



ÖZEL YETENEKLİ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN
SOSYOBİLİMSEL KONULARA YÖNELİK İNFORMAL AKIL
YÜRÜTME TÜRLERİ VE ARGÜMAN KALİTELERİNİN
İNCELENMESİ

Tuba Şenel Zor

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MART, 2024

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren yirmi dört (24) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Tuba

Soyadı : Şenel Zor

Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konulara Yönelik İnfomal Akıl Yürütme Türleri ve Argüman Kalitelerinin İncelenmesi

İngilizce Adı : Examining Gifted Secondary School Students' Informal Reasoning Types and Argument Quality on Socioscientific Issues

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Tuba Şenel Zor

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Tuba Şenel Zor tarafından hazırlanan “Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konulara Yönelik İnformal Akıl Yürütme Türleri ve Argüman Kalitelerinin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mahmut Selvi

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

İkinci Danışman: Prof. Dr. Oktay Aslan

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Necmettin Erbakan

Üniversitesi) **Üye:** Prof. Dr. Nejla Yürük

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Havva Yamak

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Sedef Canbazoglu Bilici

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Esme Hacıeminoğlu

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Akdeniz Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Nurhan Öztürk

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Sinop Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 08/03/2024

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban Çetin

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü





Değerli Anneme ve Babama...

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Mahmut SELVİ ve Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Oktay ASLAN danışmanlığında tamamlanarak Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne Doktora Tezi olarak sunulmuştur.

Araştırmam süresince ihtiyaç duyduğum hiçbir konuda yardım ve desteklerini esirgemeyen, tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü, sabır, rehberlik ve anlayışı için değerli hocam Prof. Dr. Mahmut SELVİ'ye,

Bu araştırma konusunun ortaya çıkması, hazırlanması, olgunlaştırılması ve sonuçlandırılması sürecinde her türlü bilgi, öneri ve deneyimiyle bana yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Oktay ASLAN'a,

Değerli görüşleri, yapıcı eleştirileri ve önerileri ile tezime yön veren saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Havva YAMAK'a, Prof. Dr. Nejla YÜRÜK'e, Prof. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ'ye, Prof. Dr. Esme HACIEMİNOĞLU'na,

Araştırma süresince her yardımına başvurduğumda beni ve bitmek bilmeyen sorularımı ilgi ve özveriyle karşılayan değerli hocam Doç. Dr. Nurhan ÖZTÜRK'e,

Görüş, öneri ve deneyimleriyle bu araştırmanın biçimlenmesine ve tamamlanmasına katkı sağlayan değerli hocalarım; Prof. Dr. Özgül KELEŞ'e, Prof. Dr. Murat GENÇ'e, Doç. Dr. Ümran Betül CEBESOY'a, Doç. Dr. Sezen CAMCI ERDOĞAN'a, Doç. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM'a, Doç. Dr. Bahadır NAMDAR'a, Dr. Öğr. Üyesi Aliye Nur ERCAN GÜVEN'e,

Araştırmanın veri toplama sürecine ilgi ve sabırla katılan, değerli özel yetenekli öğrencilerime ve sayın ailelerine teşekkür ederim.

Hayatım boyunca destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, yaptığım her işte ve attığım her adımda bana inanan ve beni cesaretlendiren anneme ve babama, beni olumlu yönde güdüleyen kardeşlerime,

Çalışmamın her aşamasında yanımda olan, yardım, destek ve anlayışını eksik etmeyen ve önerileriyle beni yönlendiren ve cesaretlendiren en iyi arkadaşım ve sevgili eşim Doç. Dr. Erhan ZOR'a, varlığıyla hayatıma renk ve anlam katan canım kızım Defne ZOR'a tüm kalbimle teşekkür ederim.

**ÖZEL YETENEKLİ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN
SOSYOBİLİMSEL KONULARA YÖNELİK İNFORMAL AKIL
YÜRÜTME TÜRLERİ VE ARGÜMAN KALİTELERİNİN
İNCELENMESİ**

(Doktora Tezi)

**Tuba Şenel Zor
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Mart 2024**

ÖZ

Bu çalışmanın amacı özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türleri ve argüman kalitelerini incelemektir. Bu amaçla araştırmada iç içe geçmiş çoklu durum deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenen sekiz özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada ön veri toplama amacıyla “Katılımcı Bilgi Formu” ve “Epistemolojik İnançlar Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türlerini ve argüman kalitelerini belirlemek amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilen “Sosyobilimsel Konu Senaryoları” ve “Görüşmeler” kullanılmıştır. Veri toplama araçlarının uygulanması, araştırmanın gerçekleştirildiğinde dönemde yaşanan Covid-19 salgını sebebiyle çevrimiçi olarak yürütülmüştür. Katılımcı bilgi formundan elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Epistemolojik İnançlar Ölçeği’nden elde edilen verilerin analizinde SPSS programı aracılığıyla betimsel istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Sosyobilimsel konu senaryoları ve görüşmeler aracılığıyla elde edilen

verilerin analizinde ise içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. Araştırma boyunca çalışma grubunda yer alan öğrencilerin gerçek kimlikleri gizli tutularak, verilerin analizi ve bulguların sunum sürecinde katılımcılara verilen kod isimler kullanılmıştır. Araştırma bulguları, katılımcı öğrencilerin aynı sosyobilimsel konunun içerdiği ikilemlerin farklı uçlarında konumlanabildiklerini ve katılımcıların sosyobilimsel konularla ilgili karar verme sürecinde daha çok rasyonel informal akıl yürütme eğiliminde olduklarını göstermiştir. Ayrıca araştırma kapsamında duygusal informal akıl yürütmenin diğer akıl yürütme türlerine göre daha düşük oranda ortaya çıktığı görülmüştür. Diğer yandan, katılımcıların bazı sosyobilimsel konularla ilgili karar verme sürecinde bütünsel informal akıl yürütme türlerine başvurdukları belirlenmiştir. Bu bulgular özel yetenekli öğrencilerin bu araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konuların birçoğunun duygusal yönlerini henüz keşfedemediklerini ve bu konulara çok yönlü bir bakış açısı ile yaklaşmadıklarını göstermiştir. Araştırmanın argüman kalitesine odaklanan bulguları, katılımcıların çoğunluğunun zayıf ya da güçlü çürütmeler içeren argümanlar geliştirdiklerini ve argümanların kalite düzeyinin farklı sosyobilimsel konulara göre değiştiğini göstermiştir. Böylece özel yetenekli öğrencilerin yüksek kalitede informal akıl yürütmeler sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Özel yetenekli öğrencilerin epistemolojik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar, tüm katılımcıların gerek ölçeğin tamamı gerekse alt boyutları için karmaşık düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduklarını göstermiştir. Buna karşılık, katılımcıların karar verme sürecinde başvurdukları informal akıl yürütme desenleri birbirinden farklılık göstermiştir. Bu doğrultuda özel yetenekli öğrencilerin bilimsel bilginin genel özellikleri ve üretim süreci ile ilgili derin bir anlayışa sahip olmasına karşılık, sosyobilimsel konular ile ilgili karar verme sürecinde sadece mantığa dayalı akıl yürütmeler sergilemedikleri, bazen içgüdüsel düzeydeki tepkilerine bazen de empatik ve sempatik tepkilerine güvendikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Sosyobilimsel konular, informal akıl yürütme, argümantasyon, epistemolojik inanç, özel yetenekli öğrenciler

Sayfa Adedi : xxx + 414

Danışman : Prof. Dr. Mahmut Selvi

İkinci Danışman : Prof. Dr. Oktay Aslan

**EXAMINING GIFTED SECONDARY SCHOOL STUDENTS’
INFORMAL REASONING TYPES AND ARGUMENT QUALITY ON
SOCIOSCIENTIFIC ISSUES**

(Ph.D Thesis)

Tuba Şenel Zor

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

March 2024

ABSTRACT

This study aims to examine gifted students’ informal reasoning types and argument quality on socioscientific issues. For this purpose, an embedded multiple-case study design was used in the research. The study group of the research consisted of eight students determined through the criterion sampling method. For the preliminary data collection in the research, the “Participant Information Form” and the “The Epistemological Beliefs Scale” were utilized. To identify gifted students’ informal reasoning types and argument quality on socioscientific issues, “Socioscientific Issue Scenarios” developed by the researcher and “Interviews” were employed in the research. The implementation of data collection tools was carried out online due to the Covid-19 pandemic prevalent during the period when the research was conducted. The data obtained from the Participant Information Form were analyzed descriptively. For the analysis of the data obtained from the Epistemological Beliefs Survey, descriptive statistical methods were employed using the SPSS program. The content analysis method was employed for the analysis of data obtained through socioscientific issue scenarios and interviews. Throughout the research, the real identities of the students in the study group were kept confidential, and code names assigned to participants were used during the data analysis and presentation of findings process. The research findings showed that participant students can be positioned at

different extremes of dilemmas involving the same socioscientific issue, and participants tend to engage in more rational informal reasoning during the decision-making process related to socioscientific issues. Additionally, within the scope of the research, it was observed that emotional informal reasoning appeared at a lower rate compared to other types of reasoning. On the other hand, participants were found to employ integrated informal reasoning patterns in the decision-making process for certain socioscientific issues. These findings indicate that many of the socioscientific issues addressed within the scope of this research have not yet been explored emotionally by gifted students, and they have not approached these issues with a multidimensional perspective. The findings of the research focusing on the argument quality indicate that the majority of participants developed arguments containing weak or strong rebuttals, and the quality of arguments varied depending on different socioscientific issues. Thus, it was concluded that gifted students exhibit high-quality informal reasoning. The scores that gifted students received from the epistemological belief scale indicated that all participants possessed epistemological beliefs at a complex level for both the entire scale and its sub-dimensions. In contrast, the informal reasoning patterns employed by the participants varied in the decision-making process. In this regard, it was concluded that despite gifted students having a deep understanding of the general characteristics of scientific knowledge and the production process, they do not only exhibit logic-based reasoning in the decision-making process related to socioscientific issues but also they sometimes trust instinctive reactions and other times to their empathic and sympathetic responses.

Key Words : Socioscientific issues, informal reasoning, argumentation, epistemological belief, gifted students

Page Number : xxx + 414

Supervisor : Prof. Dr. Mahmut Selvi

Co-Supervisor : Prof. Dr. Oktay Aslan

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	viii
ABSTRACT	x
İÇİNDEKİLER.....	xii
TABLolar LİSTESİ	xxiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xxv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxix
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	1
Gerekçe ve Önem	4
Araştırmanın Amacı	10
Araştırmanın Problem Cümlesi.....	10
Araştırmanın Alt Problemleri.....	10
Varsayımlar	11
Kapsam ve Sınırlılıklar.....	11
Tanımlar	12
BÖLÜM II	13
KURAMSAL ÇERÇEVE	13
Bilim	13
Fen Eğitiminin Amacı.....	14
Bilimsel Okuryazarlık	16
Sosyobilimsel Konular	19

Sosyobilimsel Konuların Tanımı ve Özellikleri.....	20
Sosyobilimsel Konu Türleri.....	26
Sosyobilimsel Konuların Öğretiminin Tarihsel Gelişimi	28
Sosyobilimsel Konuların Fen Eğitimi Açısından Önemi	34
Sosyobilimsel Konuların Öğretim Programındaki Yeri.....	38
Sosyobilimsel Konular ve Medya İlişkisi	47
Sosyobilimsel Konuların Öğretimi	49
Sosyobilimsel Konuları Öğretim Ortamına Yansıtılması	51
<i>Senaryolar</i>	52
<i>İkilem Kartları</i>	55
<i>Medya Kaynakları</i>	56
<i>Alan Gezileri</i>	58
Sosyobilimsel Konularla İlgili Öğretimsel Zorluklar	58
Akıl Yürütme.....	66
İnformal Akıl Yürütme	69
İnformal Akıl Yürütmeleri Etkileyen Faktörler	71
İnformal Akıl Yürütmelerin Değerlendirilmesi	75
<i>İnformal Akıl Yürütme Desenleri</i>	76
<i>İnformal Akıl Yürütmenin Kalitesi</i>	82
Argümantasyon	84
Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon	89
Fen Eğitiminde Kullanılan Argüman Modelleri	91
<i>Toulmin Argüman Modeli</i>	92
<i>Walton'ın Diyalog Teorisi</i>	96
<i>Argümantasyona Bayesçi Yaklaşım</i>	98
Argüman Kalitesinin Belirlenmesi	99
BÖLÜM III	107
YÖNTEM.....	107
Araştırma Deseni	107

Çalışma Grubu	108
Veri Toplama Araçları	110
Katılımcı Bilgi Formu	110
Epistemolojik İnançlar Ölçeği	111
Sosyobilimsel Konu Senaryoları	111
<i>Taslak Senaryoların Hazırlanması.....</i>	112
<i>Sosyobilimsel Konuların Seçimi</i>	<i>112</i>
<i>Senaryoların İçeriğinin Geliştirilmesi.....</i>	<i>115</i>
<i>Tartışma Sorularının Oluşturulması</i>	<i>116</i>
<i>Senaryolar İçin Uzman Görüşünün Alınması</i>	117
<i>Senaryoların Tekrar Düzenlenmesi.....</i>	119
<i>Taslak Senaryo 1: “Tarımsal İlaç Kullanımı-Nesli Tükenmekte Olan Canlılar” İle İlgili Düzeltmeler.....</i>	<i>119</i>
<i>Taslak Senaryo 2: “Organ Bağışı” İle İlgili Düzeltmeler</i>	<i>120</i>
<i>Taslak Senaryo 3: “Uzay Kirliliği” İle İlgili Düzeltmeler.....</i>	<i>120</i>
<i>Taslak Senaryo 4: “Geri Dönüşüm” İle İlgili Düzeltmeler</i>	<i>121</i>
<i>Taslak Senaryo 5: “Güneş Enerjisi” İle İlgili Düzeltmeler</i>	<i>121</i>
<i>Taslak Senaryo 6: “Küresel Isınma” İle İlgili Düzeltmeler.....</i>	<i>122</i>
<i>Taslak Senaryo 7: “Nanoteknoloji” İle İlgili Düzeltmeler</i>	<i>122</i>
<i>Genel Düzeltmeler</i>	<i>123</i>
<i>Türkçe Alan Uzmanı Görüşleri</i>	<i>125</i>
Görüşmeler	126
Veri Toplama Süreci.....	127
Pilot Uygulama	127
Asıl Uygulama	129
Verilerin Analizi.....	131
Katılımcı Bilgi Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi.....	133
Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi	133
Senaryolardan Elde Edilen Verilerin Analizi.....	133
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseni</i>	134
<i>Argüman Kalitesi.....</i>	135

Görüşmelerden Elde Edilen Verilerin Analizi	138
Geçerlik ve Güvenirlik.....	139
<i>İnandırıcılık.....</i>	<i>139</i>
Uzun Süreli Etkileşim	140
Derinlik Odaklı Veri Toplama.....	140
Çeşitleme	140
Uzman İncelemesi.....	141
Katılımcı Teyidi	141
<i>Aktarılabilirlik</i>	<i>142</i>
Ayrıntılı Betimleme	142
Amaçlı Örneklem	142
<i>Tutarlık</i>	<i>143</i>
<i>Teyit Edilebilirlik.....</i>	<i>143</i>
BÖLÜM IV.....	144
BULGULAR VE YORUM	144
Anıl'ın Durumu	145
Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	145
Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular	147
<i>Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı</i>	<i>147</i>
İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....	147
Argüman Kalitesinin Belirlenmesi	149
<i>Senaryo 2: Organ/Doku Bağıışı ve Nakli.....</i>	<i>150</i>
İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....	150
Argüman Kalitesinin Belirlenmesi	151
<i>Senaryo 3: Uzay Araştırmaları</i>	<i>152</i>
İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....	152
Argüman Kalitesinin Belirlenmesi	154
<i>Senaryo 4: Geri Dönüşüm</i>	<i>155</i>
İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....	155
Argüman Kalitesinin Belirlenmesi	157
<i>Senaryo 5: Güneş Enerjisi</i>	<i>158</i>

<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	158
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	160
Senaryo 6: Küresel Isınma	161
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	161
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	162
Senaryo 7: Nanoteknoloji	163
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	163
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	165
Buse'nin Durumu	167
Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	167
Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular	169
Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı	169
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	169
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	170
Senaryo 2: Organ/Doku Bağışı ve Nakli	171
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	171
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	172
Senaryo 3: Uzay Araştırmaları	173
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	173
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	174
Senaryo 4: Geri Dönüşüm	175
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	175
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	176
Senaryo 5: Güneş Enerjisi	177
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	177
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	178
Senaryo 6: Küresel Isınma	178
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	178
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	180
Senaryo 7: Nanoteknoloji	180
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	180
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	182

Cenk'in Durumu	183
Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	183
Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular	185
<i>Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı</i>	<i>185</i>
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>185</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>187</i>
<i>Senaryo 2: Organ/Doku Bağışı ve Nakli</i>	<i>188</i>
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>188</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>189</i>
<i>Senaryo 3: Uzay Araştırmaları</i>	<i>190</i>
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>190</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>192</i>
<i>Senaryo 4: Geri Dönüşüm</i>	<i>193</i>
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>193</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>195</i>
<i>Senaryo 5: Güneş Enerjisi</i>	<i>196</i>
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>196</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>199</i>
<i>Senaryo 6: Küresel Isınma.....</i>	<i>200</i>
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>200</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>201</i>
<i>Senaryo 7: Nanoteknoloji</i>	<i>202</i>
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>202</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>204</i>
Demir'in Durumu	206
Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	206
Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular	208
<i>Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı</i>	<i>208</i>
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>208</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>210</i>
<i>Senaryo 2: Organ/Doku Bağışı ve Nakli</i>	<i>211</i>

<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	211
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	213
Senaryo 3: Uzay Araştırmaları	214
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	214
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	216
Senaryo 4: Geri Dönüşüm	217
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	217
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	218
Senaryo 5: Güneş Enerjisi	219
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	219
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	221
Senaryo 6: Küresel Isınma	222
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	222
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	224
Senaryo 7: Nanoteknoloji	225
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	225
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	226
Emre'nin Durumu	228
Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	228
Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular	230
Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı	230
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	230
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	232
Senaryo 2: Organ/Doku Bağışı ve Nakli	233
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	233
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	234
Senaryo 3: Uzay Araştırmaları	235
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	235
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	237
Senaryo 4: Geri Dönüşüm	238
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	238
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	239

Senaryo 5: Güneş Enerjisi	240
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>240</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>242</i>
Senaryo 6: Küresel Isınma.....	243
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>243</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>245</i>
Senaryo 7: Nanoteknoloji	245
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>245</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>247</i>
Feray'ın Durumu	248
Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	249
Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular	250
Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı	250
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>250</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>252</i>
Senaryo 2: Organ/Doku Bağışı ve Nakli.....	253
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>253</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>254</i>
Senaryo 3: Uzay Araştırmaları	255
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>255</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>257</i>
Senaryo 4: Geri Dönüşüm	258
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>258</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>259</i>
Senaryo 5: Güneş Enerjisi	260
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>260</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>262</i>
Senaryo 6: Küresel Isınma.....	263
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>263</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>264</i>
Senaryo 7: Nanoteknoloji	265
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>265</i>

<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	266
Gizem'in Durumu	268
Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	268
Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular	270
<i>Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı</i>	270
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	270
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	272
<i>Senaryo 2: Organ/Doku Bağışı ve Nakli</i>	273
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	273
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	275
<i>Senaryo 3: Uzay Araştırmaları</i>	276
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	276
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	278
<i>Senaryo 4: Geri Dönüşüm</i>	279
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	279
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	280
<i>Senaryo 5: Güneş Enerjisi</i>	281
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	281
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	283
<i>Senaryo 6: Küresel Isınma</i>	284
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	284
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	286
<i>Senaryo 7: Nanoteknoloji</i>	287
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	287
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	288
Hasan'ın Durumu	290
Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	290
Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular	292
<i>Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı</i>	292
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi</i>	292
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	293

Senaryo 2: Organ/Doku Bağıışı ve Nakli	294
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>294</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>295</i>
Senaryo 3: Uzay Araştırmaları	296
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>296</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>297</i>
Senaryo 4: Geri Dönüşüm	297
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>297</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>299</i>
Senaryo 5: Güneş Enerjisi	299
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>299</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>301</i>
Senaryo 6: Küresel Isınma.....	301
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>301</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>303</i>
Senaryo 7: Nanoteknoloji	304
<i>İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi.....</i>	<i>304</i>
<i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesi</i>	<i>305</i>
Özel Yetenekli Öğrencilerin Epistemolojik İnançları, İnformal Akıl Yürütme Türleri ve Argüman Kaliteleri	306
BÖLÜM V	310
SONUÇ VE TARTIŞMA	310
ÖNERİLER.....	342
KAYNAKLAR.....	344
EKLER	383
EK 1. Katılımcı Bilgi Formu	384
EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	386
EK 3. Epistemolojik İnançlar Ölçeği Kullanım İzni	388
EK 4. Epistemolojik İnançlar Ölçeği	389
EK 5. Sosyobilimsel Konularla İlgili Senaryolar İçin Uzman Görüşü Formu.....	390
EK 6. Sosyobilimsel Konu Senaryoları	391

EK 7. Etik Kurul Kararı	413
EK 8. MEB Araştırma İzni	414



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Sosyobilimsel Konular.....</i>	43
Tablo 2. <i>Epistemolojik İnançların Boyutları ve Tanımları.....</i>	73
Tablo 3. <i>İnformal Akıl Yürütmeleri Değerlendirmek Üzere Kullanılan Bazı Çerçeveseler ...</i>	76
Tablo 4. <i>İnformal Akıl Yürütme Kalitesini Değerlendirmek İçin Kullanılan Kriterler</i>	100
Tablo 5. <i>Argüman Kalitesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Rubrik.....</i>	101
Tablo 6. <i>Argümantasyon Kalitesini Değerlendirmek İçin Kullanılan Dereceli Puanlama Anahtarı</i>	102
Tablo 7. <i>Argüman Değerlendirme Sürecinde Kullanılan Puanlama Sistemi</i>	103
Tablo 8. <i>Argümantasyon Analizi İçin Geliştirilen Çerçeve</i>	104
Tablo 9. <i>Argüman Kalitesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Şema</i>	105
Tablo 10. <i>Argümantasyon Kalitesini Değerlendirmek İçin Kullanılan Analitik Çerçeve .</i>	106
Tablo 11. <i>Araştırma Kapsamında Ele Alınan Sosyobilimsel Konular</i>	113
Tablo 12. <i>Sosyobilimsel Konu Senaryolarının İçerikleri.....</i>	116
Tablo 13. <i>Alan Eğitimi Uzmanlarının Demografik Verileri</i>	118
Tablo 14. <i>Uzman Görüşlerinden Önce ve Sonra Tartışma Soruları</i>	124
Tablo 15. <i>Senaryo Uzunlukları</i>	125
Tablo 16. <i>Pilot Uygulama Süreci.....</i>	128
Tablo 17. <i>Görüşmelerin Gerçekleştirildiği Gün ve Oturum Sayısı</i>	130
Tablo 18. <i>İnformal Akıl Yürütme Desenlerinin Kodlanmasına Yönelik Örnekler.....</i>	135
Tablo 19. <i>Argüman Kalitesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Analitik Çerçeve</i>	136

Tablo 20. <i>Argüman Kalitesinin Belirlenmesine Yönelik Örnekler</i>	137
Tablo 21. <i>Anıl'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları</i>	145
Tablo 22. <i>Anıl'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları</i>	146
Tablo 23. <i>Anıl'ın Kararları, İnfomal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri</i>	166
Tablo 24. <i>Buse'nin Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları</i>	167
Tablo 25. <i>Buse'nin Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları</i>	168
Tablo 26. <i>Buse'nin Kararları, İnfomal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri</i> .	182
Tablo 27. <i>Cenk'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları</i>	183
Tablo 28. <i>Cenk'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları</i>	184
Tablo 29. <i>Cenk'in Kararları, İnfomal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri</i> ...	205
Tablo 30. <i>Demir'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları</i>	206
Tablo 31. <i>Demir'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları</i>	207
Tablo 32. <i>Demir'in Kararları, İnfomal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri</i> ..	227
Tablo 33. <i>Emre'nin Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları</i>	228
Tablo 34. <i>Emre'nin Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları</i>	229
Tablo 35. <i>Emre'nin Kararları, İnfomal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri</i>	248
Tablo 36. <i>Feray'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları</i>	249
Tablo 37. <i>Feray'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları</i>	250
Tablo 38. <i>Feray'ın Kararları, İnfomal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri</i> .	267
Tablo 39. <i>Gizem'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları</i>	268
Tablo 40. <i>Gizem'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları</i>	269
Tablo 41. <i>Gizem'in Kararları, İnfomal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri</i> ..	290
Tablo 42. <i>Hasan'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları</i>	291
Tablo 43. <i>Hasan'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları</i>	291
Tablo 44. <i>Hasan'ın Kararları, İnfomal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri</i>	306
Tablo 45. <i>Özel Yetenekli Öğrencilerin Sosyobilimsel Konular ile İlgili Kararları, Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri</i>	309

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Bilimle ilgili sosyal yaklaşımların tarihsel ve kavramsal gelişimi.....	33
<i>Şekil 2.</i> Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın organizasyon yapısı	40
<i>Şekil 3.</i> Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan öğrenme alanları ve alt alanlar	41
<i>Şekil 4.</i> Sosyobilimsel konularla ilgili ortaya çıkan bütünleşik informal akıl yürütme desenlerinin grafiksel gösterimi.....	78
<i>Şekil 5.</i> İnformal akıl yürütme ölçümlerinin analiz edilmesinde kullanılan çerçeve.....	81
<i>Şekil 6.</i> Araştırmanın kavramsal ve yöntemsel süreci	132
<i>Şekil 7.</i> Anıl'ın tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	147
<i>Şekil 8.</i> Anıl'ın organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	150
<i>Şekil 9.</i> Anıl'ın uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	153
<i>Şekil 10.</i> Anıl'ın geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar ..	155
<i>Şekil 11.</i> Anıl'ın güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	158
<i>Şekil 12.</i> Anıl'ın küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	161
<i>Şekil 13.</i> Anıl'ın nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	163

<i>Şekil 14.</i> Buse'nin tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	169
<i>Şekil 15.</i> Buse'nin organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar.....	171
<i>Şekil 16.</i> Buse'nin uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	173
<i>Şekil 17.</i> Buse'nin geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	175
<i>Şekil 18.</i> Buse'nin güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	177
<i>Şekil 19.</i> Buse'nin küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	179
<i>Şekil 20.</i> Buse'nin nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	181
<i>Şekil 21.</i> Cenk'in tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	185
<i>Şekil 22.</i> Cenk'in organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar.....	188
<i>Şekil 23.</i> Cenk'in uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	191
<i>Şekil 24.</i> Cenk'in geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar..	194
<i>Şekil 25.</i> Cenk'in güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	197
<i>Şekil 26.</i> Cenk'in küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	200
<i>Şekil 27.</i> Cenk'in nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	202
<i>Şekil 28.</i> Demir'in tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	208

<i>Şekil 29.</i> Demir'in organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	211
<i>Şekil 30.</i> Demir'in uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	214
<i>Şekil 31.</i> Demir'in geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	217
<i>Şekil 32.</i> Demir'in güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	220
<i>Şekil 33.</i> Demir'in küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	222
<i>Şekil 34.</i> Demir'in nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	225
<i>Şekil 35.</i> Emre'nin tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	230
<i>Şekil 36.</i> Emre'nin organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar.....	233
<i>Şekil 37.</i> Emre'nin uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	236
<i>Şekil 38.</i> Emre'nin geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	238
<i>Şekil 39.</i> Emre'nin güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	241
<i>Şekil 40.</i> Emre'nin küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	243
<i>Şekil 41.</i> Emre'nin nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	246
<i>Şekil 42.</i> Feray'ın tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	251
<i>Şekil 43.</i> Feray'ın organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar.....	253

<i>Şekil 44.</i> Feray'ın uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	256
<i>Şekil 45.</i> Feray'ın geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar .	258
<i>Şekil 46.</i> Feray'ın güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	260
<i>Şekil 47.</i> Feray'ın küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	263
<i>Şekil 48.</i> Feray'ın nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kod	265
<i>Şekil 49.</i> Gizem'in tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	270
<i>Şekil 50.</i> Gizem'in organ/doku bağışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar.....	273
<i>Şekil 51.</i> Gizem'in uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	277
<i>Şekil 52.</i> Gizem'in geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	279
<i>Şekil 53.</i> Gizem'in güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	282
<i>Şekil 54.</i> Gizem'in küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	285
<i>Şekil 55.</i> Gizem'in nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	287
<i>Şekil 56.</i> Hasan'ın tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	292
<i>Şekil 57.</i> Hasan'ın organ/doku bağışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar.....	294
<i>Şekil 58.</i> Hasan'ın uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	296
<i>Şekil 59.</i> Hasan'ın geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	298
<i>Şekil 60.</i> Hasan'ın güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	300

<i>Şekil 61.</i> Hasan'ın küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar	302
<i>Şekil 62.</i> Hasan'ın nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar	304
<i>Şekil 63.</i> Özel yetenekli öğrencilerin epistemolojik inançları	307
<i>Şekil 64.</i> Özel yetenekli öğrencilerin informal akıl yürütme desenleri.....	307
<i>Şekil 65.</i> Özel yetenekli öğrencilerin senaryolara göre argüman kaliteleri	308



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AAAS	American Association for The Advancement of Science
BİLSEM	Bilim ve Sanat Merkezi
EC	European Commission Report
FTT	Fen-Teknoloji-Toplum
FTTÇ	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	National Research Council
OECD	Organization For Economic Cooperation And Development
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde yapılan araştırma ile ilgili problem durumu, araştırmanın gerekçesi ve önemi, gerekçe ve önem doğrultusunda belirlenen araştırmanın amacı, araştırma soruları, araştırmanın varsayımları, kapsam ve sınırlılıkları ile araştırmada kullanılan bazı kavramlara ilişkin tanımlara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Modern bilim ve bu bilimin ortaya çıktığı toplumlar, karmaşık bir karşılıklı bağımlılığı paylaşmaktadır. Bilim ve toplumun arasında ortaya çıkan nispeten basit bir etkileşim, toplumun ihtiyaçlar yarattığını ve bilim insanlarının bu ihtiyaçları belirlemeye, öncelik sırasına koymaya ve karşılamak için çözümler üretmeye çalıştığını göstermektedir. Ancak bilim ve toplum arasında çok daha olası ve kapsamlı etkileşimlerin ortaya çıkması mümkündür. Örneğin, bir hastalığı ortadan kaldırma ve tarımsal verimliliği artırma arzusu gibi algılanan sosyal ihtiyaçlar, bilim insanlarını kök hücre toplama ve genetik olarak değiştirilmiş organizmalar için teknikler geliştirmeye yönlendirmiştir (Sadler & Zeidler, 2005a). Böylece bilim ve teknolojiye ilerlemeler, günlük hayatımıza büyük yenilikler ve yenilenmeler getirmekle birlikte genetiği değiştirilmiş gıda, kuş gribi, küresel ısınma ve

nanoteknoloji gibi konular aracılığıyla birçok istenmeyen sorunun da ortaya çıkmasına neden olmuştur (Jho, Mijung, & Kim, 2014).

Bu tür konular genellikle, çeşitli aktörlerin, bilimle ilgili iddiaların geçerliliği veya güvenilirliği hakkındaki farklı değerlendirmelerine ilişkin anlaşmazlıklar içermektedir. Benzer bilgi iddialarının tipik örnekleri, bazı spesifik insan uygulamalarının sağlık veya çevre için bir risk oluşturup oluşturmadığı ile ilgilidir (Kolstø, 2001). Bilim ve toplum bağından doğan, tartışma ve anlaşmazlık içeren karmaşık bilimsel konular, merkezlerinde ortak olarak yer alan bilimsel ve sosyal faktörler nedeniyle “sosyobilimsel konular” adı ile nitelendirilmektedir. Sosyobilimsel konular bilimdeki diğer konulardan farklıdır; çünkü bunlar açık uçlu, iyi yapılandırılmamış, çok yönlü perspektiflere ve çözümlere konu olan, bilimin ürünlerini/süreçlerini içeren ve sosyal tartışma/zıtlıklar oluşturan, tartışmalı problemlerdir. Merkezinde ahlaki ve etik çıkarımlar olan (Sadler & Zeidler, 2005b) bu konular, bireysel, toplumsal, ulusal ve küresel düzeyde etkilere sahiptir (Jho, Mijung, & Kim, 2014).

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte, demokratik toplumda vatandaşlar olarak öğrencilerin, çeşitli sosyobilimsel konularla karşılaşma olasılığı oldukça yüksektir. Bu durum öğrencileri ve ebeveynlerini bu konularda bazı kararlar veya pozisyonlar almak zorunda bırakabilmektedir (Wu & Tsai, 2007). Bu konuların giderek artan önemi göz önüne alındığında, okullar öğrencileri dikkatli kararlar verebilen bilinçli vatandaşlar olarak geleceğe hazırlama sorumluluğuna sahiptir (Simonneaux, 2007). Öğrenciler, bu konuların altında yatan toplumsal tartışmaları anlamak için güncel bilimsel anlayışa ve kanıta dayalı karar verme becerilerine ihtiyaç duymaktadır (Carson & Dawson, 2016). Tartışmalı durumların beraberinde getirdiği mevcut seçenekleri değerlendirme ve ilgili bağlamlardaki problemler hakkında bilinçli kararlar verme yeteneği, fen eğitiminde hem alana özgü hem de disipline özgü bilgi ve akıl yürütme stratejilerinin kullanımını gerektiren temel bir yeterliliklerdir (Cullipher vd., 2015). Dolayısıyla sosyobilimsel konular hakkında karar verme,

dünya çapında modern fen eğitiminin önemli bir yönü haline gelmiştir (Kolarova vd., 2013).

Öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verme becerilerinin geliştirilmesinin gerekçesi, araştırmacılar tarafından bilimsel okuryazarlığın teşvik edilmesi ile ilişkilendirilmektedir (Driver vd., 2000; Sadler & Zeidler, 2005b; Zeidler & Keefer, 2003). Bilimsel okuryazarlık kavramı, öğrencilerin kendi bilim anlayışlarını toplumsal tartışmalara katkıda bulunmak ve yaşamlarını etkileyen sosyobilimsel konular hakkında bilinçli kararlar vermek için kullanabilmeleri gerektiği fikrinin temelini oluşturur (Dawson & Venville, 2009). Sosyobilimsel konular aracılığıyla; sorgulama, bilgiye ulaşma ve bilgiyi değerlendirme, argümantasyon ve hem özel hem de mesleki yaşamda ihtiyaç duyulan bilinçli karar verme becerileri dahil olmak üzere bilimsel okuryazarlığın çeşitli yönlerinin ele alınması mümkündür (Ekborg, Ottander, Silfver & Simon, 2013).

Sosyobilimsel konularla ilgilenmek; kişisel, toplumsal ve küresel düzeylerde konum oluşturmayı ve akıl yürütmeyi gerektirmekte (Karpudewan & Roth, 2018) ve öğrencileri tipik olarak hem olgusal hem de etik açıdan karmaşık olan sorun veya karar verme durumları ile karşı karşıya bırakmaktadır (Eggert & Bögeholz, 2009). Sosyobilimsel konular hakkında karar vermeye odaklanan birçok araştırma, bu süreçte informal akıl yürütmenin önemini ortaya koymuştur (Sadler, 2004a; Sadler & Zeidler, 2005a; Wu & Tsai, 2007). İnformal akıl yürütme, nedenler ve sonuçlar ile belirli karar alternatiflerinin artıları ve eksileri hakkında akıl yürütmeyi içermektedir (Means & Voss, 1996; Zohar & Nemet, 2002). Akıl yürütmenin bu türü, oldukça erken yaşlarda ortaya çıkmakta (Stein ve Miller, 1993) ve öğretim hayatı boyunca gelişimini sürdürmektedir (Felton ve Kuhn, 2001; Pascarella ve Terenzini, 1991). Toplumda gerek yetişkinler gerekse çocuklar günlük yaşamları boyunca nasıl oy kullanacaklarına veya neyi satın alacaklarına yönelik karar vermelerini gerektiren birçok durumla karşı karşıya kalmakta (Demiral & Türkmenoğlu, 2018) ve bu süreçte informal akıl yürütmeye başvurmaktadır. Benzer şekilde kesin çözümleri olmayan tartışmalı problemleri öğrenmeye ve çözmeye çalışırken bireylerin

formal düşünme süreçlerini kullanmaları yeterli olmamakta ve bireyler informal akıl yürütme sürecine girmektedir (Means & Voss, 1996; Perkins vd., 1991; Sadler & Zeidler, 2005a; Yılmaz-Tüzün, 2014). İnfomal akıl yürütmenin kullanımı ile ilgili önemli öğrenci özelliklerinden biri olarak epistemolojik inançlar (Liu & Roehrig, 2019; Mintchik & Farmer, 2009; Uygun, 2022), bilginin ve öğrenmenin doğası hakkında temel varsayımlar olarak tanımlanmaktadır (Mason, 2000). Bireyin, sahip olduğu epistemolojik inançlar, sosyobilimsel konularla ilgili karar alma sürecinde, bilimsel bilginin yorumlanmasını etkilemekte ve gelişmiş epistemolojik inançlara sahip bireylerin bu süreci yönetirken daha yetenekli olmaları beklenmektedir (Liu vd., 2011; Sadler, 2004a; Sadler vd., 2004). Bu durum; akıl yürütme, sorgulama, karar verme gibi süreçlerin hem sosyobilimsel konuların hem de epistemolojik inançların doğasında ortak olarak bulunmasından kaynaklanmaktadır (Öztuna Kaplan & Çavuş, 2020). Diğer yandan epistemolojik inançlar, argüman üretiminin de temelinde yatmakta (Weinstock & Cronin, 2003) ve argümantasyon bireylerin informal akıl yürütmelerine ulaşmak için etkili bir araç olarak (Means & Voss, 1996; Zohar & Nemet, 2002) görülmektedir.

Sosyobilimsel konuların çok boyutlu yapısı, öğrencilerin bilgiyi sürekli analiz ederek yeniden yapılandırmalarını ve konuyu değişen bakış açıları ile görebilmelerini gerektiren çok yönlü akıl yürütebilmelerini zorunlu kılmaktadır (Ranyard, Crozier ve Svenson, 1997; Lee & Grace, 2012). Bu doğrultuda sosyobilimsel konuların gerek fen eğitiminde gerekse vatandaşlık eğitiminde oynadığı önemli rol göz önüne alındığında, öğrencilerin bu sorunları nasıl algıladığını, müzakere ettiğini ve çözdüğünü keşfetmek gerekli ve önemli bir araştırma alanı sunmaktadır (Sadler & Zeidler, 2004, 2005b).

Gerekçe ve Önem

Mevcut bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik odaklı toplumda, sosyobilimsel konular küresel olarak odak noktası haline gelmiş ve sosyobilimsel konular üzerine araştırmalar fen eğitiminde önemli bir çalışma alanının gelişmesini sağlamıştır (Christenson vd., 2014). Sosyobilimsel konular ile ilgili olarak fen eğitimi literatüründe

tüm dünyada ülkeleri özellikle 90'lı yıllar itibariyle yoğun bir şekilde bilimsel çalışmalara yer vermektedir (Yılmaz-Tüzün, 2013). Bu doğrultuda yapılan çalışmaların önemli bir kısmı informal akıl yürütme ve argümantasyon konuları üzerine yoğunlaşmaktadır (Topçu vd., 2014). Nitekim Lin, Lin ve Tsai (2014) tarafından yapılan bir araştırma, çeşitli sosyobilimsel konular bağlamında argümantasyon ve informal akıl yürütme gibi en etkili araştırma konularının kümelenme gösterdiğini, dolayısıyla bu üç araştırma konusunun birbiriyle yakından ilişkili olduğunu ve bilim eğitimi topluluğu tarafından geniş çapta çalışıldığını göstermiştir. Benzer şekilde öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını geliştirmek üzere sınıfta sosyobilimsel konular hakkında argümantasyon ve akıl yürütmeyi keşfetmeye yönelik son yıllarda da ilginin devam ettiği bilinmektedir (Aziz & Johari, 2023).

Bu ilgi doğrultusunda farklı yaş ve eğitim düzeylerinden katılımcılar ile yapılan araştırmalar genel anlamda üç grupta incelenebilir.

İlk grupta katılımcıların seçilen sosyobilimsel konular ile ilgili informal akıl yürütme, karar verme veya argümantasyon düzey ya da kalitelerinin belirlendiği çalışmalar bulunmaktadır.

- İlköğretim öğrencilerinin hidroelektrik santraller, organik çay ve yeşil yol ile ilgili informal akıl yürütme desen ve düzeylerinin (Atasoy vd., 2018),
- Ortaokul öğrencilerinin; uzay kirliliği, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve nükleer güç santralleri ile ilgili informal akıl yürütme desenlerinin ve argümantasyon kalitelerinin (Uygun, 2022), organ ve doku bağışı ile ilgili kararlarının ve karar verme sürecinde kullandıkları informal akıl yürütme desenlerinin (Genç vd., 2020),
- Lise öğrencilerinin nükleer enerji kullanımı (Yang & Anderson, 2003) ile ilgili informal akıl yürütmelerinin ve okulun yanına bir yol yapımı ile ilgili olarak argümanlarının (Patronis vd., 1999),

- Özel yetenekli öğrencilerin; deney hayvanları, biyolojik çeşitlilik ve nesli tükenmekte olan canlılar, hidroelektrik santraller, plastik atıklar ve geri dönüşüm ile ilgili argüman kalitelerinin ve informal düşünme beceri düzeylerinin (Akbaş & Çetin, 2018) ve grip aşısı, GDO, çiftlik tavuğu tüketimi ve ekmek tüketimi ile ilgili iddialarının, bu iddialara yönelik gerekçe ve bilgi kaynaklarının (Öztürk vd., 2017),
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının; genetik mühendisliği ve iklim değişikliği (Topçu vd., 2011), Akkuyu nükleer santrali (Demircioğlu & Uçar, 2014), GDO (Demiral & Çepni, 2018), gebelikte şeker yüklemesi, çiğ/açık - işlenmiş/kapalı süt (Türköz & Öztürk, 2020), nükleer enerji kullanımı (Ozturk & Yilmaz-Tuzun, 2017; Türköz & Öztürk, 2020) gibi çeşitli sosyobilimsel konular ile ilgili olarak; karar ve gerekçelerinin (Türköz & Öztürk, 2020), informal akıl yürütme desenlerinin (Demircioğlu & Uçar, 2014; Ozturk & Yilmaz-Tuzun, 2017) argümantasyon model ve düzeylerinin (Demircioğlu & Uçar, 2014) ve argümantasyon becerilerinin (Demiral & Çepni, 2018),
- Doğal bilimler dersleri ile üzerine deneyimli ve deneyimsiz lisans öğrencilerinin genetik mühendisliği ile ilgili informal akıl yürütmelerinin (Sadler & Zeidler, 2005b) incelendiği çalışmalar bu grupta değerlendirilebilir.

İkinci grupta katılımcıların informal akıl yürütme ve karar verme veya argümantasyon süreçlerini etkileyen faktörlerin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır.

- Ortaokul öğrencilerin epistemolojik inançlarının ve konu aşinalıklarının, informal akıl yürütme desenlerini ve argümantasyon kalitelerini hangi düzeyde yordadığının (Uygun, 2022),
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının; nükleer enerji kullanımı ile ilgili informal akıl yürütmeleri ve epistemolojik inançları arasındaki ilişkinin (Ozturk & Yilmaz-Tuzun, 2017), genetik mühendisliği ve iklim değişikliği ile ilgili informal akıl yürütmelerini etkileyen faktörlerin (Topçu vd., 2011),

- Lisans öğrencilerinin; dağ aslanı popülasyonunun korunmasıyla ilgili karar verme sürecinde rol oynayan faktörlerin ve bu faktörler arasındaki ilişkilerin (Alred & Dauer, 2020) araştırıldığı çalışmalar bu grupta değerlendirilebilir.

Üçüncü grupta ise sosyobilimsel konular üzerine bir öğretim uygulamasının katılımcıların informal akıl yürütmeleri ve argümantasyon süreçleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır.

- Sosyobilimsel konular öğretim modülünün ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon becerileri ve karar vermeleri (Rundgren vd., 2016), alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri (Topçu & Atabey, 2017) ve çevre ile ilgili sosyobilimsel konular üzerine bir öğretim programının ilköğretim öğrencilerinin informal akıl yürütmeleri (Karpudewan & Roth, 2018),
- Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerileri (Sevgi, 2016), kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş tartışmacı metin yazma etkinliklerinin öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konular ile ilgili argüman kaliteleri (Ülker Hançer, 2019),
- Sosyobilimsel konuların kullanımının lise öğrencilerinin karar verme becerileri (Lee, 2007),
- Besin katkı maddeleri, alternatif enerji kaynakları, iklim değişikliği ve endüstri devrimi üzerine sosyobilimsel konular tabanlı bir derse katılan okul öncesi ve fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon kaliteleri (Karışan vd., 2017),
- Çevresel sosyobilimsel konular üzerine tasarlanan bir öğretimin lisans öğrencilerinin duygusal akıl yürütme ifadeleri (Herman vd., 2020), üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar bu grupta değerlendirilebilir.

Bu çalışmaların öne çıkan sonuçlarına göre, katılımcıların informal akıl yürütmeleri; rasyonel, duygusal ve sezgisel (Sadler & Zeidler, 2005b) akıl yürütme desenleri ya da

bilimsel yönelimli, sosyal yönelimli ve eşit derece eğilimli (Yang & Anderson, 2003), sosyal, ekolojik, ekonomik ve pratik (Patronis vd., 1999) akıl yürütme modları gibi farklı sınıflandırmalar altında tanımlanmıştır. Katılımcıların sosyobilimsel konulara yönelik karar verme sürecinde, karar ve gerekçeleri (Türköz & Öztürk, 2020) ile eğilim gösterdikleri informal akıl yürütme türlerinin farklı sosyobilimsel konulara göre farklılaştığı (Akbaş & Çetin, 2018; Atasoy vd., 2018) görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin akıl yürütme düzeylerinin üstlendikleri farklı rollere göre değişim gösterdiği ve kendi rolleri ile gerçekleştirdikleri akıl yürütme düzeyinin diğer rollere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Atasoy vd., 2018). Argümantasyon sürecine katılan öğrencilerin argüman kaliteleri ile informal düşünme becerilerinde değişim meydana geldiği (Akbaş & Çetin, 2018) ve katılımcıların sosyobilimsel konularla ilgili bilgileri ve argümantasyon kalitesi arttığında, çoklu akıl yürütme türlerini kullanımlarının arttığı (Demircioğlu & Uçar, 2014) görülmüştür. Diğer yandan eleştirel düşünme becerisinin ve alan bilgisinin argümantasyon becerileri üzerinde etkili olduğu (Demiral & Çepni, 2018), bireylerin sahip olduğu epistemolojik inançların, informal akıl yürütme modlarını ve argümantasyon kalitelerini yordadığı (Uygun, 2022) tespit edilmiştir. Bununla birlikte informal akıl yürütmenin bireyin sahip olduğu kişisel deneyimler, sosyal düşünceler, ahlaki-etik düşünceler ve teknolojik endişelerden (Topçu vd., 2011) ve oluşturulan argüman yapısının bireyin epistemolojik inançlarından (Ozturk & Yilmaz-Tuzun, 2017) etkilendiği belirlenmiştir. Son olarak yapılan öğretim uygulamalarının; katılımcıların argüman niteliklerinin (Topçu & Atabey, 2017), argümantasyon becerilerinin (Rundgren vd., 2016) ve informal akıl yürütme becerilerinin (Karpudewan & Roth, 2018), gelişmesinde etkili olduğu görülmüştür.

İncelenen literatür göz önünde bulundurulduğunda, diğer katılımcı gruplara göre özel yetenekli bireylerle yapılan çalışmaların nispeten sınırlı sayıda kaldığı görülmektedir. Oysa özel yetenekli bireyler gelecekte, ülkeyi çağdaş uygarlık düzeyine taşıyacak her tür yenilik, buluş ve ilerlemeleri yapabilmek için büyük bir potansiyel ve umut vaat etmektedir (Akkanat, 2004). Özel yetenekli bireyler; yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen, yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri

anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren bireylerdir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). Zihinsel gelişimi, akranlarına göre, iki zeka yaşı ileride olan özel yetenekli bir çocuğa gelişigüzel seçilmiş yüz çocuk arasında bir tane rastlanmak mümkünken, daha yukarı zihin düzeylerinde, örneğin Einstein düzeyinde, bir çocuğa ulaşmak için milyonlarca çocuk taramak gerekmektedir. Bu oranlar özel yetenekli bireylere her kuşakta sınırlı bir oranda rastlanabildiğinin göstergesidir (Ataman, 2004). Bu sınırlılıkla birlikte, özellikle 1960'lı yıllardan sonra, özel yetenekli bireylere gösterilen ilginin dünya genelinde artış gösterdiği bilinmektedir. Bu artışın temel sebepleri; gün geçtikçe azalan besin ve enerji kaynakları, artan kirlilik sorunu, siyasi güç dengesinin korunmasında yaşanan sorunlar gibi birçok küresel problemin ciddiyetinin fark edilmesi ve bu sorunların çözümünün özel yetenekli bireylerde görülmesidir (Davaslıgil, 1995). Bu bireylerin; geleceğin araştırmacıları, yaratıcı sanatçıları, teknik elemanları, bilim insanları ve toplumsal liderleri olarak (Akkanat, 2004), yeteneklerini insanlık adına kullanmaları ve toplumu yönlendirmeleri beklenmektedir (Baykoç Dönmez, 2005). Bu beklentiye paralel olarak araştırma sonuçları, üst düzey düşünme yeterliğine sahip olan özel yetenekli bireylerin, karşılaştıkları problem durumlarını çözüme ulaştırmak üzere araştırma-sorgulama faaliyetlerinde bulunarak model ya da program tasarımları gerçekleştirebildiklerini ve böylece toplumsal olarak beklenen düzeyde dönütler sağladıklarını göstermektedir (Ayvacı, Küçük, & Bebek, 2023; Dailey, 2014). Dolayısıyla gelecekte bilim ve teknoloji ağırlıklı meslek alanlarına yönelme eğilimi yüksek olan özel yetenekli öğrencilerin, sosyobilimsel konular bağlamında, hem kendi sosyal çevrelerinin bilinç düzeylerinin hem de ülke politikalarının geliştirilmesi noktasında söz sahibi olma potansiyellerinin yüksek olduğu öngörülmektedir (Öztürk vd., 2017). Bu doğrultuda özel yetenekli bireyler, özellikle gelişmiş ülkelerde, ülkelerin geleceği için kritik insan kaynağı olarak görülmektedir (Summak & Çelik Şahin, 2014). Bu bağlamda yakın gelecekte ülkelerin karar verme mekanizma ve süreçlerinde aktif bir şekilde yer alması muhtemel olan özel yetenekli bireylerin, günlük yaşantımızı da önemli derece etkileyen sosyobilimsel konular hakkında akıl yürütme, argüman oluşturma ve karar verme becerilerinin gelişmiş

olması büyük önem taşımaktadır (Akbaş & Çetin, 2018). Diğer yandan özel yetenekli bireylerin sahip olduğu potansiyeli en üst düzeyde ve en verimli şekilde kullanarak kendilerini gerçekleştirebilmeleri, yeteneklerine uygun eğitim-öğretim faaliyetlerinin tasarlanmasını gerekli kılmaktadır (N. G. Kaya, 2013). Özel eğitim sürecinin planlanması ise öncelikle bireyin mevcut durumunun ve ihtiyaçlarının tespit edilmesini gerektirmektedir. Toplumların ilerlemesi, dünya problemlerine çözüm bulunması ve insanlığın barış içinde yaşaması yolunda hem şimdi hem de gelecekte ihtiyaç duyulacak önemli fikirleri ortaya atabilecek parlak zekâlı bireylerin (Clark, 2015; Öztürk vd., 2017) bilimde tartışmalı ikilemlerle karşılaştıklarında kullandıkları süreçleri ve kalıpları açıklamak, uygun sosyobilimsel müfredat ve pedagojik stratejilerin geliştirilmesine de yardımcı olacak ve böylece bilimsel okuryazarlığın teşvik edilmesini (Sadler & Zeidler, 2005b) ve gerçekleştirilmesini arttıracaktır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütmeleri ve argüman kalitelerini incelemektir.

Araştırmanın Problem Cümlesi

Özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütmeleri ve argüman kaliteleri nasıldır?

Araştırmanın Alt Problemleri

1. Özel yetenekli öğrencilerin epistemolojik inanç düzeyleri nasıldır?
2. Özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türleri nelerdir?

3. Özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik argüman kaliteleri nasıldır?
4. Özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türleri ile argüman kaliteleri arasındaki ilişki nasıldır?
5. Özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türleri epistemolojik inanç düzeylerine göre değişmekte midir?
6. Özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik argüman kaliteleri epistemolojik inanç düzeylerine göre değişmekte midir?

Varsayımlar

Bu araştırmada;

1. Çalışma grubuna dahil edilen BİLSEM öğrencilerinin özel yetenekli oldukları,
2. BİLSEM öğrencilerinin veri toplama süreçlerinde kendilerine yöneltilen sorulara doğal ve samimi cevaplar verdikleri, görüşlerini tam ve doğru olarak yansıttıkları,
3. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarında yer alan soruların geçerliği için görüşlerine başvurulmuş uzmanların, görüşlerini tam ve doğru olarak yansıttıkları,
4. Araştırmanın uygulama sürecinde, araştırmaya katılan öğrenciler arasında araştırmanın sonuçlarını etkileyebilecek herhangi bir etkileşimin olmadığı varsayılmıştır.

Kapsam ve Sınırlılıklar

1. Bu araştırmanın konusu, araştırma sürecinde belirlenen tarımsal ilaç kullanımı, organ/doku bağıışı ve nakli, uzay araştırmaları, geri dönüşüm, güneş enerjisi, küresel ısınma ve nanoteknoloji sosyobilimsel konularıyla ilgili ikilemler ile sınırlıdır.

2. Araştırmanın çalışma grubu Ankara ilinde bulunan ve 2020-2021 eğitim öğretim yılında 7. sınıfta öğrenim gören ve aktif olarak BİLSEM’e devam eden ortaokul öğrencileri ile sınırlıdır.
3. Veri toplama sürecinin çevrimiçi olarak yürütülmesi bu araştırmanın sınırlılıklarından biridir.
4. Araştırmada analiz edilen veriler; “Katılımcı Bilgi Formu”, “Epistemolojik İnançlar Ölçeği”, “Sosyobilimsel Konu Senaryoları” ve “Görüşmeler” aracılığıyla elde edilen veriler ile sınırlıdır.

Tanımlar

BİLSEM: Örgün eğitim kurumlarına devam eden ve genel zihinsel yetenek, görsel sanatlar veya müzik yetenek alanlarında özel yetenekli olarak tanılanan öğrencilere, yeteneklerini geliştirerek kapasitelerini en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla destek eğitim vermek üzere açılan özel eğitim kurumlarıdır (MEB, 2018a).

Epistemolojik inançlar: Bilginin doğası ve öğrenmenin doğası hakkında temel varsayımları ifade etmektedir (Mason, 2000).

Sosyobilimsel konular: Hem bilimsel hem de sosyal konuları aynı anda içeren, karmaşık, açık uçlu, çoğunlukla tartışmalı ve kesin cevabı olmayan sosyal ikilemleri ve problemleri temsil eder (Kolstø, 2001; Sadler & Zeidler, 2005b; Zeidler vd., 2002).

İnformal akıl yürütme: İnformal akıl yürütme, bir soru ile hangi bilgilerin alakalı olduğunu, hangi sonuçların makul olduğunu ve ilgili bilgilerin bu tür sonuçlar için ne derece destek sağladığını belirleme girişimlerini ifade eder ve rakip iddialara göre bir iddianın haklılık derecesi hakkında belirsiz bir yargıya varmayı içerir (Griffin, 2003).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bilim

Bilim, en geniş anlamıyla ele alındığında, nesnel gerçekliği modellemeye çalışan herhangi bir bilgi sistemini ifade etmektedir. Bununla birlikte daha sınırlı bir anlamda bilim, bilimsel yönetime dayalı bir bilgi edinme süreci ve bu süreç sonunda elde edilen organize bilgi bütünü olmak üzere iki farklı anlamda kullanılmaktadır (European Commission [EC], 2007; Zimmerman, 2000). Bilimde yetkinlik; doğal dünya hakkında bilimsel açıklamaları bilmeyi, kullanmayı ve yorumlamayı; bilimsel kanıt ve açıklamaları üretebilme ve değerlendirebilmeyi; bilimsel bilginin doğasını ve gelişimini anlamayı; bilimsel söylem ve uygulamalara verimli bir şekilde katılmayı gerektirmektedir (National Research Council [NRC], 2007).

Son yıllarda birçok araştırma bilimin uygulamalarına ve bu uygulamaların etkisinin nasıl değiştiğine odaklanmaktadır (Tytler, 2007). Örneğin 19. yüzyılın başlarında, bilimsel alanlarda yapılan araştırmalar daha çok fizik bilimlerine yoğunlaşmış durumdayken, aynı dönemin sonlarına doğru, biyolojik bilimlere ilgi odağı haline gelmiştir. Bilim sonraki dönemlerde de başka şekillerde değişimini ve gelişimi sürdürmeye devam etmiştir. Bu değişim ve gelişim süreci sonucunda daha önce temel araştırma olarak kabul edilen bir prosedür olan yeni teorilerin ve yasaların oluşturulmasına daha az dikkat edilirken, insan refahı, ekonomik kalkınma, sosyal ilerleme ve yaşam kalitesi ile ilgili olması sebebiyle

bilimin işlevsel yönlerine daha fazla odaklanılmaya başlanmıştır (Hurd, 1998). Bilimin odağında yaşanan bu değişim, doğa bilimleri ve sosyal bilimlerin alanlarını harmanlayarak bilimi daha bütünsel bir hale getirmekte, böylece bilim giderek daha küresel, rekabetçi ve çok disiplinli bir yapıya dönüşmektedir. Yansıttığı bu çok disiplinli yapı, bilimin giderek artan bir şekilde önem kazanan sosyal, etik, ekonomik ve politik konulara karışmasına neden olmaktadır. Böylece sosyal ve bilimsel sorunlarla ilgilenmek için sağlık, yeni enerji kaynakları, çevre sorunları, öğrenme ve hafıza üzerine araştırmalar, insan gelişimi, bitki ve hayvanların biyoteknoloji yoluyla iyileştirilmesi ve insan ekosistemi gibi alanları da kapsayan daha geniş bir araştırma alanı sağlamaktadır. Bunlar ve benzer çabalar nasıl yaşadığımızı, öğrendiğimizi ve çalıştığımızı etkilemekte ve vatandaşların çeşitli şekillerde bilime gösterdiği ilgi ile sonuçlanmaktadır (Hurd, 1998; Tytler, 2007)

Bilim hakkında bilgi sahibi olmak, toplumumuzu aktif olarak meşgul ve sorumlu, yaratıcı ve yenilikçi, işbirliği içinde çalışabilen ve toplumun karşı karşıya olduğu karmaşık zorluklar ile ilgili farkındalık sahibi ve bilgili vatandaşlar olmaya hazırlamanın ayrılmaz bir parçasıdır. Böylece dünyamızı açıklamamıza ve anlamamıza, teknolojik gelişime ve yeniliğe rehberlik etmemize ve geleceği öngörerek planlamamıza yardımcı olur. Bu durum, fen eğitimini bir bütün olarak toplum için daha geniş eğitim hedeflerinin merkezine yerleştirmektedir (EC, 2015).

Fen Eğitiminin Amacı

Fen eğitimi; bilim içeriğinin ve süreçlerinin, geleneksel olarak bilimsel topluluğun bir parçası olarak kabul edilmeyen bireylerle paylaşılmasıyla ilgilenen alanı tanımlamaktadır (Jablon, 2020). Fen eğitimcileri için önemli bir amaç, öğrencilerin yalnızca bilim öğrenmesi için değil, daha da önemlisi yaşamları boyunca karşılaştacakları çeşitli konularla ilgili karar vermelerini güçlendirmek için bilim içeriğini öğretmektir (Simonneaux, 2007). Bu doğrultuda bireylerin tüm eğitim süreçlerinin bir parçası olarak fen eğitiminin amacı,

onları 21. yüzyıl dünyasında yaşamaya hazırlamaktır. Daha spesifik olarak, fen öğretim programları şunları yapmalıdır:

- ✓ Bireylerin doğal dünya hakkındaki meraklarını sürdürmeli ve geliştirmeli, bilimsel ve teknik meselelerle meşgul olma konusunda kendilerini güvende ve yetkin hissetmeleri için onları bilime yönelik merak, coşku ve ilgi duymaya teşvik etmelidir.
- ✓ Bireylerin, kültürümüz üzerinde büyük etkisi olan bilimin önemli fikirleri ve açıklayıcı çerçeveleri ve bilimsel araştırma prosedürleri hakkında anlayış edinmelerine yardımcı olmalıdır. Ayrıca bu yolla;
 - Bu fikirlerin neden değerli olduğunu anlamalarına,
 - Şimdi ve sonraki yaşamlarında günlük bağlamlarda almayı isteyebilecekleri veya tavsiye edilebilecekleri (örneğin diyet, tıbbi tedavi veya enerji kullanımı hakkında) kararların altında yatan mantığı takdir etmelerine,
 - Bilim bileşenine sahip konulara ilişkin medya raporlarını anlayabilme ve bunları eleştirel olarak yanıtlayabilmelerine,
 - Kamusal tartışma alanına giren bir bilim bileşeni ile ilgili konularda kişisel bir bakış açısına sahip olma, bunları ifade etme ve bazılarını aktif olarak katılma konusunda özgüvenli hissetmelerine,
 - Gerektiğinde, kişisel ilgi veya mesleki amaçları için daha fazla bilgi edinmelerine katkıda bulunmalıdır (Millar & Osborne, 2001).

Bir diğer ifade ile içinde bulunduğumuz yüzyılda fen eğitimi; modern, demokratik, teknolojik bir toplumun özgürlüklerine ve gücüne katılan bilgili vatandaşların eğitimi için bir temel olarak hizmet etmelidir. Bilimsel bilginin hızlı gelişimi ve yeni teknolojilerin ortaya çıkmasıyla birlikte, toplumun tüm üyeleri bu bilginin bireyler, toplum ve üzerinde yaşadığımız dünya için etkileri hakkında bir anlayışa sahip olmalıdır. Bu gereklilik belki de, bilgisayarların ve internetin hayatımızın her alanında ayrılmaz hale geldiği bilgi teknolojisinde en belirgin şekilde görülmekle birlikte ziraat mühendisliği, genetik

mühendisliği ve medikal teknolojiler gibi diğer bilim alanlarında da kritik öneme sahiptir (Berkowitz & Simmons, 2003). Bu bağlamda bireyleri uygun bilimsel bilgi ve teknoloji anlayışı gerektiren bir geleceğe hazırlamak önemlidir ve çoğu eğitimci, politika belirleyici ve fen eğitimine ilgi duyan araştırmacılar, fen öğretiminin temel amacının, gençleri vatandaş olarak hayatlarında karşılaşılabilecekleri bilim ile ilgili sorunlarla başa çıkmaya hazırlamak olduğu konusunda hemfikirlerdir (EC, 2007; Rudolph & Horibe, 2016; Yager, 1996). Bu fikir birliğinden hareketle öğretim programında ifade edilen ortak bir açıklama, gerçekleştirilmesi amaçlanan tüm hedefleri “bilimsel okuryazarlığın teşvik edilmesi” altında tek bir ifadede toplamaktadır (Holbrook & Rannikmäe, 2014). Fen eğitiminin arzu edilen bir sonucu olarak bilimsel okuryazarlık uzun yıllardır vurgulanmaktadır. Bu vurgu gerek dünya çapında kabul gören fen eğitimi reform dokümanlarında gerekse farklı ülkelere ait fen öğretim programlarında ve araştırma sonuçlarında yer almaktadır. Dolayısıyla bilim eğitimcileri ve öğretim programı reformcuları, bilimsel okuryazarlığın okullaşmanın önemli bir sonucu olması gerektiği konusunda hemfikirlerdir ve bilimsel okuryazarlık kavramı, birçok ülkede tüm öğrenciler için fen eğitimini neyin oluşturması gerektiğini ifade etmek üzere giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bu eğilim, bilim içeriğinin ötesine geçen, toplumsal ve işgücü kaygılarını kapsayan geniş bir anlamla ilişkilidir (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1989; Holbrook & Rannikmäe, 2014; Jho, 2015; MEB, 2018b; NRC, 1996; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 1998; Roberts, 2007; Roth & Lee, 2002).

Bilimsel Okuryazarlık

Fen eğitimi reform hareketlerinin uzun süredir devam eden hedefi, herkes için bilimsel okuryazarlığı teşvik etmektir (Fowler vd., 2009). Araştırma çalışmalarında, fen eğitimi hedeflerinin tartışma ve analizlerinde, değerlendirme programlarında, politikalar ve öğretim kaynakları gibi öğretim programı düzenlemelerinde kullanılmasına rağmen fen

eğitimi ile ilgilenen toplulukta bilimsel okuryazarlık kavramının tanımı konusunda bir fikir birliği bulunmamaktadır (Roberts, 2007). Böylece birçok bilimsel okuryazarlık tanımı geliştirilmiştir. Örneğin NRC (1996)’ye göre bilimsel okuryazarlık, kişisel karar verme, toplumsal ve kültürel olaylara katılım ve ekonomik üretkenlik için gerekli olan bilimsel kavram ve süreçlerin bilgisi ve anlayışıdır. Daha detaylı bir tanımlama ile bilimsel okuryazarlık bireyin;

- ✓ Doğal olayları tanımlama, açıklama ve tahmin etme yeteneğine sahip olduğunun göstergesi olarak, günlük deneyimlerle ilgili meraktan ileri gelen soruları sorabilmesi veya bu soruların yanıtlarını bulabilmesi,
- ✓ Popüler basında yer alan bilim ile ilgili makaleleri anlayarak okuyabilmesi ve sonuçların geçerliliği hakkında sosyal iletişime katılabilmesi,
- ✓ Ulusal ve yerel kararların altında yatan bilimsel sorunları belirleyebilmesi ve bilimsel ve teknolojik olarak bilinçli pozisyonları ifade edebilmesi,
- ✓ Bilimsel bilginin kalitesini kaynağına ve onu oluşturmak için kullanılan yöntemlere göre değerlendirebilmesi,
- ✓ Kanıtlara dayalı argümanlar ortaya koyabilmesi, bu tür argümanları değerlendirebilmesi ve bu argümanlardan çıkan sonuçları uygun bir şekilde uygulayabilmesi anlamına gelmektedir (NRC, 1996).

OECD ise bilimsel okuryazarlığı; doğal dünyayı ve insan faaliyetleri yoluyla onda yapılan değişiklikleri anlamak ve bu konuda karar vermeye yardımcı olmak için bilimsel bilgiyi kullanma, soruları belirleme ve kanıta dayalı sonuçlar çıkarma kapasitesi olarak tanımlamıştır (OECD, 2003). Bir diğer tanıma göre bilimsel okuryazarlık, öğrencilerin bilimi öğrenirken kazanmaları beklenen bilimle ilgili bilgi, uygulama ve değerleri belirtmek için kullanılabilecek bir terimdir (Anderson, 2007).

Roberts (2007) bilimsel okuryazarlık kavramının kapsamlı bir incelemesini sunduğu çalışmasında, kavramın tarihsel gelişimini tanımlamış ve bilimsel okuryazarlığa ilişkin farklı bakış açılarını iki “vizyon” içinde gruplandırmıştır. Buna göre Vizyon I bilimsel

okuryazarlık ile ifade edilmek istenen, katı bir şekilde bilimsel bir bağlamda, bilimsel süreçlerin, uygulamaların ve temel ilkelerin anlaşılmasıdır. Diğer bir deyişle, Vizyon I, öğrencilerin, bu fikirlerin ve uygulamaların diğer bağlamlarda önemli olup olmadığına bakılmaksızın, bilimsel disiplinler tarafından önemli sayılan içerik ve yeterlilikler hakkında anlayış geliştirmelerini gerektirmektedir. Ancak öğrencilerin, bir insan çabası olarak bilimin genişliğiyle ilgili deneyiminin daralması, Vizyon I'i benimsemeyle ilgili en ciddi sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Presley vd., 2013; Roberts, 2007; Romine vd., 2017). Vizyon II ise diğer bağlamları - doğası gereği bilimsel olan ancak sosyal, politik ve etik konular gibi diğer faktörlerden etkilenen “gerçek yaşam” durumlarını - dikkate almaktadır. Bu vizyon, bilim dışındaki diğer düşüncelerin de masada önemli bir yere sahip olduğu bilimle ilgili durumlar hakkında okuryazarlık olarak adlandırılabilir. Dolayısıyla bilimsel okuryazarlığa ilişkin bu bakış açısı, bilimi sadece bilimle profesyonel olarak ilgilenen veya ilgilenecek olan az sayıdaki kişi için değil, herkes için önceliklendirmektedir. Bununla birlikte Vizyon II'nin sahip olduğu bakış açısı bilimsel okuryazar bireylerin, bilimi içeren günlük ve toplumsal konularla yüzleşebilmeleri, bu konuları müzakere edebilmeleri ve bu konular üzerine kararlar alabilmeleri gerektiğini öne sürmektedir (Presley vd., 2013; Roberts, 2007; Romine vd., 2017; Sadler, 2011a). Bu noktada bilimsel okuryazarlıkla ilgili olarak vurgulanan temel argümana göre, günlük yaşamımızda karşılaştığımız; küresel iklim değişikliği, genetik mühendisliği, alternatif enerji, kök hücre araştırmaları ve birçok modern sağlık hizmeti seçeneği gibi bilimle ilgili toplumsal konulara katılım gösterebilmek yalnızca belirli uzmanlık alanlarına sahip bilimsel uzmanların değil, tüm insan nüfusunun dikkatini gerektirmektedir. Dolayısıyla bu durum, belli bir düzeyde uzmanlık veya yeterlilikte bilim anlayışına sahip olmayı gerekli kılmaktadır. Bilim ve teknolojiye ilerlemeler devam ettikçe ve bu faktörler içinde yaşadığımız toplumun tüm yönlerini giderek daha fazla şekillendirdikçe, bu tür konuların öneminin daha da arttığına inanılmaktadır (Fowler vd., 2009; Rudolph & Horibe, 2016). Bu doğrultuda bilimsel okuryazarlık; bir bilim kariyeri için uzman bilimsel eğitimin aksine, bilimsel konular hakkında bilimsel kanıta dayalı kişisel kararlar alabilmek ve topluluk kararına katkıda

bulunabilmek için yeterli bilim içeriği bilgisi ile birlikte bilimin doğası, uygulaması ve sınırlamalarının takdir edilmesini ifade etmektedir (Dawson & Carson, 2017; Lederman vd., 2014; Venville & Dawson, 2010). Yüksek düzeyde bilimsel okuryazarlığın, bireylerin bilim topluluğunun ve bu topluluğun diğer paydaşlarının iddialarını sorgulamasına, bilim meseleleriyle ilgili kanıtları tartmasına, bilinçli ve dengeli kararlar almak için eleştirel düşünme becerilerini ve bilim anlayışlarını kullanmasına yardımcı olması beklenmektedir (Dawson, 2011). Bu doğrultuda bilimsel okuryazarlığın demokratik karar alma süreçlerine hizmet etmesi için, geleceğin vatandaşlarına, hem bilime dayalı sosyal meseleleri hem de bu meselelerin şekillendiği daha geniş siyasi, sosyal ve ekonomik sistemleri eleştirel bir şekilde keşfetmek üzere uygulama yapabilme fırsatlarının sağlanması gereklidir (Yacoubian, 2018).

Sosyobilimsel Konular

Günümüzde bilim ve teknolojinin hızlı gelişimine paralel olarak toplumu ilgilendiren sağlık, biyoteknoloji, mühendislik, sanayi, tarım ve çevre gibi birçok alanda çeşitli buluşların yapılması; toplumsal, bilimsel, ahlaki ve etik birçok boyutu olan çeşitli tartışma konularının ortaya çıkmasına ve popülerleşmesine neden olmuştur (Akbaş & Çetin, 2018; Topçu vd., 2014). Bu durum bireyleri, farklı nitelikteki krizler ve çatışmalarla yüzleşmek zorunda bırakmaktadır (Patronis vd., 1999). Hem yerel hem de küresel olarak eşit olmayan gelir dağılımı ya da sosyal ve ekonomik fırsatlardaki farklılıklar gibi nedenlerle bireyler ve toplumlar çeşitli çatışmalarla karşılaşmaktadır (Skovsmose, 1994). Benzer şekilde bilimsel okuryazar öğrencilerin ve vatandaşların karar vermesi beklenen konulara örnek olarak verilen nükleer enerji, küresel ısınma ve asit yağmurları gibi sorunlar da, genellikle hem bilim topluluğu hem de daha geniş ölçekte toplum için çatışma ile karakterize edilen sorunlar arasındadır (Bingle & Gaskell, 1994). Üstelik çevre ve genetiği değiştirilmiş gıdalar gibi konular hakkında toplumsal söylemler, günlük yaşamın bir parçası olarak gerçekleşmektedir (Carson & Dawson, 2016; Topcu vd., 2010). Bunların yanı sıra insanlar

iklim değişikliği, kuş gribi ve genetiği değiştirilmiş tarım yöntemlerinin etkisi gibi diğer küresel sorunlar hakkında da endişe duymaktadır. Diğer yandan bu konularda uzmanlığa sahip olanlar ve uzman olmayanlar, bu konular üzerine yürütülecek müzakere sürecinin ortak katılımcılardır. Dolayısıyla bu tür konularla ilgilenmek, insanların söyleyeceklerini dinleyen bilim insanlarından veya bu konular üzerine araştırmalar yürütmekten daha fazlasını içermelidir (Levinson, 2008). Geleceğin küresel vatandaşları olarak bugünün öğrencilerinin bilinçli seçimler yapmaya başlamak için bilgi ve becerilere ihtiyaç duyduğu şey tam da bu tür tartışmalı konulardır (Carson & Dawson, 2016).

Sosyobilimsel Konuların Tanımı ve Özellikleri

Ders kitapları, makaleler, müfredat belgeleri ve fen eğitimi araştırmaları gibi çeşitli kaynaklarda tartışmalı bir konuyu tanımlamak için birçok girişimde bulunulmuştur (Levinson, 2006). Crick (1998) tartışmalı bir konuyu, hakkında sabit veya evrensel olarak kabul edilen bir bakış açısının olmadığı bir konu olarak tanımlamıştır. Bu tür konular, toplumu yaygın olarak farklı gruplara bölen ve grupların çelişkili açıklamalar ve çözümler sunduğu konulardır. Örneğin, bir sorunun nasıl ortaya çıktığı ve bu sorun ile ilgili kimin suçlanacağı; sorunun nasıl çözümlenebileceği; alınabilecek kararlara hangi ilkelerin rehberlik etmesi gerektiği gibi konularda çelişkili görüşler bulunmaktadır (Crick, 1998).

Bütün toplumların tartışmalı sayılabilecek konuları vardır. Burada “tartışmalı” ile ifade edilmek istenen, önemli sayıda insanın bir sonuca varmaksızın bu konular hakkında tartışmasıdır. Tartışmalar genellikle bir konu hakkında ne yapılması gerektiğine odaklanır, ve genellikle tarafların konuyla ilgili temel inançları veya anlayışlarındaki farklılıklar tarafından desteklenir. Anlaşmazlığın temeli, “kürtaj” örneği için dini inançlar; “ırk ve zeka arasındaki bağlantılar” için kültürel farklılıklar ve “genetik mühendisliği” için ahlaki konular gibi faktörlerin bir veya daha fazlasındaki farklılıklardan kaynaklanabilir (Oulton vd., 2004). Dolayısıyla bu tür tartışmalı konular hemen hemen her konunun öğretiminde ortaya çıkabilmektedir. Örneğin Tarih; savaşlar, endüstriyel anlaşmazlıklar, devrimler,

darbeler vb. gibi olayların nedenleriyle, dolaylı suçlamalar veya itibar göstererek ilgilenmektedir. Coğrafya; doğal ve yapay çevrelerin kullanımı ve sonuç olarak kirlilik, yolların, havaalanlarının ve elektrik santrallerinin yerleşimi gibi konularla ilgili bir endişeyi içermektedir. Din Eğitimi, muhtemelen, ahlaki davranışın temelleri, yaşamın amacı ve anlamı ile ilgilenerek tartışmanın özünde yer almaktadır. Ve bilim, teknik konular ve sanat, hem teorileri hem de toplumdaki uygulamaları konusunda tartışmadan muaf değildir (Crick, 1998). Bu tür konular, profesyonel sektördeki bilim insanları için tartışmalı olarak kabul edilmeyebilir, ancak yine de toplumun gözünde değişen derecelerde tartışmalı konuları temsil etmektedir. Örneğin küresel ısınmanın olup olmadığı veya bunun doğal mı yoksa antropojenik iklim değişikliği mi olduğu gibi konular bir sınıfta önemli bir tartışma başlatabilir (Lederman vd., 2014; Mueller & Zeidler, 2010).

Bu tür tartışmalı ve aynı zamanda sosyal açıdan önemli olan karmaşık bilimsel konuların, merkezlerinde ortak olarak yer alan bilimsel ve sosyal faktörler nedeniyle “sosyobilimsel konular” kapsamında ele alınması önerilmektedir. Sosyobilimsel konular bilim ve toplum bağından doğmaktadır. Bilimsel ilke ve yöntemlerin uygulamalarına dayanan bu konular, sosyal tartışma ve anlaşmazlıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla bilim temelli bu konular toplum üzerinde yadsınamaz bir etkiye sahiptir (Eggert & Bögeholz, 2009; Fowler vd., 2009; Klosterman vd., 2012; Lederman vd., 2014; Levinson, 2006; Ratcliffe & Grace, 2003; Sadler, 2004a; Sadler & Fowler, 2006; Sadler & Zeidler, 2005b; Yahaya vd., 2016).

Bu noktada sosyobilimsel konuların tanımlanmasının, bilim ve toplumun bağımsız varlıkları temsil ettiği anlamına gelmediği gibi bu şekilde sınıflandırılmayan konuların bilim ve toplum tarafından karşılıklı olarak etkilenemeyeceği anlamına da gelmediğini vurgulamak önemlidir. Aksine, modern toplumlarda bilim, yaşamla ayrılmaz biçimde bağlantılıdır ve bilimin hiçbir yönü, doğduğu toplumdan ayrı tutulamaz. Bununla birlikte, “sosyobilimsel konular” ifadesinin kullanılması, araştırmacıların ve uygulayıcıların, belirli

özellikleri paylaşan bir grup konuyu ekonomik olarak tartışmalarını sağlar (Sadler & Zeidler, 2004, 2005b).

İlgili literatürde araştırmacılar sosyobilimsel konuların taşınması gereken bazı özellikler olduğunu vurgulamaktadır. İlk olarak bir konunun veya sorunun sosyobilimsel olarak tanımlanabilmesi için; bilim içeriği ile ilişkili olma ve sosyal açıdan bir önem taşıma olmak üzere en az iki özelliğe sahip olması gerekmektedir (Sadler, 2009). Bu tür sorunlar; etik, ahlaki, geleneksel, ekonomik, politik, yasal, dini ve sosyal yönden değerlendirilebilecek bir veya birden fazla kaygının etkisi altındadır. Sosyobilimsel konuların müzakere edilmesi görüldüğünden daha zor olabilir. Çünkü bu konular doğası gereği tartışmalıdır ve bu nedenle iyi yapılandırılmamaktadır. Ayrıca doğrudan bir cevaplara ya da çözüm yolları bulunmadığı için açık uçlu özelliğe sahiptirler. Bununla birlikte ezberlenmiş veya iyi tekrarlanmış cevaplar ile anlamlı bir şekilde ele alınamazlar. Karmaşık bir yapıda olup, kesin çözümlerden yoksundurlar. Bu yönüyle sosyobilimsel konular birden fazla bakış açısı ile yorumlanma ve birden fazla çözüm yoluna sahip olma eğilimindedirler (Dawson & Carson, 2017; Eggert & Bögeholz, 2009; Fowler vd., 2009; Lederman vd., 2014; Sadler, 2009; Sadler & Zeidler, 2004, 2005a, 2005b, Yahaya vd., 2012, 2016). Ratcliffe ve Grace (2003) ise sosyobilimsel konuların ortak özelliklerini şu şekilde listelemektedir:

- ✓ Bilimde, sıklıkla bilimsel bilginin sınırlarında bir temele sahiptir,
- ✓ Kişisel veya toplumsal düzeyde fikir oluşturmayı, seçimler yapmayı içerir,
- ✓ İletişimcinin amaçlarına dayanan sunum sorunlarıyla birlikte sık sık medya tarafından rapor edilir,
- ✓ Çelişkili/eksik bilimsel kanıtlar ve kaçınılmaz olarak eksik raporlama nedeniyle eksik bilgilerle ilgilenir/uğraşır,
- ✓ Yerel, ulusal ve küresel boyutları, bunlarla ilgili siyasi ve toplumsal çerçevelerle birlikte ele alır,
- ✓ Risk ve değerlerin etkileşim halinde olduğu bazı maliyet-fayda analizlerini içerir,

- ✓ Değerleri ve etik muhakemeyi içerir,
- ✓ Biraz olasılık ve risk anlayışı gerektirebilir,
- ✓ Geçici bir yaşamla sıklıkla günceldir (Ratcliffe & Grace, 2003).

Bu konular, yeni ortaya çıkmamakla birlikte, özellikle yirmi birinci yüzyıl insanının karşı karşıya olduğu temelde çevre ve sağlık konuları ile ilişkili gerçek dünya sorunlarını içermektedir. Mevcut sosyobilimsel konular sıklıkla biyoteknoloji, çevre sorunları ve insan genetiği ile ilgili ikilemlerden kaynaklanmaktadır. Bu kapsamda fen eğitimi alanında; küresel ısınma, iklim değişikliği, alternatif enerji kaynakları, geri dönüşüm, tür çeşitliliğinin korunması, deney hayvanları, genetiği değiştirilmiş organizmalar, kök hücre araştırmaları, klonlama, gen tedavisi ve genom projeleri gibi sosyobilimsel konular sıklıkla ele alınmaktadır (Khishfe, 2012, 2013; Levinson, 2006; Mueller & Zeidler, 2010; Pedretti, 2003; Sadler & Zeidler, 2005b; Topçu vd., 2011). Fetal doku implantasyonu, arazi kullanım kararları, hayvanların hayvanat bahçelerinde tutulmaları, ozon tabakasının incilmesi, endemik hastalıklar, yoksulluk, transgenik gıdalar, diyet tavsiyesi, uzay araştırmaları, üreme teknolojileri, karbondioksit emisyonları, kirlilik, ksenotransplantasyon gibi konular da sosyobilimsel konular arasında öne çıkmaktadır (Driver vd., 1996; Levinson, 2006; Mueller & Zeidler, 2010; Sadler & Zeidler, 2005b).

Sosyobilimsel konular, genellikle fen sınıflarında ele alınan bölüm sonu problemlerinden önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu problemler genellikle iyi tanımlanmış, mevcut ve odaklanmış disiplin bilgisi tarafından yönlendirilen, algoritmik ve nesnel problemlerdir. Bu tür problemler söz konusu olduğunda doğru prosedürleri uygulamak genellikle tek bir doğru ya da yanlış yanıtla sonuçlanmaktadır (Abd-El-Khalick, 2003). Diğer fen konularını öğretirken öğrencilerden bilimsel olarak o an için kabul edilen bilgilerden yola çıkarak bir problemin çözümünü yapması ya da sonuç çıkarması beklenmektedir. Bu durumda, genelde öğrencilerin aynı cevabı vermesi öngörülmektedir. Örneğin, öğrencilerden bazı besin maddelerinin içerdiği besin öğelerini bulmaları istendiğinde, öğrenciler belirli bilimsel bilgileri kullanarak besin maddelerinin içeriklerini belirleyebilirler ve öğrencilerin

belirledikleri madde içerikleri birbirlerinden çok farklı olmaz. Ancak ülkemizde bir nükleer enerji santrali kurulmalı mı? Genetiği düzenlenmiş organizmalar içeren besinleri tüketmeli miyiz? Küresel ısınma var mı? gibi sorular öğrencilere yöneltildiğinde, öğrencilerin çoğunluğunun veya tamamının aynı sonuçları çıkarması mümkün görünmemektedir (Yılmaz-Tüzün, 2013). Dolayısıyla bu tür konular fen eğitimi kapsamında değerlendirilen, tek bir doğru yanıt bulunmayan tartışmalı konulardır (Lenz & Willcox, 2012; Yılmaz-Tüzün, 2013). Bir diğer ifadeye göre sosyobilimsel konular, bir “doğru veya yanlış” senaryosunu değil, çeşitli açılardan incelenebilecek ve tartışılabilir ahlaki ve etik bir çizgi taşıyan bilimsel konuları içermektedir (Burek, 2012). Bu yönüyle sosyobilimsel bir konu (örneğin, insan gen tedavisine izin verilip verilmemesi), neyin doğru olduğuna ilişkin bir tartışma olarak değil, ne yapılması gerektiğine ilişkin tartışma gerektiren bir konu olarak ele alınmaktadır (Nielsen, 2012). Bu noktada temel inanç, öğrencilerin ve öğretmenlerin çoğu gerçek dünya sorununun birden fazla yanıt olduğunu öğrenmeye ihtiyaçlarının olmasıdır. Dolayısıyla kesinlikle 'doğru' olan cevap değil, verilen bir dizi kısıtlama içindeki en iyi seçenek aranmaktadır (Zoller, 1982).

Kuşkusuz bilimsel süreçler ve bilimsel teoriler, bu tür konuların anlaşılmasına yardımcı olma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, anlaşmazlığın ve sorunların çözümünde önemli rol oynamaktadır (Oulton vd., 2004). Ancak her ne kadar temelleri bilime dayansa da sosyobilimsel konuların müzakeresi yalnızca bilimsel bilgiye başvurularak gerçekleştirilememektedir. Çünkü sosyobilimsel konular çeşitli toplumsal yönleri içerirler ve farklı, genellikle rekabet eden bakış açılarının entegrasyonu yoluyla çözümleri gerekir. Sorun çözümleri zorunlu olarak ahlaki, politik, sosyal ve ekonomik kaygılarla şekillenir (Eggert & Bögeholz, 2009; Nuangchalem, 2010; Sadler vd., 2007). Ayrıca bu konular, gerçekler ve değerler arasındaki ayırmadan kaynaklanan yanılgının tehlikelerini vurgulamaktadır. Bilimsel gerçekler, bilimin ortaya koyduğu durumlardır ve "motor nöronların diğer insan hücrelerinden daha uzun olduğu" gibi olgusal ifadelerle temsil edilmektedir (Armstrong, 1997; Nielsen, 2012). Değerler ise eyleme rehberlik eden ilkelerdir; kişiler bazı nesnelere veya koşullara diğerlerinden daha fazla değer verir ve

eylemlerini buna göre seçerler. Sonuç olarak, bir değer ifadesi, olgusal ifadelerden kategorik olarak farklıdır. Çünkü birincisinin doğruluk değeri yoktur - ne kesinlikle doğrudur ne de kesinlikle yanlıştır (Nielsen, 2012). Dolayısıyla sosyobilimsel konuların sorgulanması ve müzakeresi, bilimin kavram ve süreçlerinin sosyal yapılar ve uygulamalarla bütünleştirilmesini gerektirmektedir (Eggert & Bögeholz, 2009; Nuangchalerm, 2010; Sadler vd., 2007). Buna göre sosyobilimsel konular üzerine müzakere ve çözüm sürecinde bireyler; riskleri ve faydaları tartmalı; rekabet halindeki taleplerle başa çıkmalı; birden fazla paydaşın haklarını göz önünde bulundurmalı; etik ilkeleri kullanmalı; bir dizi seçenek arasından seçim yapmak ve bir karar vermek için uzlaşmaya varmalıdır (Dawson & Carson, 2017).

Sosyobilimsel konuları çözümlemede yaşanan zorluğunun bir kısmı, benzersiz güçlü ve zayıf yönleri olan çeşitli çözümlerin sonuçlarını tahmin etmeye çalışmaktan kaynaklanmaktadır (Klosterman vd., 2012). Sosyobilimsel konularla ilgilenmek, büyük olasılıkla, her biri bir takım artı ve eksilere sahip olan birkaç alternatif çözüm ile sonuçlanmaktadır. Ardından, - bir karar vermemek de dahil olmak üzere - bilinçli bir karar verilmelidir. Ancak, belirlenen artıları ve eksileri tartmak için herhangi bir algoritmanın olmaması göz önüne alındığında, sosyobilimsel konularla ilgili bir kararın, acı verici bir girişim olabilecek bir yargıyı içerme olasılığı da bulunmaktadır (Abd-El-Khalick, 2003).

İnsanların karşılaştığı bu konular basit sorunlar olmadığı gibi basit sonuçlara da sahip değildir (Dawson & Carson, 2017; Sadler & Zeidler, 2004; Venville & Dawson, 2010). Tipik olarak, sosyobilimsel konular, bireyleri tartışma veya karar verme süreçlerine katılmalarını gerektiren durumlarla karşı karşıya bırakır (Eggert & Bögeholz, 2009) ve bilinçli kararların verilmesini gerektirir (Khishfe, 2012). Sosyobilimsel konuların düşünceli müzakeresi, sadece bilim insanı olarak çalışan birkaç kişi için değil, modern toplumların tüm vatandaşları için gereklidir (Sadler, 2004b; Sadler & Zeidler, 2005a). Karar vericilerin hem kendilerinin hem de başkalarının iyiliği için bilinçli ve dengeli kararlar verebilmelerinin yanı sıra sosyal olarak sorumlu olabilmelerini sağlamak üzere gerekli

anlayışa sahip olmaları önemlidir (Dawson & Carson, 2017; Venville & Dawson, 2010). Çünkü kişisel kararların, bireylerin parçası olduğu toplulukları da etkileyebileceği kabul edilmektedir. Örneğin, bir bireyin çocuğunu boğmacaya karşı aşılama kararı, yerel toplumun bir hastalık salgınına karşı duyarlılığını arttırabilir (Dawson & Carson, 2017; Venville & Dawson, 2010). Bu nedenle bireylerin, almış oldukları kararların kişisel sonuçlarının yanında toplumsal sonuçlarının işlevselliğini de düşünmeleri gerekir (Alkış Küçükaydın, 2019). Toplumsal karar verme yeteneği, bir ülkenin hayatta kalması ve ekonomik büyümesini sürdürmesinde belirleyici rol oynamaktadır. Ekonomik ve sosyal büyüme ise bilim ve teknolojiye yeniliklerle desteklenmektedir (Aikenhead, 1985).

Sonuç olarak bilim ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler, toplumda karşılaşılan sorunlara çözüm getirmenin yanı sıra, sıklıkla yeni belirsizlik ve risklerin ortaya çıkmasına da neden olmaktadır. Çoğu zaman çeşitli teknolojilerin uygulanmasını ve hatta geliştirilmesini içeren bilimsel bilgiler uygulandığında, belirli sosyobilimsel konular da ortaya çıkmaktadır. Üstelik bu konuların ortaya çıkması veya gelişmesi, toplumun bu konuların ortaya çıkması konusunda istekli veya isteksiz olmasından ya da bunlarla başa çıkmaya hazır olup olmamasından bağımsız olarak gerçekleşmektedir. Tıp bilimi ve moleküler genetikteki ilerlemeler ile gelişen insan nüfusunun ürettiği çevresel zorluklar, bu tür konuların günümüzde ve gelecekte öne çıkmasının göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Bossér & Lindahl, 2019; Lederman vd., 2014; Sadler, 2004a).

Sosyobilimsel Konu Türleri

Sosyobilimsel konular geniş ve kapsamlı konulardan daha özel nitelikteki konulara kadar değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin, gezegenimizin sistemlerini ve kaynaklarını sürdürecektir şekilde nasıl yaşanacağı konusu, bir dizi daha spesifik alt konuyla birlikte geniş kapsamlı bir konudur. Diğer yandan sosyobilimsel konular bireyleri kişisel düzeyde ilgilendiren konulardan toplumsal düzeyde ilgi gerektiren konulara kadar farklılaşabilir. Kişisel sorunlar, bir kişinin günlük yaşamını etkileyebilen sorunlardır. Şişelenmiş su ya da

musluk suyu tüketimi, aşilar, cep telefonu kullanımı, genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketilmesi, evsel atıkların geri dönüştürülmesi kişisel düzeydeki sosyobilimsel konulara örnek verilebilir. Toplumsal konular ise topluluk düzeyinde odaklanılan sorunlardır. Bir yaban hayatı rezervinin bir kısmının avlanmaya kapatılmasının, rezervin ve çevresindeki alanların biyolojik çeşitliliğini nasıl etkileyeceği, nüfus artışı, enerji kaynaklarının kullanımı, su temini ve kalitesi, küresel iklim değişikliği ve tarla açma topluluk düzeyindeki sorunlara örnek olarak gösterilebilir (Dawson & Carson, 2017; Lenz & Willcox, 2012; Venville & Dawson, 2010).

Ayrıca sosyobilimsel konuları yerel, ulusal ve küresel kapsamda incelemek mümkündür (Topçu vd., 2014) çünkü bu konuların genellikle yerel, ulusal ve küresel boyutları vardır (Ratcliffe & Grace, 2003). Bu boyutlar aynı zamanda geçerli düzenleyici çerçeveler ve bunların yerel, ulusal ve küresel yönetimlerle ilişkisi gibi konunun ele alındığı siyasi ve toplumsal bağlamla da ilgilidir (Ratcliffe & Grace, 2003). Komşu ülkelerden birinde yaşanan çevre krizini ele almak veya yeni bir elektrik santralinin yerini belirlemek yerel sosyobilimsel konulara örnek olarak verilebilir (Sadler, 2011a). İstanbul'da yapımı devam eden 3. Boğaz Köprüsü ve Kanal İstanbul Projesi de; doğal çevre, kentleşme, trafik ve ekonomi üzerine etkileri ile birlikte yerel sosyobilimsel bir konu olarak ele alınabilir (Topçu vd., 2014). Öte yandan her toplum çeşitli sosyobilimsel konulara sahiptir (Oulton vd., 2004). Örneğin İrlanda için radyoda ve gazete manşetlerinde hükümetin radyoaktif kirlilik nedeniyle yeni bir nükleer yeniden işleme tesisine karşı yürüttüğü kampanyalar, benzer şekilde Britanya'daki şap salgınının nasıl ele alındığına dair endişeler ya da yürütülen bir cinayet davasında DNA kanıtı aranması ulusal düzeyde öne çıkan tipik sosyobilimsel konuları örnekleyebilir (Ratcliffe & Grace, 2003). Her ülkenin sosyobilimsel konuları, kendi sosyokültürel yapısı, ahlaki değerleri ve inançları kapsamında değerlendireceği gerçeği göz önüne alındığında ulusal düzeyde yapılan değerlendirmeler sosyobilimsel konuların daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır (Topçu vd., 2014). Türkiye bağlamında en önemli güncel konuların başında gelen deprem ve kentsel dönüşüm hem içerdiği bilimsel temel hem de sosyal, ahlaki ve ekonomik boyutları açısından verimli

sosyobilimsel konular olarak ele alınmaya elverişlidir. İklim değişikliği, küresel ısınma ve genetik teknolojilerin kullanımı gibi sosyobilimsel konular doğası gereği küresel nitelikte sosyobilimsel konulara örnek verilebilir. Bunlar tüm evreni ilgilendiren konulardır (Sadler, 2011a; Topçu vd., 2014). Araştırma fonlarının bulaşıcı ve bulaşıcı olmayan hastalıkları inceleyen gruplar arasında nasıl dağıtılması gerektiği de küresel düzeydeki bir konu için uygun örnek sağlayabilir (Lenz & Willcox, 2012). Ancak dünyanın farklı yerlerinde meydana gelen ve dünyanın diğer bölgelerini etkileyen küresel sosyobilimsel sorunlarla başa çıkabilmek için, bireylerin sorunları çevreleyen değerlerin ve kültürlerin çeşitliliğini takdir edebilmesi, başkalarına şefkat gösterebilmesi, daha büyük refah için işbirliği içinde değerler inşa edebilmesi ve nihayetinde harekete geçebilmesi gereklidir. Örneğin Güney Koreliler, Kuzey Kore tarafından nükleer silahlarla tehdit edilirken, bu sadece Güney Koreliler için değil, tüm dünya bireylerinin refahı için bir sorun teşkil etmektedir. Benzer şekilde, yıkıcı depremler Japonya ve Şili'deki insanların büyük acılar çekmesine neden olmuştur, ancak bu sadece yerel bir sorun olarak görülemez. Öyleyse öğrenciler de tüm gezegenimizi etkileyen küresel sorunlar konusunda pasif kalmamalıdır. Bu doğrultuda değerlere ve karaktere odaklanma, tüm dünyada okullarda benimsenen öğrenme yaklaşımlarında yaşanan büyük bir değişime dikkat çekmektedir (Choi vd., 2011).

Sosyobilimsel Konuların Öğretiminin Tarihsel Gelişimi

Fen bilimleri öğretiminde değişiklik yapma ihtiyacı üzerine yıllar boyunca çok sayıda uluslararası tartışmalar yürütülmüştür. İhtiyaç duyulan değişiklikler, iki temel argüman çevresinde gerekçelendirilmiştir. Bunlar; öğrencilerin bilime olan ilgilerinde gözlenen azalma ile bilimin doğasına ve "bilimin nasıl çalıştığına" daha fazla vurgu yaparak müfredatı genişletme ihtiyacıdır (Ekborg vd., 2013). Yapılan çalışmalar, son yıllarda, birçok Avrupa ülkesinde üniversitelere giren gençlerin sayısının arttığını, ancak bu gençlerin daha çok bilim dışındaki çalışma alanlarına yöneldiklerini göstermektedir. Böylece araştırma sonuçları, gençlerin temel bilim araştırmalarına olan ilgisinin endişe

verici düzeyde azaldığını ve bilim alanında öğrenimlerine devam eden gençlerin oranında büyük bir düşüş yaşandığını ortaya koymaktadır (EC, 2007). Ayrıca ilköğretim öğrencilerinin de orta öğretim yıllarına doğru ilerledikçe bilime karşı tutumlarının ve ilgilerinin azaldığını gösteren araştırmalar mevcuttur (Jenkins & Pell, 2006; Logan & Skamp, 2008; Ritchie vd., 2011).

Bu duruma paralel olarak fen eğitimi üzerine hazırlanan raporların altında yatan ortak bir tema, okul biliminin içeriğinin ve bununla ilgili pedagojik yaklaşımların hem toplumun hem de öğrencilerin büyük çoğunluğunun ilgi ve ihtiyaçları ile uyumlu olmadığına işaret etmektedir (Hofstein vd., 2011). Öğrenciler çoğunlukla fen derslerini ilginç ve motive edici bulmamakta ve okul biliminin hem içeriği hem de nasıl öğretildiği konusunda eleştirel davranmaktadır. Buna göre içeriğin zaten belirlenmiş olduğunu, tarih ve din eğitimi gibi diğer okul derslerinin aksine tartışılacak bir şey olmadığını düşünmektedir (Ekborg vd., 2013; Hofstein vd., 2011). Ayrıca fen dersleri, öğrenciler tarafından yaygın olarak, gerçek yaşam ile ilgisiz, zor ve anlamsız bir bilgi ezberlemesi olarak görülmektedir (Dolan vd., 2009; EC, 2007). Bu iddialar özellikle gelecekte muhtemelen bilim veya mühendislik alanında kariyer yapmayacak, ancak okuryazar vatandaşlar olarak kişisel ve işlevsel düzeyde bilim ve teknolojiye ihtiyaç duyacak öğrenciler için geçerlidir (Hofstein vd., 2011). Diğer yandan, bugün toplumun karşı karşıya olduğu siyasi ve ahlaki ikilemlerin çoğu, bilim ve teknolojinin ilerlemesiyle ortaya çıkmakta ve kökleri bilim ve teknolojiye dayanmaktadır. Ancak bu ikilemlerin çözümü risk ve belirsizliğin değerlendirilmesini, ekonomik yararların ve değerlerin dikkate alınmasını ve bilimin hem güçlü yanlarının hem de sınırlarının biraz anlaşılmasını içeren bir kombinasyon gerektirmektedir. Küresel ısınma sorununun nasıl ele alınması gerektiğine ilişkin mevcut tartışmalar bu durum için verimli bir örnek sunmaktadır: Bu sorun teknolojik bir çözüme uygun mu yoksa daha iyi sel korumaları, iyileştirilmiş su tasarrufu ve tarım arazisi kullanımındaki değişiklikler gibi önlemler yoluyla insanlığın kaçınılmaz değişikliklere uyum sağlamasını mı gerektiriyor? Bu tür müzakerelerde bilimin rolünü anlamak için, geleceğin bilim insanları da dahil olmak üzere tüm öğrencilerin, bilimsel bilginin eleştirel tüketicileri olacak şekilde

eğitilmesi gerekmektedir. Toplumun bu tür sosyobilimsel konularla ilgilenme yeteneğini geliştirmek, yalnızca bilimin içeriği hakkında bir bilgi değil, aynı zamanda herhangi bir fen öğretimi programının temel bir bileşeni olması gereken bir unsur olan “bilimin nasıl çalıştığı” hakkında da bir bilgi gerektirmektedir (Osborne & Dillon, 2008).

Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreçleri ve ilkeleri kullanabilen, bilimsel ve teknolojik meseleler hakkında kamusal söylem ve tartışmalara akıllıca katılabilen bireyler yetiştirmek, okul biliminin amaçlarından biridir (NRC, 1996). Bu amaca paralel olarak okul fen eğitimi geleceğin küresel vatandaşları olan bugünün tüm gençlerini bilimsel okuryazarlık becerileri ve anlayışlarıyla donatma sorumluluğuna sahiptir (Dawson, 2015). Böylece bilimsel okuryazarlık, fen öğretim programlarının ana unsurlarından biri olarak, geleceğin vatandaşlarını bilimle etkileşimlerine hazırlamaya odaklanan bir okul bilimi geliştirme ihtiyacına atıfta bulunmaktadır. Her ne kadar geleceğin vatandaşlarının ihtiyaç duyacağı bilim türünü bugünden tahmin etmek kolay olmasa da, vatandaşların bilimi; örneğin sağlıkla ilgili kişisel kararlar vermek, iklim değişikliği veya sağlık politikası gibi kamusal bilimle ilgili tartışmaları anlama ve etkilemek üzere; hükümet, endüstri danışmanları veya girişimciler olarak çeşitli şekillerde kullandıklarına dair araştırma sonuçları faydalı ipuçları sağlamaktadır (Tytler, 2007). Ayrıca sağlık sorunları ve astronomi dahil olmak üzere daha çağdaş bilim öğreniminin öğrenciler için daha ilgi çekici olduğu bilinmektedir (Ekborg vd., 2013).

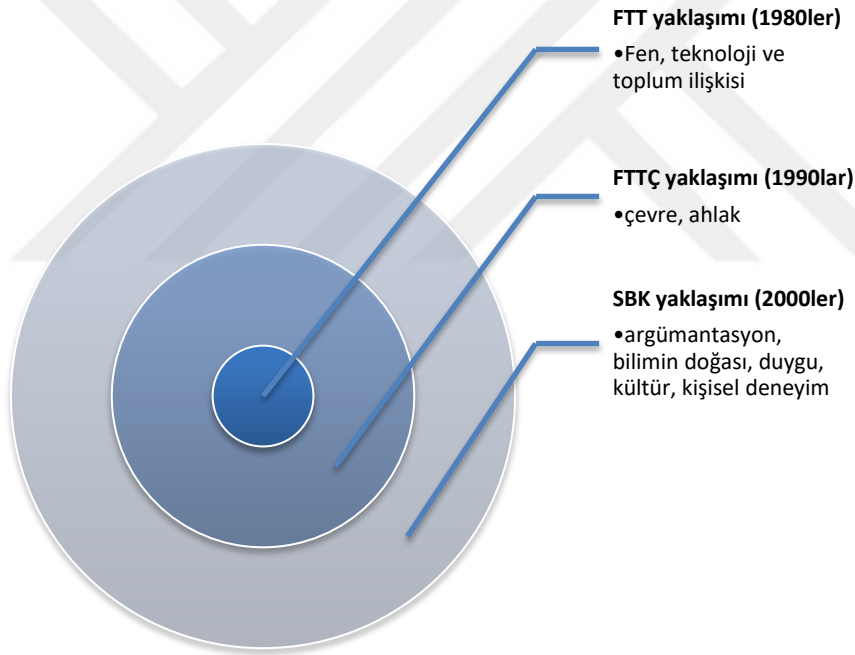
Öğrencilerin gözünde öğrenmenin uygunluğu, okulda bilimi daha popüler hale getirmede ve gelecekte öğrenciler tarafından bilim hakkında daha fazla kamu bilinci sağlamada önemli bir faktördür (Holbrook, 2008; Holbrook & Rannikmäe, 2014). Fen öğrenmek, geleceğin yetişkinlerinin teknolojik değişim karşısında toplumsal gelişmelerle başa çıkmalarını sağlamanın anahtarı olarak görülmektedir (Kotkas vd., 2016) Bu durumda bilimi daha ilgi çekici hale getirmek için okul uygulamalarını değiştirme (Ekborg vd., 2013), okullarda fen bilgisi öğretiminin gerekçesini, ileri sürüldüğü bağlamı ve öğretmenlerin profesyonel olarak desteklenme şeklini yeniden düşünme ihtiyacı ortaya

çıkılmaktadır. Bunun için esas olan, “fen eğitimi” ve fenin okul müfredatındaki diğer konularla olan ilişkisi ve değişen dünyayla ilgisini artırmak için fen öğretiminin işlevselleştirilmesi üzerine düşündürmektir (Holbrook & Rannikmäe, 2014). Bu gereklilikten yola çıkarak hem araştırmacılar hem de öğretmenler, öğrencileri bilimin öğrenimine anlamlı bir şekilde dahil eden öğretme ve öğrenmeye yönelik yenilikçi yaklaşımlar için çağrılarda bulunmuşlardır (Tomas, 2012). Bu noktada öğrencilerin fen bilimlerine yönelik ilgilerini arttırmak ve onları aktif öğrenenlere dönüştürmek için atılabilecek adımlardan biri, öğrencilerin yaşam deneyimlerine yakın konuların öğretim programlarına dahil edilmesidir. Bu öğrenme süreci, öğrencileri eleştirel diyaloglara girmeye ve bilimsel yeterliliklerini geliştirmeye teşvik edebilecek niteliklere sahiptir (Atabey vd., 2018; Tsai, 2018). Bu doğrultuda 1990'lı yılların sonlarından bu yana, odak noktası sosyobilimsel konuların öğretilmesi ve bunların öğrencilerin ilgisini çekmek, akıl yürütme ve karar verme becerilerini geliştirmek için nasıl kullanıldığı olmuştur (Ekborg vd., 2013). Böylece son yıllarda sosyobilimsel konular, fen eğitimi literatüründe öne çıkan bir tema haline gelmiş ve öğrencileri bilimle sosyal olarak bağlantılı konularla ilgili söylemlere ve kararlara katılmaya daha iyi hazırlama hedefini paylaşan diğer yaklaşımlar üzerine inşa edilmiştir (Sadler, 2011a). Bu yaklaşımlardan en dikkat çeken “Fen – Teknoloji – Toplum” (FTT) hareketidir (Yager, 1996).

1970'lerin sonlarında, birçok fen eğitimi araştırmacısı, FTT'nin birleşik etkilerini yansıtan bir çalışma teması geliştirmeye odaklanmıştır. Bilimin teknolojiyi nasıl etkilediği ve teknolojinin toplumu nasıl yönlendirdiği bağlamına yerleştirildiğinde, bilimin öğrenciler için daha anlamlı hale geleceği kabul edilmektedir (Zeidler vd., 2005). Bu doğrultuda FTT anlayışı öğrencilerin kişisel ihtiyaçlarına, yani öğrencilerin günlük yaşamlarında faydalı olabilecek fen kavramlarına ve süreç becerilerine odaklanmakta ve tüm insanlığı ilgilendiren toplumsal meseleleri göz önüne taşımayı içermektedir. Aynı zamanda yerel sorunları belirleme ve çözmede insan kaynaklarını kullanmayı gerektirmektedir (Yager, 1996). Böylece FTT eğitiminde fen öğretmenleri, sosyal boyutları nedeniyle öğrencilerin ilgisini çeken müfredatlar kullanmaktadır (Yager, 1996; Zeidler vd., 2005).

FTT, dünya çapında farklı amaçlarla çeşitli biçimler almakla birlikte birçok FTT reform çabası, temelde i içe geçmiş iki bileşenin varlığı ile karakterize edilmektedir. FTT programları tipik olarak; i) bilimin toplum üzerindeki etkisini vurgular ve ii) ğrencileri diğer reform hareketlerine göre daha yüksek düzeyde kendi öğrenmelerine dahil eder. Böylece FTT hareketi, fen öğretimini güncel ve gerçek dünyanın bir parçası yapar. Yüksek derecede ğrenci katılımı, FTT ğretim şemalarının öğrencilerin hem bilimin kendisi hem de fen ğretimi hakkındaki tutumlarını olumlu yönde etkilemesini oldukça muhtemel kılmaktadır. Bu yönüyle FTT hareketi; öğrenilen bilgilerin günlük yaşamda kullanılamaması, yüksek notlara rağmen gerçekleşmeyen bilimsel okuryazarlık hedefi, bilime ve bilimsel çalışmaları yürütmeye yönelik azalan ilgi gibi geleneksel fen ğretimi ile ilgili algılanan problemlerin birçoğuna yanıt olarak görülmektedir (McComas, 1996; Yager, 1996). Ancak diğer yandan FTT hareketinin eksik kaldığı yönler de bulunmaktadır. FTT eğitimi bilim, teknoloji ve toplum arasındaki karşılıklı ilişkileri vurgulasa da, öğrencilerin kimliğinin sosyal gelişimini ğretim programının ayrılmaz bir parçası olarak kabul eden pedagojik stratejiler konusunda öğretmenleri ve program geliştirmeye dahil olan diğer paydaşları bilgilendiren teorik bir çerçeveden yoksun görünmektedir (Zeidler & Nichols, 2009). Buna göre FTT hareketi, bilim ve teknolojinin toplum üzerindeki etkisine odaklanma eğilimindeyken, tipik olarak bu konuların altında yatan ahlaki ve etik konuları göz ardı etmektedir (Sadler, 2004b; Sadler & Zeidler, 2005b; Topçu vd., 2011; Yahaya vd., 2012; Zeidler vd., 2005). Bu eksiklikten yola çıkarak özellikle 1990'lı yıllarda araştırmacılar FTT hareketinden daha kapsamlı, yeni bir yaklaşım olarak ‘‘Fen – Teknoloji – Toplum – evre’’ (FTTÇ) yaklaşımını ortaya koymuştur. Bu yeni yaklaşım FTTÇ erevesi içinde çevrenin rolünün daha detaylı bir şekilde ele alınmasını sağlamıştır. Diğer yandan bu yeni yaklaşım her ne kadar ahlaki ve etik konuları dikkate alarak FTT hareketinin eleştirildiği temel eksikliklerden birini karşılasa da, argümantasyon, bilimin doğası ve öğrencilerin kültürel ve duygusal gelişimini yeterince vurgulayamamıştır (Hodson, 1994; Pedretti & Hodson, 1995; Topçu, 2019; Zeidler & Keefer, 2003). Böylece FTT ve FTTÇ yaklaşımlarının yeniden kavramsallaştırılması olarak nitelendirilen

“Sosyobilimsel Konular” yaklaşımı (Sadler & Zeidler, 2005b; Topçu vd., 2011) ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım öğrencilerin ahlaki ve epistemolojik yönelimlerinin gelişimini birleştiren, duyguların ve karakterin rolünü fen eğitiminin temel bileşenleri olarak dikkate alan ve bireylerin sosyobilimsel konular bağlamında bilinçli karar verme yeteneklerini geliştirmeye odaklanan kavramsal bir çerçeveden doğmaktadır (Sadler, 2004b, 2004a; Sadler & Zeidler, 2005b; Topçu vd., 2011; Zeidler vd., 2005). Şekil 1, sosyobilimsel konular yaklaşımının ortaya çıktığı süreçte yaşanan paradigma değişimlerine ve bilimle ilgili mevcut sosyal yaklaşımlar arasındaki tarihsel ve kavramsal ilişkilere genel bir bakış sunmaktadır (Pitpiorntapın & Topcu, 2016; Topçu, 2019).



Şekil 1. Bilimle ilgili sosyal yaklaşımların tarihsel ve kavramsal gelişimi, “Topçu, M. S. (2019). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi” kaynağından alınmıştır.

Sosyobilimsel konular terimi fen eğitimi literatüründe 1986 gibi erken bir tarihte kullanılmakla birlikte (Dawson, 2015; Fleming, 1986) özellikle 2000’li yıllarda popüler bir araştırma konusu haline gelmiştir (Topçu, 2019). Bu kapsamda sosyobilimsel konular eğitimi, bilimle ilgili veya bilime dayalı çağdaş sosyal ikilemlerle öğrenci deneyimlerine öncelik veren bir okul bilimi vizyonu geliştirerek, okul biliminin; bilim ve toplumun

dinamik etkileşimlerini yansıtmaları ve yalnızca tüm vatandaşların karşı karşıya olduğu çağdaş konuların arkasındaki bilime değil, aynı zamanda ilgili sosyal, politik, ekonomik ve ahlaki zorluklara da vurgu yapması gerektiğine odaklanmaktadır. Bireyler sosyobilimsel konular ile karşılaştıklarında doğal olarak bu sosyokültürel faktörleri dikkate alma eğiliminde olduklarını göstermektedir (Sadler & Fowler, 2006; Sadler & Zeidler, 2005b).

Sosyobilimsel konular hareketi, öğrencilerin bilimsel uygulamanın sosyal gerçekleri ile birlikte geleneksel bilim içeriğini keşfetmesi için platformlar olarak gerçek dünya sorunlarının fen sınıflarına yerleştirilmesini savunmaktadır (Sadler & Fowler, 2006). Bu konuların sınıfa entegrasyonu, geleneksel bilim öğreniminin sosyal gerçeklikten uzaklaşma sorunu için bir çözüm olarak değerlendirilmektedir (Tsai, 2018). Böylece sosyobilimsel konular, sadece bilim öğrenmek için bir bağlam olarak değil, açıkça tanımlanmış hedeflere sahip pedagojik bir strateji olarak hizmet etmektedir (Zeidler vd., 2005). Gerçekten de fen eğitiminin amacı, bir demokraside bilinçli kararlar verebilen, bilimsel olarak okuryazar bir nüfus geliştirmekse, bilimin doğasının tanımlayıcı bir bileşeni olarak ahlaki ve etik konuların sürece dahil edilmemesi büyük bir yanlışlık olarak nitelendirilmektedir. O halde “Sosyobilimsel Konular”, bilimin etik boyutlarını, öğrencilerin ahlaki muhakemesini ve duygusal gelişimini de göz önünde bulundurarak, FTT'nin sunduğu her şeyi kapsayan daha geniş bir terimdir (Zeidler vd., 2002). Böylece sosyobilimsel konular çerçevesinin FTT eğitiminin "üstüne ve ötesine" geçtiğini belirtmek önemlidir (Zeidler & Nichols, 2009).

Sosyobilimsel Konuların Fen Eğitimi Açısından Önemi

Bugün karşı karşıya olduğumuz bilimsel ve teknolojik gelişmelerin birçoğu; genetik mühendisliği ve nanoteknolojinin beklenmedik tehlikeleri, küresel ısınma, çevre kirliliği ve doğal kaynakların tükenmesi gibi çeşitli küresel kaygılara yol açmaktadır. Genellikle sosyobilimsel sorunları yansıtan ve yeni ortaya çıkan bu endişeler, güvenli bir küresel toplum sağlamaya çalışırken, sorunları adil yollarla çözmek için işbirliği yapabilen ve iletişim kurabilen küresel vatandaşlar olarak öğrencileri eğitme çağrısını doğurmaktadır

(Eggert & Bögeholz, 2009; Klosterman vd., 2012; H. Lee vd., 2013; Levinson, 2006; Yahaya vd., 2016). Bu çağrı kapsamında öğrencileri katılımcı vatandaşlar olarak geleceğe hazırlamak hem karakter eğitiminin hem de fen eğitiminin temel amaçlarından biri olarak görülmekte (H. Lee vd., 2013) ve demokratik toplumların varlığını sürdürebilmesi ancak bireylerin toplumdaki tartışmalara katılmaları ile mümkün olabilmektedir (Baram-Tsabari & Osborne, 2015). Bu bağlamda öğrencilerin, gelecekteki karar vermelerine ve eylemlerine yardımcı olacak anlayış ve becerileri geliştirebilmeleri, sosyobilimsel konuların tüm yönleriyle meşgul olmalarını gerektirmektedir (Ratcliffe & Grace, 2003).

Fen eğitimi araştırmaları için pedagojik ve araştırma önemi giderek artan bir tema haline gelen sosyobilimsel konular; sosyal ve etik meseleleri fen eğitiminde konumlandırmak için güçlü bir araç olarak hizmet etmektedir. Etik ile öğretim, öğrencilerin ilgi alanlarının yanı sıra daha geniş topluluklar ve ekosistemleri hakkında farkındalık ve anlayış gerektirmektedir. Böylece etik kararlar, topluluklarımızı ve daha geniş ekolojik habitatımızı etkileyen eylemlere daha fazla katılmak için önemli hale gelmektedir (Mueller & Zeidler, 2010). Sosyobilimsel konular bağlamında öğretim, kullanılan sosyobilimsel konunun türüne bağlı olarak değişen düzeylerde; ahlaki duyarlılığın artmasına ve böylece genel ahlaki gelişime katkıda bulunarak, öğrencilerin diğer insanların yaşamlarını, sağlıklarını ve iyilik hallerini tanımalarına ve bunlarla ilgilenmelerine olanak tanır (Dolan vd., 2009; Fowler vd., 2009; Sadler, 2004b; Zeidler & Nichols, 2009). Ahlaki gelişim ve etik muhakeme, öğrencilerin toplumun ortak iyiliği için neyin en iyi olduğunu veya “ortak iyinin” eldeki konuyla ilgili olup olmadığını düşündükleri için önemlidir. Bireylerin verdikleri kararlar, ahlaki yargıları ve etik muhakeme gösterme yetenekleriyle yakından ilgilidir (Evren & Kaptan, 2015; Zeidler & Lewis, 2003). Geleneksel olarak, birçok bilim eğitimcisinin, etik sorunları ele almadan bilimi öğretme çabaları bulunmakla birlikte, fen öğretimine ahlaki söylemin dahil edilmesi, eğitimcilerin bilimle ilgili sorunlu konuları ön plana çıkarmalarına yardımcı olabilir ve öğrencilerin gelecekte bilimle ilgili toplumsal söylemlere katılımları için uygulama fırsatı sunabilir (Settelmaier, 2003).

Bilimle ilgili bu tür sosyal konular aynı zamanda fen eğitimcilerinin fen öğretimi için güncel ve ilgi çekici bağlamlar olarak yararlanabilecekleri önemli toplumsal konulardır. Sosyobilimsel konuların fen eğitimi kapsamında ele alınması; öğrencilerin bilgiyi araştırma ve değerlendirme, eleştirel analiz, karar verme ve işbirliği gibi yetkinlikleri içeren bilimsel okuryazarlık ile birlikte bilimsel bilgiyi geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bu doğrultuda birçok araştırmacı, bilimle kavramsal bağları olan çağdaş sosyal konuların, öğrencilerin bilim ve bilimin doğası anlayışlarını geliştirmek ve bilim ile toplumun karşılıklı bağımlılığını keşfetmelerini sağlamak için bir temel olarak hizmet edebileceğini belirtmektedir. Ayrıca sosyobilimsel konular ile öğretimin; öğrencilerin bilimi öğrenme süreçlerinde ilgi ve motivasyon yaratabileceğini; bilgi ve anlayışlarında, karar verme, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinde önemli bir gelişme sağlayacağını ve argümantasyon uygulamalarının gelişimini destekleyebileceğini öngörmektedir. Böylece sosyobilimsel konular bilimsel okuryazarlığın desteklenmesinde merkezi bir rol üstlenmekte ve vatandaşlık eğitimine katkıda bulunmaktadır (Dawson, 2015; Dolan vd., 2009; Dori vd., 2003; Eastwood vd., 2012; Ekborg vd., 2013; Evren & Kaptan, 2015; Hodson, 2013; Lenz & Willcox, 2012; Oulton vd., 2004; Sadler, 2009; Sadler vd., 2007; Sadler, 2004a; Sadler & Dawson, 2012; Sadler & Zeidler, 2005b; Topçu vd., 2011).

Sosyobilimsel konuların tamamı güncel ve tipik olarak medyada bildirilen sorunlardır. Ayrıca bazıları yerel anlaşmazlık örnekleri sunmaktadır. Dolayısıyla bu konular; tartışmalı, toplumla ilgili ve farklı bakış açılarını kapsayan yapısı ile öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri türden sorunlar olup, öğrenciler ve öğretmenleri için kişisel olarak ilgili olma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle bazı öğrenciler sosyobilimsel konular üzerinde düşünmek ve gerçekleştirilecek eylemlerin bir parçası olmak isteyebilir (Eastwood vd., 2012; Kolstø, 2001; H. Lee vd., 2012). Böylece sosyobilimsel konuları teoriden pratiğe taşımak, çağdaş sınıfların gereklilikleri arasındadır. Sosyobilimsel konuları içeren fen eğitimi, öğrencilerin ahlaki muhakemelerine meydan okumak için benzersiz fırsatlar sağlamakta ve bu süreçte, uygunluk ve bireysel ilgi nedeniyle öğrenciler için anlamlı görünen kavramlar sunmaktadır (Zeidler & Nichols, 2009). Araştırmalar, başlangıç

noktası özgün bir ilgili konu olduğunda öğrencilerin sorunlu konularla çalışmakla daha fazla ilgilendiğini göstermektedir (Aikenhead, 2006; Ratcliffe & Grace, 2003). Sosyobilimsel konuların tartışılması öğrencilere derslerde doğrudan kendi hayatlarını etkileyen konular hakkında ilgili kanıtları değerlendirme, uygun argümanlar geliştirme ve mantıklı bir sonuca varma fırsatı verir (Newton vd., 1999; Lenz & Willcox, 2012). Bu tür öğrenme ortamlarında öğrenciler, sınıflarında yaptıkları bilim ile kişisel alaka düzeylerini fark ederler. Böylece sosyobilimsel konuların öğretimi, daha ziyade içerik odaklı olan geleneksel yaklaşımlar ile kıyaslandığında derin ve anlamlı öğrenme için teşvik edici niteliktedir (Dawson, 2015).

Sosyobilimsel konuları müzakere etmek, bir konunun içeriğini anlamayı, konuyla ilgili bilgileri işlemeyi, konunun ahlaki ve etik sonuçlarıyla ilgilenmeyi ve konuyla ilgili bir tutum benimsemeyi içerir (Sadler vd., 2004). Dolayısıyla fen eğitimi bağlamında sosyobilimsel konular; informal akıl yürütme ve tartışma becerileri, bilimin doğasına yönelik kavramsallaştırmalar, bilginin değerlendirilmesi ve bilim içeriğinin kavramsal anlayışının geliştirilmesi üzerinde çalışmak için bir forum sağlayabilir (Dolan vd., 2009; Dolan & Zeidler, 2009; Sadler, 2004a; Sadler vd., 2007; Zeidler, 2003).

Sosyobilimsel konuların fen eğitimi kapsamında kullanılması; ileri düzey sorgulamayı geliştirmek ve keşfetmek için bir hareket noktası sunar, bilgi arayışı için bir gerekçe sağlar ve bilimsel arayışın çok disiplinli doğasını, söylemini ve faaliyetlerini daha doğru bir şekilde yansıtır (Pedretti, 2003). Öğrencilerin fen sınıflarında bilimsel kavramlar hakkında sosyal bir tartışmaya katılması, bilgi inşasının bilişsel, sosyal ve epistemik yönlerini anlamalarına katkıda bulunur (Sengul, 2019). Ayrıca pedagojik öneriler, sosyobilimsel konuların tanıtılmasının öğrencilerin bilimin ekonomik, politik, çevresel, kültürel ve etik yönlerini anlamalarına katkıda bulunduğunu belirtir (Albe & Simonneaux, 2002). Lisans düzeyindeki sosyobilimsel konular, öğretmen adaylarını bilimin ilginç ve değerli olabileceğine ikna edebilir, duygularını harekete geçirebilir ve bilimin doğasını ve pratiğini vurgulayabilir (Dolan vd., 2009). Aynı zamanda fen eğitimi sürecinde sosyobilimsel

konulara yönelik tartışma ve değerlendirme etkinliklerine zaman ayırmak, bireylerin rasyonel, duyuşal ve sosyal gelişimine katkı sağlayabilir (Topçu, 2008).

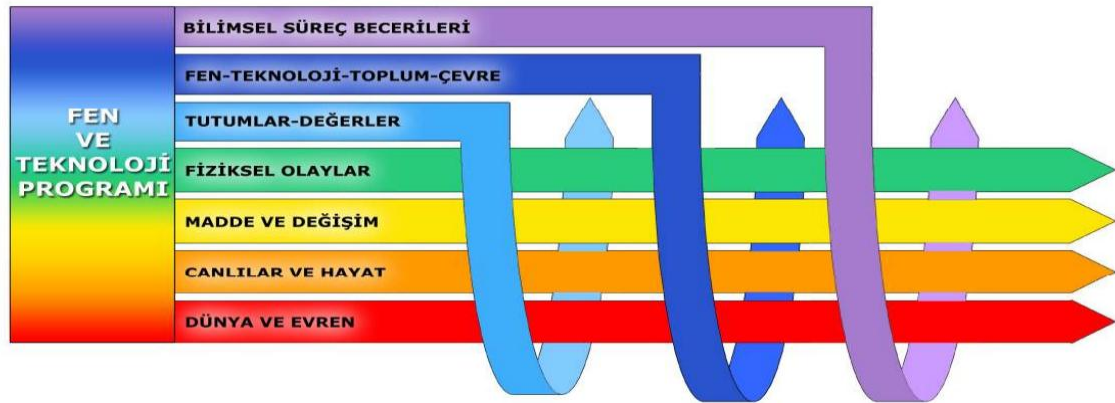
Sosyobilimsel Konuların Öğretim Programındaki Yeri

Fen öğretim programlarının birçoğu iki ana amaca hizmet etmektedir. Bunlardan ilki sınırlı sayıdaki bir öğrenci grubunu gelecek neslin bilim insanları olmaya hazırlamaktır. İkincisi ise grubun çoğunluğunu oluşturan ve gelecekte bilimsel olmayan kariyerleri takip edecek olan öğrencileri bilim konusunda eğitmektir. Geleceğin bilim insanlarının eğitimleri en iyi şekilde disiplinin temelleri ile başlar. Bu yaklaşıma göre, yalnızca bilimde nispeten üst düzey bir eğitim düzeyine ulaşan öğrenciler, bilimin ve onun ana fikirlerinin açıklayıcı tutarlılığı hakkında bir algı geliştirir. Yine de herkesin ihtiyaç duyduğu aslında ikinci anlayıştır (Osborne & Dillon, 2008). Bu anlayış öğretim programının temel amacı olarak bilimsel okuryazarlığın sağlanması ile de uyumludur (Driver vd., 1996). Dolayısıyla bilimsel okuryazarlığın sadece ayrıcalıklı bir azınlık için değil herkes için gerekli hale geldiği günümüz toplumunda; bunu mümkün kılmak için fen eğitiminin de revize edilmesi gerekmekte (AAAS, 1994) ve değişen küresel toplum, hem eğitim sistemlerinde hem de birçok ülkenin öğretim programlarında çeşitli düzenlemelerin yapılmasına neden olmaktadır (Settelmaier, 2003).

Vatandaşlar olarak günlük yaşamımızda karşılaştığımız mevcut karmaşık sorunların çoğunu modern, teknolojik toplumumuz yaratmaktadır. Üstelik bugün verilen insan kararları, özellikle teknoloji ve toplum arasındaki ilişki dikkate alındığında, genellikle yarının yeni sorunlarına zemin hazırlamaktadır. Ancak bu noktada ne yapılmalı sorusuna ne bilim ne de teknoloji büyük bir katkı sağlamamıştır. Mevcut seçenekler arasında yapılabilecek seçimler, bilimsel araştırma yoluyla elde edilen bilgilere dayanabilmesine rağmen, özünde sadece bilimsel değildir. Sonuç olarak, değer yargılarında bulunurken ve karar alırken, gelecekteki olası yönelimlerin seçimi için açık fikirli vatandaşlara ihtiyaç vardır. Bu, fen eğitimi için gerçek bir meydan okumadır (Zoller, 1982). Çünkü bilimsel

girişimler ve modern toplum arasındaki giderek karmaşıklaşan etkileşim, çağdaş bilim eğitiminde toplumsal konuların sınıf içinde ele alınmasını zorunlu kılmakta ve sosyo-teknolojik bağlamlarda bilimin ve teknolojinin boyutlarının araştırıldığı ve vurgulandığı özel öğretim programlarının geliştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır (McCann, 1997; Zoller, 1982). Bu ihtiyaç, ülkemizde ve tüm dünyada fen eğitimi ile ilgilenen birçok kurum, kuruluş, bilimsel araştırmalar ve projeler (AAAS, 1994; Bingle & Gaskell, 1994; Driver vd., 2000; Kolstø, 2001; Kortland, 1996; NRC, 2011; Öztürk vd., 2017; Öztürk & Yenilmez Türkoğlu, 2018; Patronis vd., 1999; Sadler & Zeidler, 2005a; Topçu vd., 2014; Zeidler & Keefer, 2003; Zohar & Nemet, 2002) gibi farklı kaynaklar tarafından sosyobilimsel konuların tartışılması, analiz edilmesi, fen dersleri ve öğretim programlarında bu konulara yer verilmesi gerekliliği ile ifade edilmiştir. Örneğin Ulusal Bilim Öğretimi Derneği, fen kavramlarını ve süreçlerini öğrenmek ve kavradıklarını kişisel ve sosyal yaşamlarına uygulamak üzere öğrencileri motive ve meşgul etmek için fen eğitiminin öğrencilerle ilgili kişisel ve toplumsal konuları içermesini tavsiye etmektedir (National Science Teaching Association, 2016). Öğrencilerin bilime karşı sürekli bir ilgi geliştirmeleri ve bilimin günlük yaşamlarıyla ilgili birçok yönünü takdir edebilmeleri için, fen alanında sınıftaki öğrenme deneyimlerinin kendi ilgi alanları ve deneyimleriyle bağlantılı olması gerekmektedir (NRC, 2011). Fen öğretim programlarında sosyal ve etik konuların önceliklendirilmesi (bu konuların ihmal edilmesi veya bastırılmasının aksine), bilimsel kavramların öğrencilerin değerlerine, etik anlayışına ve ahlaki muhakemesine bağlanmasını sağlayan epistemolojik gelişim için de esastır (Zeidler & Sadler, 2008). Böylece gelişen ve değişen dünya gerekleri doğrultusunda genetiği değiştirilmiş gıdalar, alternatif terapilerin etkinliği ve küresel çevresel hasar tehdidi gibi çağdaş sosyobilimsel konular, ortaokul öğrencileri arasında bilimsel okuryazarlığa ulaşmanın önemli bir yolu olarak, birçok sanayileşmiş ülkede ortaöğretim ve ilköğretim düzeylerinde fen öğretim programlarına dahil edilmiştir. Ayrıca öğretim programlarının güncellenmesi sürecinde benzer nitelikte konuların programlara entegrasyonuna devam edilmektedir (Alkış Küçükaydın, 2019; Lee & Grace, 2012; Levinson, 2008).

Ülkemizde ise bu durumun yansımaları ilk olarak 2005 ve 2006 yıllarında uygulanmaya başlanan İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi öğretim programlarında (MEB, 2005; 2006) hissedilmiştir. Programlar, tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olması vizyonunu gerçekleştirebilmek üzere; Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren öğrenme alanlarını kapsayan “Bilgi” öğrenme alanı ile “Beceri”, “Tutum ve Değerler” ve “Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre” öğrenme alanları çerçevesinde düzenlenmiştir. “Bilgi” öğrenme alanında yer alan ünitelerdeki kazanım ve etkinlikler, diğer üç öğrenme alanında yer alan kazanımlarla bütünleşik halde bulunduğu için, bu alanlar ile ilgili ayrı bir ünitelendirme yapılmamıştır. Şekil 2’de Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın organizasyon yapısı sunulmuştur.



Şekil 2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın organizasyon yapısı, “Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4. ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı” kaynağından alınmıştır.

Sosyobilimsel konular bu programlarda doğrudan yer almamakla birlikte FTTÇ öğrenme alanında fen bilimlerinin sosyal, bilimsel, teknolojik ve çevresel bazı yönlerine vurgu yapılmıştır. Bununla birlikte programların genel amaçları arasında “Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak” (MEB, 2005; 2006) şeklinde ifade edilen ve sosyobilimsel konularla ilişkilendirilebilecek bir amaca yer verilmiştir.

Aynı vizyonu gerçekleştirebilmek üzere güncellenmiş hali ile 2013 yılında uygulanmaya başlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (MEB, 2013) önceki programlara benzer şekilde “Bilgi”, “Beceri”, “Duyuş” ve “Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre” öğrenme alanları çerçevesinde düzenlenmiştir. Ancak bu defa sosyobilimsel konular kavramı, FTTÇ öğrenme alanı kapsamında, programda doğrudan bir yer edinmiştir. Şekil 3’te Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın yapısını oluşturan öğrenme alanları ve alt alanlar sunulmuştur.

Bilgi	Beceri	Duyuş	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
a. Canlılar ve Hayat b. Madde ve Değişim c. Fiziksel Olaylar ç. Dünya ve Evren	a. Bilimsel Süreç Becerileri b. Yaşam Becerileri - Analitik düşünme - Karar verme - Yaratıcı düşünme - Girişimcilik - İletişim - Takım çalışması	a. Tutum b. Motivasyon c. Değerler ç. Sorumluluk	a. Sosyo-Bilimsel Konular b. Bilimin Doğası c. Bilim ve Teknoloji ilişkisi ç. Bilimin Toplumsal Katkısı d. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci e. Fen ve Kariyer Bilinci

Şekil 3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yer alan öğrenme alanları ve alt alanlar, “Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı” kaynağından alınmıştır.

Bu doğrultuda öğrenme alanları tanımlanırken sosyobilimsel konuların, bilim ve teknoloji ile ilgili sosyobilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsadığı belirtilmiştir. Ayrıca programın amaçları arasında “Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek”, “Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak” “Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek” şeklinde ifade edilen sosyobilimsel konularla ilgili amaçlara da yer verilmiştir.

Son olarak yenilenerek 2018 yılında uygulanmaya başlanan Fen Bilimleri dersi öğretim programının (MEB, 2018b) amaçları arasında “Sosyobilimsel konuları kullanarak

muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek” olarak ifade edilen ve önceki programa göre içeriği geliştirilmiş ve zenginleştirilmiş bir amaca yer verilmiştir. Bu temel amaç ile bireylerin günlük hayatlarında karşılaştıkları durumlar hakkında karar vermeleri ve verdikleri kararlarda bulundukları ülkenin sosyal, politik, ekonomik ve etik değerlerini de dikkate almaları beklenmektedir. Bu gelişmeler ülkemizde sosyobilimsel konuların öğretime giderek daha fazla önem verildiğini ve bu durumun fen öğretim programları kapsamına da yansıdığını göstermektedir.

Sosyobilimsel konuların fen derslerine ve öğretim programlarına dahil edilmesi gerekliliği üzerine ulaşılan fikir birliği ile birlikte, bu konuların fen öğretim programlarına ve sınıflara en anlamlı şekilde nasıl dahil edilebileceği sorgusu da ortaya çıkmaktadır (Sadler, 2004a). Bu noktada ilk ve en önemli konulardan biri öğretim programlarına dahil edilecek sosyobilimsel konuların seçimi ile ilgilenmektedir. Bu konu; öğrenci ilgisi, sosyobilimsel olarak nitelendirilen konunun çağdaş toplumda algılanan önemi, güncelliği, en ileri bilim ve teknoloji, canlı ve toplumsal tartışma, öğretim programı kaynaklarının hazır bulunması veya tam tersine, öğrencilerin daha fazla bilgi aramasını gerektiren hazır materyal eksikliği gibi seçim kriterinin ne olması gerektiği sorusunu gündeme taşımaktadır (Hodson, 2013). Bu noktada araştırmada daha önce açıklanan genel ortak özelliklerinin yanı sıra, öğretim amaçlarını gerçekteşirmek üzere potansiyel olarak faydalı sosyobilimsel konuların taşınması gereken özelliklerden bazıları şu şekilde açıklanmaktadır:

- ✓ Gerçeklik: Sosyobilimsel konular gazete makaleleri, broşürler, reklamlar, televizyonlarda sunulan raporlar gibi farklı medya kaynaklarında yer almaktadır. Bunlar ders planını tanıtmak, başlangıç sorularını ve tartışmaları teşvik etmek üzere kullanılabilir.
- ✓ Toplumsal belirsizlik: Sosyobilimsel konular farklı paydaşlar veya baskı grupları tarafından toplumsal tartışmalarda ifade edilen özgün fikir farklılıklarına neden olmaktadır. Bu doğrultuda yalnızca tek taraflı çözümlere izin veren veya sınıfın,

öğretmenlerin veya velilerin çoğunluğu tarafından bilimsel, etik veya sosyolojik nedenlerle aynı şekilde değerlendirilen sorunların seçimi uygun değildir.

- ✓ Açık tartışma ve karar verme süreci: Etik veya dini değerlerine veya sosyo-ekonomik durumlarına çok derinden dokunarak öğrencilerin hiçbirine zarar vermeden tartışmayı mümkün kılar ve açık karar alma süreçlerine izin verir. Böylece öğrenciler kişisel bakış açılarını, diğer öğrenciler veya öğretmen tarafından yargılanma, sansürleme veya kınama olmaksızın ifade edebilirler.
- ✓ İlgililik: Bu konuların müzakeresi sonucunda verilecek karar, öğrencilerin mevcut durumda veya yakın gelecekte yaşamlarını doğrudan etkileme potansiyeline sahiptir.
- ✓ Bilimsel içerik: Sosyobilimsel konular temel bilim içeriğini kapsar ve bu içeriğin öğretiminde rol oynar (Hofstein vd., 2011; Marks & Eilks, 2009).

Bu doğrultuda Tablo 1’de yenilenen fen bilimleri dersi (ortaokul) öğretim programında (MEB, 2018b) yer alan sosyobilimsel konulardan ve sosyobilimsel konuların sınıf içinde ele alınması için oldukça geniş bir alan sunan, bu konular ile doğrudan ilişkili kazanımlardan bazıları verilmiştir.

Tablo 1

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Sosyobilimsel Konular

Sınıf düzeyi	Ünite	Konu alanı	Kavram	Kazanım
5. sınıf	Güneş, Dünya ve Ay	Dünya ve Evren	-	
	Canlılar Dünyası	Canlılar ve Hayat	-	
	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	Fiziksel Olaylar	-	
	Madde ve Değişim	Madde ve Doğası	-	
	Işığın Yayılması	Fiziksel Olaylar	-	
			Biyoçeşitlilik, nesli tükenen canlılar	F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.
				F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.
				F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.
				F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
				F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.
	İnsan ve Çevre	Canlılar ve Hayat	Çevre kirliliği, çevreyi koruma ve güzelleştirme, insan-çevre etkileşimi (insanın çevreye etkisi), yerel ve küresel çevre sorunları	

Tablo 1 (devamı)

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Sosyobilimsel Konular

5. sınıf	Elektrik Devre Elemanları	Fiziksel Olaylar	-	
	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	Dünya ve Evren	-	
	Vücudumuzdaki Sistemler	Canlılar ve Hayat	kan bağıışı	F.6.2.3.5. Kan bağıışının toplum açısından önemini değerlendirir
	Kuvvet ve Hareket	Fiziksel Olaylar	-	
6.sınıf	Madde ve Isı	Madde ve Doğası	yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları	F.6.4.4.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir. F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.
	Ses ve Özellikleri	Fiziksel Olaylar	-	
	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Canlılar ve Hayat	sigara, organ bağıışı, ilk yardım	F.6.6.3.1. Sistemlerin sağlığı için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. F.6.6.3.2. Organ bağıışının toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar
	Elektriğin İletimi	Fiziksel Olaylar	-	
	Güneş Sistemi ve Ötesi	Dünya ve Evren	uzay kirliliği	F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.
	Hücre ve Bölünmeler	Canlılar ve Hayat	-	
	Kuvvet ve Enerji	Fiziksel Olaylar	-	
7. sınıf	Saf Madde ve Karışımlar	Madde ve Doğası	Geri dönüşüm	F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeni örnekler verir. F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.
	Işığın Madde ile Etkileşimi	Fiziksel Olaylar	güneş enerjisi	
	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Canlılar ve Hayat	-	
	Elektrik Devreleri	Fiziksel Olaylar	-	
	Mevsimler ve İklim	Dünya ve Evren	küresel iklim değişiklikleri	
	DNA ve Genetik Kod	Canlılar ve Hayat	akraba evlilikleri	F.8.2.2.3. Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışır.
			biyoteknolojik çalışmalar, biyoteknoloji uygulamalarının çevreye etkisi	F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır. F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.
			asit yağmurları, asit yağmurlarına karşı çözüm önerileri	F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.
8.sınıf	Basınç	Fiziksel Olaylar	-	
	Madde ve Endüstri	Madde ve Doğası	-	
	Basit Makineler	Fiziksel Olaylar	-	
	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	Canlılar ve Hayat	ekoloji piramidi	
			ozon tabakası, küresel ısınma	F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.
			Sürdürülebilir yaşam, kaynakların tasarruflu kullanımı, geri dönüşüm	F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar. F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.
	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	Fiziksel Olaylar	güç santralleri	F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.

Tablo 1’de görüldüğü gibi “nefes alan” disiplinler olarak sosyobilimsel konular, özellikle Dünya, yaşam ve fizik bilimleri disiplinlerinde uygulama alanlarına sahiptir (Dolan vd., 2009). Bu yönüyle sosyobilimsel konuları fen öğretim programlarına dahil etmek için gösterilen çabalar, sınıf bilimini izole edilmiş, alakasız bir akademik disiplin olmak yerine içinde bulunduğu toplumu daha iyi yansıtmayı amaçlayan girişimler olarak (Sadler, 2004a) fen eğitimi için oldukça değerlidir. Bu konuları öğretim programına dahil etmenin faydalarından biri, tartışmalı sosyobilimsel konuların tartışılmasının, bilimsel okuryazarlığın sağlanması üzerine artan çağrılarda vurgulandığı gibi, öğrencilerin eleştirel düşünme ile ilgili birçok beceri ve eğilimi geliştirmesini desteklemesidir. Sosyobilimsel konuları öğretim programına dahil etmek, gerçeği arayan, açık fikirli, analitik, sistematik, mantıklı ve akıl yürütmelerine giderek daha fazla güvenen öğrenciler yetiştirme konusunda katkı sağlayabilir (Zeidler & Nichols, 2009). Ayrıca öğrencilerin informal akıl yürütmelerini geliştirmenin yanı sıra (Karpudewan & Roth, 2018) hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin bilimsel söyleme katılımını teşvik etmek için de sosyobilimsel konuların öğretime ve öğretim programlarının yapısına dahil edilmesi önerilmektedir. Bu doğrultuda öğretmenlerin de, öğrencileri sosyal, politik ve ekonomik olarak adil bir toplum için çaba gösterebilen aktif ve eleştirel vatandaşlar olarak eğitmek için yansıtıcı uygulayıcılar olmak üzere, kendi bilgi ve becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir (Sengul, 2019). Birçok ülkenin öğretim programlarında yer alan tartışmalı konular, fen bilimleri öğretmenlerine, bu tartışmaları çözmede bilim insanlarının ve bilimsel çabaların rolüne ilişkin gerçekçi bir anlayış geliştirmek üzere öğrencilere destek olma fırsatı sağlamaktadır (Oulton vd., 2004).

Diğer yandan sosyobilimsel konuların öğretim programlarına dahil edilmesi bazı endişeleri de beraberinde getirmektedir. Sosyobilimsel konuların öğretimi ile ilgili öğretim programı ifadeleri, fen öğretim programları içinde yer alma konusunda basit görünse de bu tür konuların öğretilmesine yönelik çekinceler ve itirazlar, çeşitli epistemik ve politik gerekçelerle yapılmıştır. Bu çekinceler şu şekilde açıklanabilir:

- Nanoteknoloji, klonlama, kök hücre araştırmaları, gen tedavisi ve iklim değişikliği gibi bilim ve teknolojiadaki ilerlemelerden yararlanan medya temelli konular giderek artmakla birlikte, bu konuları ele almak, konuların belirsiz yapısı ve fikir birliğinin bulunmayışı sebebiyle sorunu özünde taşır. Dolayısıyla gençlerin böyle bir karmaşıklıkla başa çıkacak kavramlara sahip olmalarını beklemek gerçekçi olmayabilir ve konunun aşırı basitleştirilmiş bir versiyonunun sunulması tehlikesiyle karşı karşıya kalınabilir.
- Ayrıca okullarda ve üniversitelerde öğrenilen bilim, bu tür konularda karar vermek için ihtiyaç duyulan bilgi türüne kolayca aktarılamaz. Üstelik temel bilim anlayışı, bu konularda karar vermeyi desteklemek üzere gerekli olan yardımı mecburen sağlama sorumluluğuna sahip değildir.
- Sosyobilimsel konuların politik, sosyal, etik ve kültürel meselelerle iç içe olması, disiplinler arası bir çerçeveyi gerektirir. Ancak bilim, öğretim programında yüksek bir akademik statüye ve diğer derslerle çok az karışmaya izin veren nispeten geçirimsiz sınırlara sahiptir.
- Bir diğer çekince bilimsel söylemin doğası ve değerlerle ilişkisi sorunudur. Buna göre ahlakla ilgili ifadeler gibi olgusal olmayan ifadeler hakkında söylenecek anlamlı hiçbir şey yoktur.
- Bu tür konularda, ele alınacak bilgi seçimi diğer bir sorundur. Sosyobilimsel konuların çok özel bağlamları vardır. Örneğin bir kök hücre araştırması konusunda; bir hasta yakını olarak daha fazla bilgiye ihtiyaç duymak veya bu araştırmaya başka bir şeye göre öncelik verip vermeme konusunda karar almak oldukça farklı bağlamlardır. Benzer bir örnek çevre ile ilgili bir konuda, artan tek kültürlü biyoyakıtların ekonomik ve tarımsal sonuçlarına odaklanmak veya benzinle çalışan bir motordan biyo-dizele geğerken ihtiyaç duyulan kişisel kaygılara odaklanmak durumunda da söz konusudur. Sorular birbiriyle ilişkili ve genel konu aynı olsa da, bir tür konuşma için ihtiyaç duyduğumuz bilgi diğerinden farklıdır.

- Son olarak, bilimsel bilgi yeniden yapılandırılmaktadır. Örneğin iklim değişikliği birçok farklı bilim ve bilgi kaynağını bir araya getiren küresel bir sorundur. Dolayısıyla bilginin yeni kavramsallaştırmalarına ihtiyaç duymaktadır (Levinson, 2008).

Sosyobilimsel Konular ve Medya İlişkisi

Sosyobilimsel konuların ele alındığı ve bu konuların doğası gereği sahip olduğu ikilemlerin tartışıldığı en önemli organ günlük yaşamımızın vazgeçilmez unsurlarından birisi olan popüler medyadır. Bu konular genellikle bilimsel bakış açıları ve kanıtlarla, bazen de bilimsel olmayan bakış açıları ve kanıtlarla eşit rekabet içinde, kamuya açık medya kuruluşlarında tartışılır (Dawson & Carson, 2017). Yani sosyobilimsel konular toplum gündemine medya yoluyla taşınmakta ve böylece toplum ile sosyobilimsel konular arasındaki bağ medya üzerinden kurulmaktadır. Nitekim bilim ve toplumu ilgilendiren ve bu iki bileşenin önemli bir kesişim noktası olan sosyobilimsel konular bağlamında medyanın önemli bir rol oynadığı yadsınamaz bir gerçektir (Öztürk vd., 2017).

Medya, vatandaşlar olarak toplumdaki bireyleri neredeyse her gün, klonlama; tıbbi araştırma ve tedavide kök hücrelerin kullanımı; halk sağlığına ve sera etkisine zararlı, ozon tabakasının incelmeye neden olan maddelerin atmosfere salınması; hayvansal üretimde hormon ve antibiyotik kullanımı; transgenik gıda ürünlerinin kullanımı; hayvanlar üzerinde yapılan deneyler; cep telefonlarının zararlı etkileri gibi tartışmalı sosyal yan ürünleri olan bilimsel konularla ilgili haberlerle karşı karşıya getirmektedir (Ratcliffe & Grace, 2003; Reis & Galvao, 2004; Reis & Galvão, 2009). Bu tür haberler, vatandaşları genellikle fen derslerinde sunulandan farklı bir bilim türüyle tanıştırmaktadır (Reis & Galvao, 2004; Reis & Galvão, 2009). Çünkü medyada bildirilen ve güncel sosyobilimsel konulara dahil olan bilim türü, genellikle sınır biliminin (çağdaş, en ileri düzeydeki bilim) geçici sonuçları tarafından yönlendirilmektedir (Kolstø, 2001).

Toplumsal bir perspektiften bakıldığında, çağdaş bilim, insan hayatının birçok yönünü doğrudan etkileme potansiyeline sahiptir ve toplumlar, basın ve diğer medya aracılığıyla elde edilen bilgilere dayanarak bir dizi sosyobilimsel konu hakkında kişisel ve etik kararlar almak zorundadır (Osborne vd., 2004). Dolayısıyla bireylerin çağdaş meseleler hakkında birden fazla bakış açısını müzakere ettiği sosyobilimsel konular söz konusu olduğunda, medya, insanların ne düşündüklerini ve politika belirlemekten bireysel karar almaya kadar verdikleri kararları güçlü bir şekilde etkileme potansiyeline sahiptir (Klosterman vd., 2012; Ratcliffe & Grace, 2003). Çünkü sosyobilimsel konular medyanın da dikkatini çeker ve birçok medya raporu bunlarla ilgilenir. Bu tür sosyobilimsel konulara ilişkin medya raporlarını değerlendirmek, kanıtların geçerli ve güvenilir olup olmadığını değerlendirmek, ilişkileri nedenlerden, gözlemleri çıkarımlardan ayırma ve risk derecesini değerlendirme becerisi gerektirdiği için görüldüğü kadar kolay değildir (Driver vd., 1996; Millar & Osborne, 2001; Osborne vd., 2004).

Sosyobilimsel konuların güncelliği, alaka düzeyi ve değişen doğası, fen ders kitaplarının ötesindeki mevcut kaynakların kullanımını zorunlu olarak gerektirmektedir; bununla birlikte, bilginin daha eleştirel tüketicileri olmak için öğretmenlerin ve öğrencilerin de çeşitli metin biçimlerinin yorumlarını dikkate almaları gerekmektedir (Klosterman vd., 2012). Bu noktada medya haberleri, birçok insan tarafından paylaşılan, hiçbir kriz, çatışma veya tartışma olmaksızın, salt bilgi birikiminden oluşan doğrusal bir süreç olarak bilimsel gelişme anlayışını tehdit edebilecek bir kaynak olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca bu kaynak; bilim, teknoloji ve toplum arasındaki karmaşık ilişkileri ve bilimsel ve teknolojik bilginin sosyal, ekonomik, politik, ahlaki ve çevresel etkilerini görmezden gelen, sosyal yönden tarafsız bir etkinlik olarak ortak bilim anlayışını da tehdit edebilir (Reis & Galvao, 2004; Reis & Galvão, 2009). Bir kaynak olarak medya veya sosyal ortamların, öğrencilerin akıl yürütme çizgisini de büyük ölçüde şekillendirdiği dikkate alınarak, öğrencilerin, medya tarafından benimsenen argümanlardan kendilerini uzak tutmalarını sağlamak ve bunun yerine mevcut bilgileri analiz ederek kendileri için düşünmeye ve ardından kendi düşüncelerini ifade etmeye teşvik edilmeleri önemlidir (Simonneaux, 2007).

Sosyobilimsel Konuların Öğretimi

Sosyobilimsel konu temelli öğretim ve öğretim programları geleneksel yaklaşımlardan farklıdır. Geleneksel yaklaşımlarda öğrenciler, bilgiyi öğretmenden alan pasif öğrenenlerdir (Pitpiorntapin & Topcu, 2016). Sosyobilimsel konulara dayalı öğretim yaklaşımında, öğrenme ve öğretme süreçleri, sosyobilimsel konuların unsurlarını içeren çok sayıda gerçek veya gerçeğe yakın durum kullanılarak planlanır (Evren Yapıcıoğlu & Kaptan, 2017). Sosyobilimsel konu tabanlı öğretim, bir öğretim bölümünün veya biriminin merkezi düzenleyici özelliği olarak bir sosyobilimsel konunun kullanılmasıyla karakterize edilmektedir. Bu öğretim stratejisinin amaçları; öğrencilerin bilimin yaşamlarıyla etkileşime girme yollarından daha fazla haberdar olmalarını ve ilgili bilim içeriğini anlamalarını sağlamak ve argümantasyon, konum alma ve karar verme dahil olmak üzere daha üst düzey akıl yürütme uygulamalarına öğrenci katılımını desteklemektir (Klosterman vd., 2012). Bu doğrultuda sosyobilimsel konular hem sınıfta hem de doğal ortamlarda canlı ve cansız karşılıklı ilişkilerin karmaşıklığını anlamak için bağlama dayalı bir öğrenme ortamı sağlayabilir (Mueller & Zeidler, 2010).

Sosyobilimsel konular çerçevesinde kullanılan öğretim yöntemlerinin çoğu, profesyonel bilimde meydana gelenlerden daha farklı değildir (Mueller & Zeidler, 2010). Dolayısıyla bu konuların öğretimi için tek bir yol bulunmamaktadır. Bu süreç eğitimcilerin, sosyobilimsel konular eğitimini optimize etmek için; bağlamlarını, öğrencilerini ve sunmak istedikleri konuların doğasını dikkatlice düşünerek planlamalarını gerektirmektedir (Sadler, 2011b). Bu süreçte ele alınacak sosyobilimsel konu belirlendikten sonra, bu konuya ait temel kavramlar ve bu kavramların öğretim programındaki konu, kavram, kazanım ve öğretim programının amaçları ile ilişkisi dikkate alınmalıdır. Daha sonra sosyobilimsel konunun öğretim sürecine entegrasyonundaki genel yaklaşıma karar verilmelidir. Entegrasyon sürecinde genel olarak iki farklı yaklaşım kullanılmaktadır (Güven ve Muğaloğlu, 2020). Bu yaklaşımlardan ilkinde göre sosyobilimsel konu bir ünitenin temel yapılandırıcı sorusu olarak alınmakta ve kavramsal içerik, bilimsel beceri ve tutumlar bu

soruya yanıt arama süreci etrafında organize edilmektedir (Zeidler & Kahn, 2014). İkinci yaklaşıma göre sosyobilimsel konular ilgili ünitenin belli bir bölümünde, daha önce ünite kapsamında çeşitli öğretim yöntemleri ile öğrenilen kavramların, becerilerin ve tutumların işe koşulduğu bir süreçle ele alınmaktadır (Topçu, 2019).

Sosyobilimsel konuların öğretimine; toplumla ilgili, güncel, özgün ve tartışmalı konularla toplumun içinden başlanmaktadır (Marks & Eilks, 2009). Bu süreci bir metin, ikilem, senaryo, hikaye vb. gibi okumalar (Yahaya vd., 2016), video gösterimi (Atabey & Topçu, 2017) ya da dikkat çekici bir soru (Kim vd., 2014) gibi farklı şekillerde başlatan çalışmalar mevcuttur. Ancak sosyobilimsel konuların öğretim sürecine dahil edilmesinde, düşünceli ve kapsamlı entegrasyon önemlidir. Konu yalnızca uzun bir ders dizisinin sonuna dahil edilirse, öğrenciler konu ile öğretilen içerik arasındaki bağlantıları tam olarak anlayamayacaklardır. Öğrenciler ayrıca bir kararla ilgili çeşitli kanıtları ve ödünleşimleri belirleyip birleştiremeyeceklerdir. Konunun, ilgili sonuca veya karara bilgi veren içeriği öğrenmek için bağlam ve teşvik sağlaması önemlidir. En azından, öğrencilere içerik ve konu arasında güçlü bağlantılar geliştirmeleri için sık sık fırsatlar verilmelidir. Öğrencilere sosyobilimsel konuları tekrar gözden geçirme fırsatı verildiğinde, bu genellikle onların ilgisini ve katılımını arttırmaktadır (Lenz & Willcox, 2012). Bir diğer ifade ile bu konular, aynı anda grup tartışmalarını açarken ve açık karar verme süreçlerini teşvik ederken, temel içerik bilgisinin öğrenilmesine de izin verme potansiyeline sahip olmalıdır (Marks & Eilks, 2009). Bu sürecin verimli ve ilgi çekici olması için, pozisyonları arasında meşru anlaşmazlıklar olsa bile tüm katılımcıların birbirlerine ve savundukları pozisyonlara saygı göstermeleri önemlidir. Yüksek düzeyde karşılıklı saygı, öğrencilerin ve öğretmenlerin görüş ve bakış açılarını ifade etmede kendilerini güvende hissedebilecekleri ortamların oluşmasına katkıda bulunmaktadır. Sosyobilimsel konular, doğası gereği tartışmalıdır ve hararetli anlaşmazlıklar için zemin hazırlaması oldukça muhtemeldir. Bu nedenle öğrenciler ve öğretmenler, görüşlerini paylaşabilecekleri ve popüler olmayan bakış açılarının ifadesi için alay edilmekten veya yabancılaştırmaktan korkmayacakları bir ortama

ihtiyaç duymaktadır. Bu özellikler, sosyobilimsel konu tabanlı eğitimi destekleyen sınıf ortamları için gereklidir (Sadler, 2011b).

Tartışmalı konuların öğretimini teşvik etmeye yönelik alınan eğitsel ölçümlere rağmen, bunun en etkili şekilde nasıl kavramsallaştırılacağı ve ele alınacağı konusunda nispeten az fikir birliği bulunmaktadır. Örneğin; “Bir tartışma nasıl tanımlanır? Nasıl yürütülmelidir? Katılımcıların etkin bir şekilde katkıda bulunmak için neleri bilmeleri gerekiyor? Neler öğrenilebilir? Belirli grupların veya bireylerin dışlanmış hissetme riski var mı? Çok hassas olan konular var mı?” gibi sorular cevaplanmayı beklemektedir (Levinson, 2006). Sosyobilimsel konular temelli öğretimin planlamasında; sosyobilimsel konular bağlamında öğretme ve öğrenmenin temel özelliklerini tanımlayan (Presley vd., 2013) ve sosyobilimsel konular ile ilgili uygulamaların doğasını, sosyobilimsel konuların öğretimi ve öğrenimi için çıkarımları dikkate alan sınıf temelli uygulamaları örnekleyen (Sadler, 2011c) araştırma sonuçlarından da faydalanılabilir.

Sosyobilimsel Konuları Öğretim Ortamına Yansıtılması

Sosyobilimsel konular aracılığıyla öğretmenler, öğrencilere belirli bir konumu savunmak üzere bilimsel bilgileri analiz etmek ve sentezlemek için eleştirel düşünme becerilerini kullanmalarını isteyen sosyal veya ahlaki ikilemler sunmaktadır. Bu strateji, aynı anda içerik bilgisini geliştirirken sosyal gelişimi desteklemeye yardımcı olmak için öğrencileri gerçek dünya senaryolarına maruz bırakmaktadır (Dolan vd., 2009). Sosyobilimsel konuların fen eğitimine entegrasyonu için gösterilen çabalar, öğrencilerin görüşlerinin çoklu bilgi kaynakları ve konulara ilişkin farklı bakış açıları ile birlikte yer aldığı diyalojik uygulamaların vurgulanmasını gerektirmektedir. Bu tür uygulamalar, öğrencilerin sosyobilimsel konular ile ilgili karar alma süreçlerine katılmalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu amaç, öğrenenler olarak öğrencilerin bağımsızlıklarını arttırma ve onları toplumsal tartışmalarda meşru katılımcılar olarak konumlandırma yoluyla başarılabılır (Bossér & Lindahl, 2019). Bu doğrultuda literatürde toplumsal sorunların

öğretim ortamlarına yansıtılmasını kolaylaştırmak üzere çeşitli yöntem, strateji ve araçların geliştirilmesine odaklanan ve giderek büyüyen bir araştırma topluluğu bulunmaktadır. Buna göre sosyobilimsel konular ve sosyobilimsel konuların öğretim ortamlarındaki uygulamalarına ilişkin; bilimsel (Şaşmaz Ören vd., 2022) ve sosyobilimsel (Alkış Küçükaydın, 2019; Karamanlı & Sürmeli, 2021; Khishfe, 2015; Sadler vd., 2007; Sadler & Zeidler, 2005b; Saka, 2023) senaryolar, ikilem kartları (Cenk & Yalman, 2023; Evren Yapıcıoğlu, 2020; Sigl, De Pagter, & Papagni, 2021), medya kaynakları (Öztürk vd., 2017; Türköz & Öztürk, 2020), alan gezileri (Gisewhite, 2023; Kinslow vd., 2017; Topçu & Atabey, 2017) kavram karikatürleri (Atasoy vd., 2022; Evren Yapıcıoğlu, 2016; Ülker Hançer, 2019), argümantasyon (Akbaş & Çetin, 2018; Dawson & Carson, 2020), sınıf içi tartışmalar (Mardiati vd., 2022) ve yazılı metinler (Öztürk & Leblebicioğlu, 2015; Sağlam & Eroglu, 2022) gibi çeşitli strateji ve yöntemler kullanılmaktadır. Bu uygulamalardan bazıları aşağıda daha detaylı olarak ele alınmıştır.

Senaryolar

Sosyobilimsel konuların ele alındığı öğrenme ortamlarında sıklıkla kullanılan öğretim araçlarından biri senaryolardır (Burek, 2012; Dolan & Zeidler, 2009; Khishfe vd., 2017; Sadler & Zeidler, 2005b; Topçu, 2008; Yapıcıoğlu, 2013). Sosyobilimsel konular; örnek olaylar (Knight & Mcneill, 2015), ikilemler (Shea vd., 2015) veya kısa hikâyeler (Tomas & Ritchie, 2015) gibi farklı biçimlerde sunulmakla birlikte, daha çok senaryo kavramı ile sunulmaktadır (Atabey vd., 2018).

Senaryolar, içerisinde bir problem durumunun ele alındığı tamamen gerçek yaşamdan alınmış veya bütünüyle kurgulanmış metinler ve çözüme ilişkin sorulardan oluşmaktadır (Evren & Kaptan, 2015). Sosyobilimsel bir konunun, bir bağlamsallaştırma prosedürü olarak, konu ile ilgili bir senaryo kapsamında sınırlandırılması gerekmektedir (Holbrook & Rannikmae, 2010; akt., Halim & Saat, 2017). Sosyobilimsel bağlamla ilgili olarak, senaryolardan; öğrencilerin günlük yaşamlarıyla bağlantılı olan; yani, yerel, ulusal veya

küresel niteliğe sahip günlük bir konuyu içeren gerçek veya hayali durumları yansıtmak üzere faydalanılmaktadır (Hartikainen-Ahia vd., 2014). Tartışmalı konuların okuyucuya sunulduğu senaryolarda; konu ile ilgili tüm gerçeklerin ve sonucun bilinmediği, konunun birçok farklı perspektiften görülebildiği sorunlara dayalı bir yaklaşım benimsenmektedir. Bu tür konu temelli rol yapma senaryoları, katılımcıları bir konuyu çevreleyen inançları, tutumları ve değerleri keşfetmeleri için güçlendirmektedir (Errington, 1997; Jarmon, Keating, & Toprac, 2008). Ayrıca sosyobilimsel konu senaryoları; toplumun yaşam tarzı ve dayanışması, konunun toplumdaki sosyal etkileri gibi yönler üzerinde, etik ve ahlaki değerlendirmeler yapmaya ve bu değerlendirmeleri ortaya çıkarmaya izin verecek niteliğe sahip olmalıdır. Senaryoların sunduğu konuların gerçekliği göz önüne alındığında; öğrencilerin bunları ilginç ve alakalı olarak algılanması beklenmektedir (Gustafsson & Öhman, 2013). Böylece senaryolar; öğrencileri bir problem çözme bağlamında hedef kavramların farkına varmalarını sağlayarak sürece aktif olarak dahil etme, sosyobilimsel bir konu etrafında iç içe geçen ve öğrenciyi ya yakın ilişki düzeyinde ya da yerel veya küresel düzeyde kişisel olarak etkileyen bir bağlam sunma rolü üstlenmektedir (Kotkas vd., 2016).

Sosyobilimsel konu senaryoları bir veri toplama aracı olarak genellikle dikkat çekici ve merak uyandırıcı nitelikte (Urhan, 2016) olmakla birlikte, senaryoların nasıl yazılması gerektiği, literatürde yeterince tartışılmamış bir konudur (Atabey vd., 2018). Ancak Atabey vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen literatür taraması, senaryoların bazı ortak özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Bu çalışma sonucunda ne kadar ve hangi sırayla değinilmesi gerektiği noktasında ortak bir fikir olmamakla birlikte senaryoların konuyla ilgili; tarafsız, olumlu ve olumsuz bilgiler ile tartışma sorularını içerdiği görülmüştür. Ayrıca senaryoların sahip olması gereken bazı özellikler farklı araştırmalar ve araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir. Bu özelliklerden biri senaryolarda konuyu anlamak için yeterli düzeyde içeriğin sunulmasıdır (Dawson & Carson, 2017). Buna karşılık sunulan içerik konu ile ilgili detaylı bilgi içermemelidir (Atabey vd., 2018). Kısıtlı bir bilgi tabanının sağlanmasının nedeni, öğrencilerin kullanmak istedikleri takdirde bir miktar veriye sahip

olmalarını sağlamak ve diyaloglarında herhangi bir veri kullanmayacakları takdirde konu bilgisi eksikliği olasılığını ortadan kaldırmaktır (Iordanou & Constantinou, 2014). Bu durum ayrıca katılımcıların kendi görüşlerini savunmak için kullanacakları bilgi, delil ya da verilerin onlara hazır bir şekilde verilmemesi amacıyla da ilişkilendirilmektedir (Atabey vd., 2018). Senaryolar, bir dizi pozisyonu ortaya çıkaracak ve öğrenciler arasında tartışma yaratacak, kolayca tanımlanabilir bir karşıtlık sunmalıdır (Dawson & Carson, 2017). Bu süreçte olumlu ve olumsuz görüşlerin birbirine üstün gelmeyecek şekilde dengeli bir oranda temsil edilmesi gerekmektedir (Tsai, 2018). Senaryolardan kaynaklanan önyargıları veya belirsizlikleri azaltmak üzere, senaryoların sayısını artırma ya da senaryolar arasındaki benzerliği artırma yoluna gidilebilir (Romine vd., 2017).

Sosyobilimsel konu senaryolarının hazırlanmasında senaryonun genel yapısının yanı sıra dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta senaryo konusunun seçimidir. Senaryo konularının seçiminde; bağlamsal ilgi, öğrencilerin aşına olma durumu, güncellik, çevresel veya ekonomik açıdan taşınan önem, gerçekçilik ve öğretim programına uygunluk kriterleri temel alınabilir (Atabey vd., 2018; Dawson & Carson, 2017). Konu seçiminin tamamlanmasından sonra, senaryonun yazım sürecinde hedef kitlenin okuryazarlık düzeyi dikkate alınmalı ve senaryolar basit bir dille hazırlanmalıdır (Dawson & Carson, 2017). Bu süreçte bilimle ilgili çevrimiçi haberler (Tsai, 2018) ve yerel basında yer alan haberler (Dawson & Carson, 2017) kaynak olarak kullanılabilir.

Bir öğrenme stratejisi olarak karar verme senaryolarının değerlendirilmesini kullanan hedefe yönelik öğretim ile öğrencilerin mantıklı bir şekilde maliyet-fayda analizi yapma yeteneklerinin geliştirilebilmesi mümkündür (Ratcliffe & Grace, 2003). Bu tür ikilem içeren hikayeler tartışmalı konuları ele almak için bir araç olarak kullanıldığında; başkalarıyla özdeşleşme pratiği yapma, diğer görüşleri kabul etme, kendi duygularıyla ve başkalarınıninkilerle ilgilenme gibi eylem ve süreçlerle meşgul olmaları yoluyla, öğrencilerin rasyonel, sosyal ve duygusal becerilerini zorlayabilir. Özellikle bilimin doğasıyla ilgili olarak, öğrencileri kişisel değerleri ve inançları hakkında eleştirel özdüşünümlük

uygulamalarına yönlendirebileceğine dair güçlü göstergeler taşımaktadır (Settelmaier, 2003). Gerçek dünya meseleleriyle bağlantılı ahlaki ve etik düşünceleri uyandıran senaryolar kullanılarak, öğrencilere bilimin doğasıyla açık bağlantılar gösterilebilir (Zeidler vd., 2002). Ayrıca her ne kadar kötü yapılandırılmış ve açık uçlu olsa da, sosyobilimsel temelli senaryolar okul uygulamalarında olağan fen öğretim programı içeriklerini öğretmek için verimli bir şekilde kullanılabilir (Salvato & Testa, 2012). Bu süreçte öğretmenler senaryolardan; öğrencilere sınıf, küçük grup veya bireysel olarak sosyobilimsel konularla ilgilenme fırsatları sağlamak üzere çeşitli şekillerde faydalanabilir. Tartışma sorularının sağlanması ile senaryolar; nitelisyiciler, destek ve çürütücülerini içeren daha kaliteli argümanlar elde etmek için öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirmek üzere kullanılabilir (Dawson & Carson, 2017). Böylece sosyobilimsel konu senaryoları sosyobilimsel konuların tanıtılması amacı ile kullanılabildiği gibi öğrencilerin argümantasyon niteliklerini ve karar verme becerilerini araştırmak için de kullanılabilmektedir (Dawson ve Carson, 2017; Halim ve Saat, 2017).

İkilem Kartları

Bir ikilem, eşit derecede iyi veya kötü olasılıklar arasında yapılan bir seçimi ifade etmektedir. Ahlak eğitimi literatüründe, Kohlberg'in otuz yıl önce ikilemleri denemesinden bu yana, genellikle bir sınıfta eleştirel düşünme ve etik söylem elde etmek için bir araç olarak ikilem öykülerinin kullanımı önerilmektedir. Bilim eğitimindeki etik sorunları ikilemler yoluyla ele almak, öğrencilerin bilim hakkındaki toplumsal söylemlere eleştirel bir biçimde ve güvenli bir ortamda katılımlarını sağlamaktadır. Ayrıca bilimin doğası öğretiminin bir yolu olarak değerlendirilmektedir. Öğretim ortamında ikilemleri ele almanın, yalnızca bilimsel okuryazarlığa değil, aynı zamanda sosyal ve duygusal becerilerin ve eleştirel düşünümseelliğın gelişimine de katkıda bulunabileceği öngörülmektedir (Settelmaier, 2003).

İkilem kartları, öğrencilere sosyobilimsel konular ile ilgili sorunlu senaryoların sunulduğu, öğrencilerin görüş ve düşüncelerini paylaştıkları, akıl yürütme ve tartışma yoluyla uygun çözümlere karar verdikleri kısa anlatılardır. Bu ikilem kartlarını kullanmanın amaçları, öğrencileri kartlarda sunulan sosyobilimsel konular ile ilgili fikirleri, inançları ve eylemleri ifade etmeye ve akranlarının kararlarını sorgulamaya ve değerlendirmeye teşvik etmektir (Oliveira vd., 2012). Böylece ikilem kartları sosyobilimsel konulara ilişkin farklı değer yüklü bakış açıları konusunda fikir alışverişini ve karşılıklı anlayışı kolaylaştırmaktadır (Sigl, De Pagter, & Papagni, 2021). Ayrıca ikilem kartlarının, ikilem içeren bir durum taşınması ve cevap seçeneklerinin hiç birinin tam olarak doğru veya yanlış hükmünde kesin bir sonucu içermemesi yönüyle sosyobilimsel konuların tartışılmasında ve sosyobilimsel konulara dayalı bir öğretim sürecinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu yönüyle ikilem kartları sosyobilimsel konulara dayalı yaklaşıma uygun bir öğretim aracı olarak değerlendirilmektedir (Evren Yapıcıoğlu & Kaptan, 2017; Kaptan & Batı, 2012). İkilem kartları aracılığıyla öğrenme, öğrencilerin yaşamlarında bilinçli kararlar verebilme yeteneklerini geliştirmek ve pratik yapmalarına yardımcı olmak için önemlidir. Bu, gerçek hayata dayanan birkaç zor seçim içerisinde deneyime dayalı araştırmalar yapma yoluyla gerçekleştirilir (Wood, Hymer, & Michel, 2010).

Medya Kaynakları

En basit haliyle, bir mesajı iletmek için kullanılan ve coğrafi olarak dağılmış çok sayıda izleyiciye aynı anda ulaşmayı amaçlayan araçlar olarak tanımlanan kitle iletişim araçları; sosyobilimsel konular ve sürdürülebilirlik unsurlarıyla örtüşen ve benzersiz şekillerde bu boyutların ötesine uzanan bir eğitim boyutu sağlar (Klosterman vd., 2012).

Sosyobilimsel konular, sonuçları ve etkileri ile birlikte medyada geniş çapta ele alınmaktadır. Dolayısıyla kavram; birçok kurgusal ve kurgusal olmayan makalenin, televizyon programının, filmin, radyo yayınının, podcast'lerin ve internet sitelerinin hedefinde yer almaktadır. Ortaya çıkan medya raporlarının doğruluğunu değerlendirmek ve

bu raporların kim için ve hangi amaçlarla yazıldığını düşünmek, öğrencilerin ve öğretmen adaylarının toplumsal tartışma alanına eleştirel bir şekilde katılmalarını sağlar (Dani vd., 2010). Sosyobilimsel konuların çağdaş ve gelişen doğası göz önüne alındığında, kitle iletişim araçları, bu konuların içerdiği sorunları daha iyi anlamaya ve/veya bu sorunlar için çözümler üretmeye çalışan öğretmenler ve öğrenciler için açık bilgi kaynakları olarak hizmet eder (Klosterman vd., 2012). Medya kaynakları, bilim öğrencilerine, toplumsal alanda ortaya çıkan meseleler hakkında yargıda bulunmaları için alternatif kriterler verebilecek diğer eğitim kaynakları tarafından sunulan araştırma metodolojisinin unsurları ve ileri sürülen iddiaların doğruluğu ile birlikte tekno-bilimsel araştırmanın sosyal bağlamı hakkında ipuçları sağlayabilir (Dimopoulos & Koulaidis, 2003). Nitekim gündemde yer alan sorunlar farklı çözüm yollarının gerekliliğini de beraberinde getirmektedir. Bireylerin medya kaynakları aracılığı ile bilgiye ulaşma sürecinde farklı kaynaklardan bilgiye ulaşmaları, medyayı doğru okuyup güncel sorunları nasıl yansıttığının farkında olmaları gerekir. Bu doğrultuda bireylerin sorumluluk bilinci ile sorunlara yaklaşmaları ve etkili bir karar verme süreci yaşamaları beklenmektedir (Öztürk, 2021). Bu noktada öğrencilerin okuma ve medya okuryazarlığı becerileri, sosyobilimsel konulara, bilime ve buna eşlik eden herhangi bir karar verme durumuna ilişkin algılarını büyük ölçüde etkilemektedir (Dani vd., 2010). Bilim eğitimcileri, öğrencilerine bilim ve teknolojiyi kendilerine tanıdık bağlamlarda (örneğin yoğun yerel kirlilik, yerel enerji kaynaklarının kullanımı) sunan medya kaynakları sağlayabilirler. Böylece bir yandan ilgili bilginin günlük durumlarla olan ilişkisini vurgularken, diğer yandan da bu ilişkiyi ortaya çıkarabilirler (Dimopoulos & Koulaidis, 2003). Ancak mevcut araştırmalar, fen öğretmenlerinin sosyobilimsel konuları araştırmak için kitle iletişim araçlarını kullanmalarına karşın sosyobilimsel temelli ve medya okuryazarlığı eğitimi ile uyumlu çerçeve kullanımlarının sınırlı olduğunu göstermektedir (Klosterman vd., 2012).

Alan Gezileri

Genellikle eğitim amaçlı gözlem, deneysel olmayan araştırma veya öğrencilere günlük aktivitelerinin dışında deneyim kazandırma amacıyla düzenlenen alan gezileri; öğrencilere sınıf ortamından dışarı çıkma ve yeni deneyimler edinme şansı verir (Shakil vd., 2011). Böylece öğrencilerin gerçek dünya deneyimlerine sahip olmalarını ve gerçek yaşama hazırlanmalarını da sağlar (Shakil vd., 2011; Topçu & Atabey, 2017). Alan gezileri kapsamında yürütülen etkinlikler ile öğrenciler var olan bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilir, konunun olumlu ve olumsuz etkilerini yerinde görerek, sağlanan uzman açıklamaları ile konuyla ilgili bilgilerini destekleyebilir (Topçu & Atabey, 2014). Alan gezileri sadece etkili öğrenmeye yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda öğrenciler arasında liderlik, disiplin ve kendine güven niteliklerini geliştirir. Öğretim programı için pratik bir yaklaşım sağlamaya ve öğrencilerin öğrenme üzerine daha fazla ilgisini çekmeye yardımcı olur (Shakil vd., 2011). Tüm bunlar dikkate alınarak; alan gezileri, öğrencilerin sosyobilimsel konularla yüzleşmesini sağlamak için kullanılabilir. Ayrıca alan gezileri sosyobilimsel konuların eğitim-öğretim sürecine dâhil edilebilmesi için uygun bir zemin hazırlayabilir (Topçu & Atabey, 2017).

Sosyobilimsel konuyla ilgili problemin anlaşılması, düşüncelerin savunulması açısından önem arz etmektedir. Alan gezilerinin hedeflenen içeriğin anlaşılması ve öğrenilmesi üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu araştırmalar tarafından da ortaya konmuştur. Böylece sosyobilimsel konu içerikli alan gezileri, fen öğrenimini ilginç hale getirmenin yanı sıra öğrencilerin bilişsel gelişimini de pozitif yönde etkileyebilecek potansiyele sahiptir (Topçu & Atabey, 2017).

Sosyobilimsel Konularla İlgili Öğretimsel Zorluklar

Sosyobilimsel konuların eğitimsel çıktılarına ve öğretiminin önemine yapılan vurguya rağmen bu konuların öğretim ortamında nasıl kullanılabileceği hala problem teşkil etmekte

ve dolayısıyla sosyobilimsel konulara fen sınıflarında sınırlı bir şekilde yer verilmektedir. Sosyobilimsel konu temelli öğretimle ilgili uygulamalara odaklanan çalışma sayısının sınırlı olması bu durumun nedenlerinden biri olarak görülmektedir (Atabey vd., 2018; Genel & Topçu, 2016; Topçu & Atabey, 2017).

Tartışmalı konular üzerine öğretim yapılırken karşılaşılan zorluklardan biri, öncelikle bu konuların genellikle tartışmalı olduklarını kabul etmektir, çünkü kendi dünya görüşlerine sahip kişiler akıl yürütme sürecini deneyimlemekte ve böylece farklı bakış açılarına ulaşmaktadırlar. Bu durumda öğrencilerin, bir konunun farklı bakış açılarına sahip paydaşlarının, görünüşte bu bakış açılarına nasıl ulaşabildiklerini keşfetmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, onları çoklu bakış açılarıyla tanıştırmak, tartışmalı konuların öğretim sürecinde kullanılan yöntemlerin önemli bir parçası olmalıdır (Oulton vd., 2004). Diğer yandan öğrencilerin sosyobilimsel konular hakkında bilinçli görüşler geliştirmelerine, önleyici tedbirlere ilişkin seçimler yapabilmelerine ve yeni teknikleri akıllıca kullanabilmelerine ve bunları vatandaşlık perspektifinde tartışabilmelerine olanak tanımak da eğitimsel zorluklar arasındadır. Bu amaçla, diğer gereksinimlerin yanı sıra, öğrencilerin ilgili bilimsel içeriği ve epistemolojisini anlamaları ve tartışmalı konuları belirleyerek bu konuların ekonomik, politik ve etik açıdan sosyal sonuçlarını analiz edebilmeleri gerekir (Simonneaux, 2007). Bu doğrultuda öğrenciler eğitimleri sırasında sosyobilimsel konuları dikkate almalı ve böylece toplumun bilim temelli tartışmalı sorunlarına ilişkin yetişkinlikteki karar ve eylemlerinin temellerini hazırlamalıdır (Ratcliffe & Grace, 2003). Ancak sosyobilimsel konuların öğretim sürecinde, bu konularla meşgul olan öğrenciler için potansiyel olarak sorun yaratan birden fazla alan bulunmaktadır. Öğrenci başarısını engelleyen faktörlerden bazıları; ahlaki (temel) inançlar, bilimsel yanılgılar, kişisel deneyimlerin ve içerik bilgisinin eksikliği, yeterince kullanılmayan bilimsel akıl yürütme becerileri ve duygusal olgunluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu faktörlerin listesi, öğretmenlerin bir sosyobilimsel konu yaklaşımı benimsemelerine engel olmaktan ziyade, öğrencilerin bu tür engelleri olduğu sürece, bu konularla bağlantı kurabilmeleri için sosyal ve doğal dünya hakkındaki kişisel inanç sistemlerine meydan

okuma fırsatları sağlama sorumluluğunu hatırlatmayı ve teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Zeidler & Nichols, 2009).

Sosyobilimsel konular ile ilgili karar vermeyi gerektiren durumların uygulanması sürecinde fen bilimleri öğretmenleri ve program geliştirmeciler de çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Bunlardan biri, öğrencilerin fen ile ilgili ifadeleri yorumlama yetkinliğini artırmak için hangi içerik aşan konuların öğretilmesi gerektiği sorusudur. Bilimin insan karakteri, bilimdeki değerler, bilimin sınırları ve bilimde karar verme taktikleri gibi içeriği aşan konular, fen sınıflarında kılavuz olarak hizmet edemeyecek kadar geniş bir kapsama sahiptir. Bu noktada hangi değerlerin ve hangi sınırların vurgulanacağını belirlenmesine ihtiyaç vardır. İyi gerekçelendirilmiş konuların belirlenmesi, fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin bu yönlerini öğretmek için yeterince iyi hazırlanmadıkları argümanında ifade edilen ihtiyacın karşılanmasına da katkıda bulunacaktır (Kolstø, 2001).

Eğitim bağlamlarında karmaşık sosyobilimsel konulara genel olarak maruz kalmanın, ideal olarak öğrencilerin gerçek yaşamlarında karşılaştıkları benzer türden sorunlarla başa çıkmalarına yardımcı olması beklenmektedir. Ancak bu iddia, zaten yoğun bir içeriğe sahip olan fen öğretim programlarının uygulanmasında sosyobilimsel konulara yer vermek için yeterli olmayabilir (Sadler vd., 2007). Bu duruma paralel olarak, fen öğretmenlerinin büyük çoğunluğu kendi rollerini derslerinin "gerçeklerini" sunmak olarak görmekte ve ilgili sosyal veya etik konularla ilgilenmemektedir. Genel olarak fen bilgisi öğretmenleri, bu konularla ilgili sınıf tartışmasını başlatmak ve yönetmek için beceri, güven ve zamandan yoksun olduklarını düşünmektedir (Levinson & Turner, 2001). Ayrıca pek çok fen öğretmeni, algılanan bilgi ve öğretim stratejisi eksikliği nedeniyle tartışmalı konuları öğretme konusunda kendisini rahat hissetmemektedir. Sosyobilimsel konuların öğrencilerin yaşamlarıyla olan ilgisi göz önüne alındığında bu talihsiz bir durum olarak değerlendirilmektedir. Çünkü öğretmenler, öğrencileri gerçek bilimle meşgul etmek ve öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını geliştirmek için karşılarına çıkan iyi bir fırsatı

kaçırmaktadır (Carson & Dawson, 2016). Sosyobilimsel konular aracılığıyla bilim öğretmek, kararlılık ve belirsizliklerle mücadele etme isteği gerektiren zorlu bir iştir. Fen içeriğinin temsilinin özel veya en azından birincil odak noktası olacağı şekilde fen öğretmek, sosyobilimsel konuların zorluğunu ve karmaşıklığını varsaymaktan çok daha kolaydır (Sadler, 2011b). Ayrıca bilimsel bilgi edinmenin kişisel ve sosyal karar verme ile nasıl ilişkilendirilebileceği, öğretmenler için bir diğer endişe konusudur. Bu endişenin kaynağı, öğrencilerin, bilimin bilgisi ve süreçleriyle daha donanımlı hale geldikçe, bilimle ilgili sosyal konularda bilinçli kararlar alma konusunda daha yetenekli olduklarına dair artan inançsızlık ile ilişkilendirilmektedir (Lee, 2007).

Sosyobilimsel konuların etkili bir şekilde öğretilmesi için öncelikle öğretmenlerin bu konuların doğasının farkında olmaları ve öğretimlerinde bunu dikkate almaları gerekmektedir (Oulton vd., 2004). Öğretmenler konuların tartışmalı içeriğini öğretme yaklaşımını anlamalı ve öğrenenlerin yaşamlarıyla öğrenilen bilgi, fikir ve beceriler arasında anlamlı bir bağlantı kurmalarına yardımcı olmalıdır (Yahaya vd., 2012; Zeidler vd., 2002). Fen öğretmenleri, yüksek kaliteli mesleki gelişim, uygun eğitim materyallerinin üretilmesi, sertifikalandırma kuruluşlarından daha net rehberlik ve öğretimlerinde daha fazla esneklik yoluyla öğrencilerini bu konular hakkında tartışmaya dahil etmeleri için desteklenmelidir. Ayrıca bu konuların öğretimi alanında yapılacak yeni çalışmalar ile öğretmenlerin sosyobilimsel konu temelli öğretimi uygulama ve planlayabilme yeteneğine sahip olması desteklenebilir (Genel & Topçu, 2016). Bu konuların öğretim sürecinde, her zaman bir önyargı riski bulunmakla birlikte, bu tür önyargılı eylemlerden mümkün olduğunca kaçınmak üzere deneyimli öğretmenler, aşağıdaki benzer eğilimlere karşı duyarlılık ve direnç gösterecektir:

- ✓ Belirli gerçeklerin veya kanıtların seçimini vurgulamak ve bunlara konu ile eşit derecede alakalı olan diğer bilgilere göre daha fazla önem vermek,
- ✓ Bilgiyi alternatif yorumlara, sınırlamaya veya çelişkiye açık değilmiş gibi sunmak,

- ✓ Sadece 'olgu' meselelerinde değil, aynı zamanda görüş meselelerinde de tek yetkili olarak kendisini göstermek,
- ✓ Görüşleri ve diğer değer yargılarını gerçekler gibi sunmak,
- ✓ Çeşitli çıkar gruplarının kendileri tarafından ifade edilen gerçek iddiaları kullanmak yerine, başkalarının görüşleri hakkında kendi açıklamalarını yapmak,
- ✓ Yüz ifadeleri, jestler, ses tonu vb. ile kendi tercihlerini ortaya koymak,
- ✓ Belirli bir katılımcı seçiminin tercihlerini ima etmek veya tüm öğrencilerin görüşleri ile bir tartışmaya katkıda bulunmaları için fırsatlar yaratmamak,
- ✓ Çok çabuk ortaya çıkan bir fikir birliğine meydan okumayı ihmal etmek.

Diğer yandan sosyobilimsel konuları ele alırken, öğretmenler kendilerini fizik, kimya ve biyoloji gibi çeşitli alanlardaki kaynaklardan ve ayrıca ekonomi, çevre, politika, etik, sağlık veya beslenme gibi alanlardan arka plan materyalleri edinmek ve öğrenmek zorunda kaldıkları durumlarda bulmaktadır. Bu durum birçok ülkede mevcuttur, çünkü öğretmenlerin sosyobilimsel konularla ilgili anlamlı öğrenme deneyimlerini organize etmek ve kolaylaştırmak için gereken bilgileri ve becerileri geliştirebileceği doğrudan veya dolaylı deneyimler, hem hizmet öncesi hem de hizmet içi fen ve fen eğitimi kursları tarafından çok sınırlı düzeyde sağlanmaktadır (Hofstein vd., 2011). Nitekim fen bilimlerine yönelik eğitim programlarına devam eden öğretmen adaylarının, sosyobilimsel konulara yönelik yeterli düzeyde eğitim almaması, öğretmen adaylarının bu yapıyı uygulamada zorlanmalarına yol açmaktadır (Genel & Topçu, 2016). Çözüm, öğretim programı yaklaşımlarının uygulanmasına ilişkin öğretmenlerin özgüvenini arttırmaktan geçmektedir (Hofstein vd., 2011). Diğer yandan sosyobilimsel konular üzerine tartışmalar düzenlemek öğretmenler için disiplinlerarasılık ve karmaşıklık soruları, belirsizlik ve tartışmaların yönetimi, sosyal etkilerin önemi, olası özneler arası çatışmaların yönetimi, tarafsızlığa karşı öğretmenin bağlılığı gibi birçok zorluğu gündeme getirmekle birlikte (Simonneaux, 2007), birçok öğretmenin sahip olduğu en büyük kusur; kavramların, öğrencilerin temel inançlarını sihirli bir şekilde değiştirecek yeterli açıklamalar ve düzenli analogiler kullanılarak öğretilebileceğine dair kendi pedagojik inançlarıdır (Zeidler & Nichols, 2009).

Sosyobilimsel konular hakkındaki inançlar kalıcı olmakla birlikte, üzerinde düşünülerek tasarlanmış stratejilerden etkilenebilmektedir. Fen öğretmenleri için zorluk, öğrencilerin inanç sistemlerini hemen reddetmeyen kişisel deneyimlere sahip olmalarına izin vererek, bilimin doğasına ve sosyobilimsel konulara sürekli maruz kalma ve bunlarla etkileşim yoluyla kişisel bir epistemolojinin gelişmesini desteklemek için gerekli koşulları sağlamaktır. Bilimsel kavramların öğrencilerin bireysel inanç sistemlerine girmesini sağlamak üzere fen dersi öğretim programı için bir çerçeve olarak argümantasyon ve ilgili sosyobilimsel konuların kullanılması esastır (Zeidler vd., 2002; Zeidler & Nichols, 2009). Sosyobilimsel konuların bilimsel okuryazarlığı teşvik etmek üzere oynadığı rol ve fen öğretim programının önemli bir bileşeni olması dikkate alındığında, sosyobilimsel konu temelli öğretimin; öğretmen adayları için mevcut fen bilgisi öğretmenliği programlarına ve fen bilgisi öğretmenleri için mesleki gelişim kurslarına entegre edilmesi önerilmektedir (Pitpiorntapin & Topcu, 2016). Bu nedenle öğretmen hazırlama programları, tartışma, söylem ve sosyal bir girişim olarak fen öğrenimine yönelik bu tür pedagojik yaklaşımları açığa çıkarmayı ve uygulamayı içermelidir (Levinson & Turner, 2001; Zeidler vd., 2002; Zeidler & Nichols, 2009). Öğretmenlere adil, basit, ilgili ve ayrımcı olan sosyobilimsel konular hakkında değerlendirme öğelerine erişim sağlamada, fen eğitimi araştırmacılarının da rolü bulunmaktadır (Dawson & Carson, 2017).

Sonuç olarak öğretmenleri, gerek okulda gerekse toplum temelli etkinliklerde tartışmalı konuları göz ardı etmemeye teşvik etmek için iki temel gerekçe vardır. Birincisi; acil ve pratik düzeyde, tartışmalı konuların kendi içlerinde önemli olması sebebiyle, bunlar hakkında bilgi vermeyi ve bunları tartışmayı ihmal etmek, gençlerin eğitim deneyimlerinde geniş ve önemli bir boşluk bırakmak ve onları yetişkin yaşamına hazırlamakta başarısız olmaktadır. İkincisi ise; daha derin bir anlamda, tartışmalı konuyu görmezden gelmek, yalnızca önemli bir bilgi ve insan deneyimi alanını değil, aynı zamanda değerli bir eğitimi oluşturan şeyin özünü de görmezden gelmektir. Bu noktada öğretmenlerin çabalarını bilginin aşılınması ve becerilerin aktarılmasıyla sınırlamak, ne kadar yararlı olursa olsun, okullaşma girişimini sadece bir eğitim planıyla sınırlamaktır (Crick, 1998).

Sosyobilimsel konuların öğretimi ile ilgili yaşanan zorlukların bir kısmı da bu konuların kendi yapısından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle geleneksel fen sınıflarında, sosyobilimsel konuların ele alınışı bazı zorluklar sunmaktadır. Bilim, sosyobilimsel konuların taşıdığı sorunları çözmek için her zamankinden daha önemli olsa da, bu sorunların çoğunun ilgili olduğu bilimsel bilgiler en iyi ihtimalle “geçici” olarak görülmektedir (Nielsen, 2012). Ayrıca sosyobilimsel konular önemli bilimsel keşifler sağlasa da, bu konularla ilgili çok sayıda çözülmemiş problem ve birçok aktif araştırma alanı hala varlığını sürdürmektedir (Dolan vd., 2009). Bu durum bireylerin yaşamları boyunca karşılaştıkları pek çok önemli sosyobilimsel konu hakkında önemli kararlar verebilmeleri için bilmeleri gereken bilimsel bilginin çoğunun henüz keşfedilmeyi beklediğini göstermektedir (Hodson, 2013).

Bir başka endişe konusu da, fen müfredatlarında yer alan bilgilerin öğrencilerin günlük yaşamları için uygunluğudur. Vatandaşlık veya diğer eğitim amaçları için bilimsel okuryazarlık tartışılırken, bazen bilim müfredatına dahil edilmek üzere hem bilimin doğası hem de diğer konularla ilgili oldukça uzun konu listeleri önerilmektedir (AAAS, 1994; NRC, 1996). Eksik görünen şey, önerilen her konunun öğrencilerin yetişkin yaşamlarında karşılaşılabilecekleri farklı sorunlara nasıl katkıda bulunabileceğinin tartışılmasıdır. Vatandaşlık için fen öğretimine dahil edilecek konuların sayısını azaltabilmek için, günlük yaşamla ilişkinin güçlü bir şekilde vurgulanması gereklidir (Kolstø, 2001). Bu noktada iyi seçilmiş bir konu;

- ✓ Sınıf düzeyine ve öğretilen konu alanına uygun önemli bilimsel kavram ve süreçlerin anlaşılmasını gerektirir. Birçok konu, bir dizi içerik standardını ele alır ve bazıları, öğretim programının birimleri olarak üniteler veya dersler arasında bir köprü sağlayabilen, birden fazla konu alanından içeriği kapsar.
- ✓ İlgili, uygun bilimsel kanıtların uygulanmasını gerektirir. Bazen başlangıçta konuya uygun gibi görünen bir konu, konuyu anlamak için gereken bilimin öğrenciler için uygun düzeyde olmaması veya öğretilmekte olan içerik standartlarıyla uyumlu olmaması nedeniyle en iyi seçim değildir. Bir konuyla ilgili bilimin yanı sıra

öğretilecek içeriğin kısaca haritalanması, bilimsel kanıt düzeyinin dersin düzeyine uygun olup olmadığını belirlemeye yardımcı olacaktır.

- ✓ Farklı bir öğrenci grubunu fen öğretimine dahil eder.
- ✓ Dersler veya etkinlikler boyunca sık sık öğrenci münazarasını ve tartışmasını teşvik edecek kadar karmaşık yapıdadır (Lenz & Willcox, 2012).

Öğrenciler için uygunluğun yanı sıra ve ilgi de kritik konu özelliklerinden biridir. Esas olan, öğrencilerin dikkatini, doğası gereği ilginç buldukları konulara çekmektir. Ayrıca bilimle olası bağlantılar ve bu bağlantıları sınıf ortamlarında ortaya çıkarma yeteneği de büyük öneme sahiptir. Bu doğrultuda bir konu, bazı operasyonelleştirilmiş tanımlara göre teknik olarak bir sosyobilimsel konu sınıfında yer alabilir, ancak öğretmenler ve öğrenciler konunun ilgili olduğu bilimi göremiyorsa, o zaman bu konunun fen eğitimi için etkili bir bağlam olarak hizmet edemeyeceği söylenebilir (Sadler, 2011b).

Bir diğer önemli konu, bir sorunla uğraşırken karşılaşılan bilgi iddialarını yorumlamak için gereken içeriği aşan bilgi miktarı sorusudur. Bu noktada öğrencilerin çoğunluğunun erişebileceği temel bir çerçeve belirlemek önemlidir. Sosyobilimsel konularda karar verme değere dayalıdır ve bilim bilgisinin karar verme sürecini ne ölçüde iyileştirebileceği bilinmemektedir. Bu nedenle, öğrencilerin bilimsel bilginin genel özelliklerine ilişkin anlayışlarını, ilgilendikleri sosyobilimsel konulara girmelerine izin vermek için yetersiz olarak yargılamamaları gereklidir (Kolstø, 2001). Sosyobilimsel konuların müzakere edilmesinde ilgili bilim içeriğini anlamanın yanı sıra informal akıl yürütme ve argümantasyona katılım da önemli rol oynamaktadır. Bu bağlantılar modern fen eğitiminin yapısında yer alması nedeniyle fen sınıflarının bağlamı için de oldukça uygun görülmektedir. Dolayısıyla bu alanlarda öğrenci öğrenmesi ve gelişimi, günümüz sınıflarının standart beklentileridir (Fowler vd., 2009). Ancak, diğer yandan sosyobilimsel konular doğası gereği ahlakla ilişkilidir ve bu ilişkilendirme diğerleri kadar tartışmasız değildir (Fowler vd., 2009). Çünkü sosyal ve kültürel değerler, öğrencilerin sosyobilimsel konular ile ilgili argümantasyonlarını etkiler. Bu süreçte ahlaki ve bazen de dini konular

öğrenciler tarafından dikkate alınmaktadır (Simonneaux, 2007). Buna karşılık tartışmalı konuların doğası, eğitimle ilgilenen herkesin, çeşitli grupların bu tür konularda güçlü fikirlere sahip olmasının muhtemelliğinin ve hatta başkalarının görüşlerini ifade etmesine itiraz edebileceğinin farkında olduğu anlamına gelmektedir (Crick, 1998). Bu tür birçok tartışmada, bilim insanları arasında konunun olgusal yönleri üzerine fikir birliğinin olmaması, muhtemelen bunun bir sorun olarak kalmaya devam etmesinin nedenlerinden biri olarak görülmektedir. Buradaki tipik örnekler, araştırmacılar arasında risk seviyesinin ve hatta herhangi bir riskin varlığının tartışmasını içerir (Kolstø, 2001). Ancak sosyobilimsel anlaşmazlıklar, bilimsel bir fikir birliği karşısında bile, bilim camiasının dışından bu fikir birliğine meydan okunduğunda ortaya çıkabilir. Ayrıca, belirli çıkarların fikir birliğinin konumu üzerinde aşırı etkisi olduğu ve yapım aşamasındaki bilimi hazır bilim olarak göstermek için “bilimsel olmayan” araçlarla çalışıldığı endişesi yaratabilir (Bingle & Gaskell, 1994). Üstelik sosyobilimsel konular ile ilgili bilgi sadece tartışmalı olmakla kalmayıp, aynı zamanda çok disiplinlidir. Bu nedenle sosyal açıdan tartışmalı olan bu konulara ilişkin sınıf tartışmaları, doğası gereği tek bir disiplinle sınırlandırılmamaktadır. Sınıfta bir münazara durumu oluşturmak için ilgili disiplinlerin bağlamı ve alanları tanımlanmalıdır (Simonneaux, 2007).

Akıl Yürütme

Akıl yürütme, argümanları oluşturma ve değerlendirme süreci olarak tanımlanabilir (Shaw, 1996). Felsefe ve mantık sebebiyle uzun bir geçmişe sahip olan akıl yürütme, bazı başlangıç bilgilerinden (öncüllerden) çıkarımlar (sonuçlar) elde etme sürecini vurgulamaktadır (Holyoak & Morrison, 2005). Bir diğer ifade ile bir konu hakkında karar vermeden önce gerçekleştirilen zihinsel aktiviteleri içermektedir (Orhan & Genç, 2023). Bu süreci iyi yönetebilen bireyler, genellikle rekabet ettikleri diğer bireylere göre avantajlı bir konuma sahip olmakta ve böylece akıl yürütme genel hayatın çeşitli alanlarında kritik bir rol oynamaktadır. Medyanın tartışmalı konularla dolu olduğu günümüzün karmaşık

teknolojik ortamında, akıl yürütme günlük başarı için daha önemli hale gelmekte ve tüm vatandaşlardan yüksek düzeyde akıl yürütme yeteneğine sahip olmaları beklenmektedir. Çalışma hayatında da akıl yürütmeye artan bir talep olduğu görülmekte ve veriler, gelecekte işgücünün daha fazla ve daha zorlu akıl yürütme becerilerine ihtiyaç duyabileceğini göstermektedir. Bu durum eğitimcilerin çocuklara her zaman akıl yürütme becerilerini öğretmeye odaklanmasının temel nedenidir. Her ne kadar akıl yürütme okullarda, ayrı bir ders olarak sunulmasa da, akademik konuların öğrenilmesiyle ilgili etkinliklerin, akıl yürütme becerisini geliştirmek açısından faydalı olduğu ve öğrencilerin diğer derslerde bu beceriyi dolaylı olarak kazandığı düşünülmektedir (Perkins vd., 1991).

Fen eğitimi geleneğinde, bilimsel akıl yürütme genellikle mantık ve matematik kurallarıyla karakterize edilen tümdengelimli akıl yürütmeye atıfta bulunmaktadır. Bu akıl yürütme görevlerinde öğrencilere iyi tanımlanmış problemler sunulmakta ve onlara problemlerin öncüllerinin doğru olduğunu varsayarak, verilen öncüllerden mutlaka ulaşılabilecek sonuçları çıkarmaları veya onaylamaları söylenmektedir. Ayrıca bu süreçte akıl yürütenlerin geçmiş bilgilerini ve kişisel inançlarını dikkate almaktan kaçınmaları ve sorunları sadece ortamda verilen bilgilerden yararlanarak çözmeye çalışmaları gerekmektedir (Evans & Thompson, 2004). Ancak diğer yandan günlük akıl yürütmenin sahip olduğu potansiyel ve beraberinde taşıdığı zorluklar dikkate alındığında, formal mantığı yeterli bir kriter olarak görmek, en iyi ihtimalle aceleci bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir. En azından prensipte, günlük akıl yürütme söz konusu olduğunda formal mantığın ilgilendiği konulardan oldukça farklı karakterlere sahip zorlukların büyük bir karmaşaya neden olması mümkündür (Perkins vd., 1991). Bu nedenle matematik ve sembolik mantığın resmi bağlamları dışında gerçekleştirilen akıl yürütme, informal akıl yürütme olarak ifade edilmektedir (Means & Voss, 1996). Her ne kadar, informal akıl yürütme, formal akıl yürütme ile bazı ortak noktaları paylaşırsa da, bu iki akıl yürütme biçimi arasında bazı temel farklılıklar vardır. Formal akıl yürütmenin sorunları iyi tanımlanmıştır ve bu sorunların öncülleri her zaman açık ve nettir. Bununla birlikte, informal akıl yürütmenin sorunları iyi tanımlanmamıştır (Wu & Tsai, 2007). Dolayısıyla

formal ve informal akıl yürütmede karşılaşılan sorunlar arasındaki bu karşıtlık, ikisinin mantıksal gerekleri arasındaki bazı temel farkları da yansıtmaktadır. Buna göre formal argümanlar, bilinenlerden kesin bir çıkarımla ilerlerken, informal argümanlar, verilenlerden ve akıl yürütücünün taşıyabileceği dünya bilgisinden olası çıkarımlarla ilerlemektedir. Çıkarım tarzındaki bu temel karşıtlığın yansımalarından bazıları şunlardır:

- ✓ Informal argümanlar, yalnızca verilenlerle çalışması gereken formal argümanların erişim yeteneğinin bulunmadığı her türlü beklenmedik kaynaktan gelen verileri içerebilmektedir.
- ✓ İyi informal argümanlar neredeyse her zaman bir durumun her iki tarafını da ele almak zorundadır. Benzer bir zorunluluk iyi bir formal argüman için geçerli değildir, çünkü her iki taraftaki formal argümanlar tam bir tutarsızlık anlamına gelmektedir.
- ✓ İyi informal argümanların genellikle korunmaya ihtiyacı vardır; formal argümanın kesin olarak çıkarılması bunu gereksiz kılmaktadır.
- ✓ Informal argüman basamakları kısa olmalıdır, çünkü her adım yalnızca olasılıkları içerdiğinden, uzun bir çıkarımlar zinciri çok güvenilmez bir hale gelebilir. Kesin çıkarımlarla ilerlerken, formal bir argüman, güvenilirlikten ödün vermeden birçok adıma sahip olabilmektedir.
- ✓ Informal bir argüman, tek bir yolun mükemmel düzeyde güvenilirliğe sahip olmaması gerekçesiyle birçok akıl yürütme yoluna ihtiyaç duyar; ancak formal bir argümanın, meseleyi çözen yalnızca bir yola ihtiyacı vardır.

Bu noktaların açıkça ortaya koyduğu gibi, iyi bir informal argüman, iyi bir formal argümanınkinden kökten farklı bir yapıya sahiptir (Perkins, 1985b; Perkins vd., 1991; Shaw, 1996). Dolayısıyla bu argümanların geliştirildiği ve değerlendirildiği süreçler olarak informal ve formal akıl yürütmeler farklı amaçlara hizmet etmektedir.

İnformal Akıl Yürütme

İnformal akıl yürütme, bilginin daha az erişilebilir olduğu veya problemlerin daha açık uçlu, tartışmalı, karmaşık veya kötü yapılandırılmış olduğu durumlarda, özellikle konu bireyin bir iddiayı desteklemek için bir argüman oluşturmasını gerektirdiğinde önem kazanmaktadır (McDonald & McRobbie, 2012; Means & Voss, 1996). Bu akıl yürütme biçimi sebepler ve sonuçlar hakkında ve belirli önermelerin veya karar alternatiflerinin avantajları ve dezavantajları hakkında akıl yürütmeyi gerektirir. Bir iddia veya sonuca ilişkin kanıtların üretilmesini veya değerlendirilmesini veya her ikisini de içeren amaca bağlı bir süreci ifade eder (Means & Voss, 1996; Perkins, 1985a, 1985b; Perkins vd., 1991). Örneğin, bir soruyu cevaplarken veya bir karar verirken, kişi konuyla ilgili kanıtları göz önünde bulundurabilir ve bu kanıtlara dayanarak bir sonuca varabilir veya belirli bir iddianın neden sürdürülmesi gerektiğine ilişkin gerekçeler bulabilir (Means & Voss, 1996). Bu yönüyle informal akıl yürütme çıkarımları, inançların gerekçelerini ve gözlemler için açıklamaları içermektedir (Voss vd., 1986).

Akıl yürütmenin bu türü neredeyse tüm profesyonel, ticari ve diğer çalışma bağlamlarında, tıbbi teşhislerde, yasal tartışmalarda, dış politikalarda, yönetim kararlarında ve araba tamirinde bulunmaktadır (Perkins vd., 1991). Öyle ki kişinin; hangi arabayı alacağına, hangi siyasi adaya oy vereceğine, araştırmasında hangi deneysel tasarımı kullanacağına, magazin dergilerinde okuduklarına inanıp inanmayacağına, teklif edilen bir işi kabul edip etmeyeceğine veya bir meslektaşını bir sorunla ilgili olarak belirli bir pozisyonu benimsemeye nasıl ikna edeceğine karar verirken ortaya çıkan akıl yürütmeyi ifade eder (Perkins, 1985a, 1985b; Perkins vd., 1991; Shaw, 1996). Dolayısıyla bireylerin günlük ve hatta akademik yaşamlarında gerçekleştirdikleri akıl yürütmelerin çoğu informal yollardan meydana gelmekte ve informal akıl yürütme yaşamın tüm yönlerini kapsamaktadır (Perkins, 1985b; Perkins vd., 1991). Bu nedenle ilgili faktörler her ne olursa olsun, informal akıl yürütmenin ihmal edilmesi talihsiz bir durumdur (Perkins, 1985a).

İnformal akıl yürütmenin bilimsel araştırmada oynadığı büyük rol, bilimin kendisini inceleyen araştırmacılar ve bilim insanları arasında nispeten tartışmasız olarak kabul görmektedir. Bilimin sonuçları sıklıkla matematiğin formal dilinde ve büyük ölçüde çıkarımsal mantığa güvenilerek ifade edilse de, bilim yalnızca formal akıl yürütme biçimlerine dayanmamakta ve günümüzde bilim insanlarının çoğu sonuçların formal yollarla ortaya çıkmasını beklememektedir. Diğer yandan her ne kadar şans, rüyalar ve çılgın çağrışımlar gibi çeşitli faktörlerin bilimde rol oynadığı konusunda fikir birliği olsa da, bu durum bilimsel düşüncelerin tamamına böyle bir mantıksızlık yüklemekle aynı şey olarak değerlendirilmemelidir. Resmi olmasa da, bilimde ortaya çıkan informal akıl yürütme; hedefe yönelik yapısı, bazen oldukça sistematik olması ve pragmatik gerekçelerle tamamen haklı çıkması anlamında mantıklıdır (Tweney, 1991).

Bilim insanlarının doğal dünya hakkında bilgi edinmek için informal akıl yürütmeyi kullanmaları gibi, vatandaşlar da karşılaştıkları tartışmalı kararlara açıklık getirmek için informal akıl yürütmeye güvenirlir (Sadler, 2004a; Tweney, 1991). Bu akıl yürütme türü eldeki konuların dinamik, yani yeni bilgi ve bakış açıları ortaya çıktıkça öncüllerin değişebilir olması bakımından gerçek dünya sorunlarıyla karşı karşıya kalan bireylerin yüzleştikleri ikilem türleriyle uyum göstermektedir (Zeidler vd., 2005). Çünkü bu tür kesin çözümleri olmayan tartışmalı problemleri öğrenmeye ve çözmeye çalışırken bireylerin formal düşünme süreçlerini kullanmaları yeterli olmamakta ve bireyler informal akıl yürütme sürecine girmektedir (Means & Voss, 1996; Perkins vd., 1991; Sadler & Zeidler, 2005a; Yılmaz-Tüzün, 2014). Nitekim cevabı herkes için aynı olan problemlerin çözümünde bireyler genellikle benzer algoritmaları kullanırken, küresel ısınma gibi neden ve sonuçlarında görüş ayrılıklarının bulunduğu konularda bireylerin çözümüne ulaşmalarında benzer algoritmaları kullanmaları onları istedikleri sonuca götürmeyecektir. Çünkü bu tür problemlerde önermeler sonucunda varılan sonuçlar ve cevaplar kişiden kişiye farklılık göstermekte ve sonuçların kesin doğru olduğu hiçbir zaman için söylenememektedir. Bu bağlamda sosyobilimsel konularda varılacak sonuçlar, tamamen tartışılan konuya ve bu konuda sahip olunan bilgilere ve düşüncelere dayalı olarak verilen

kararları içermesi sebebiyle (Yılmaz-Tüzün, 2014) bu konular informal akıl yürütmeyi uygulamak için ideal bağlamlar sunmaktadır (Karpudewan & Roth, 2018; Kuhn, 1993; Sadler, 2004a; Topçu, 2008; Topçu vd., 2011). Dolayısıyla bu konuların müzakeresi ve çözümü, hem bilişsel hem de duyuşsal süreçleri kapsayan informal akıl yürütme süreci ile karakterize edilmektedir (Sadler, 2004a; Sadler & Zeidler, 2005a, 2005b; Topçu, 2008; Topcu vd., 2010). Bu süreçte öğrencilerin, olası çözüm yollarını üretmeleri, ilgili bilgileri değerlendirmeleri, yargılamaları ve bir seçim yapabilmek için oluşturulan seçenekleri karşılaştırmaları gerekmektedir (Eggert & Bögeholz, 2006, 2009). Bu doğrultuda iyi yapılandırılmamış bir problemi çözmek üzere; probleme yol açan sebepler, problemin sonuçları, önerilen çözümlerin artı ve eksiler ile hayata geçirilecek alternatifler dikkate alınmalıdır (Karpudewan & Roth, 2018).

İnformal Akıl Yürütmeleri Etkileyen Faktörler

Fen sınıflarında önemli öğrenme bağlamları olarak sosyobilimsel konuların ele alınması, informal akıl yürütmeyi ve informal akıl yürütmeyi etkileyen faktörleri anlamayı gerekli kılmaktadır (Topçu vd., 2011). Bu doğrultuda özellikle son yıllarda sosyobilimsel konular bağlamında informal akıl yürütmenin kullanımı ile öğrenci özellikleri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar giderek yaygınlaşmaktadır (Ozturk & Yılmaz-Tuzun, 2017). Bu noktada bireylerin sahip olduğu epistemolojik inançlar, informal akıl yürütmenin kullanımı ile ilgili önemli öğrenci özelliklerinden biri olarak ortaya çıkmaktadır (Liu & Roehrig, 2019; Mintchik & Farmer, 2009; Uygun, 2022).

Yunanca episteme (bilgi) ve logos (bilim, açıklama, kuram) sözcüklerinin bileşmesi ile oluşan epistemoloji kavramı, bilginin doğasını, yapısını, kaynağını, değerini, ölçütlerini, geçerliğini, edinimi ve sınırlarını inceleyen felsefe alanı olarak tanımlanmakta (Denkel, 2003; Pears, 2004) ve insan bilgisinin doğası ve gerekçesi ile ilgilenmektedir. Psikologlar ve eğitimciler için büyüyen bir ilgi alanı; bireylerin nasıl öğrendikleri, bilme hakkında sahip oldukları teoriler ve inançlar, bu tür epistemolojik öncüllerin düşünme ve akıl

yürütmenin bir parçası olma tarzı ve bunların düşünme ve akıl yürütmenin bilişsel süreçleri üzerindeki etkisi gibi konulara odaklanan kişisel epistemolojik gelişim ve epistemolojik inançlardır (Hofer & Pintrich, 1997).

Epistemolojik inançlar, bilginin doğası ve öğrenmenin doğası hakkında temel varsayımlar olarak tanımlanmaktadır. Bilgiyi neyin oluşturduğu, nasıl bilindiği, herhangi bir kesinlikle bilinip bilinemeyeceği gibi sorular felsefede uzun zamandır merkezi bir ilgi alanı olmasına rağmen psikoloji araştırmaları ancak son zamanlarda bunları incelemeye başlamıştır (Mason, 2000). Bu süreçte epistemolojik inançlarla ilgili birden fazla teorik model geliştirilmiş olmakla birlikte, bu modelleri iki kapsayıcı model grubu altında tanımlamak mümkündür. Bunlar epistemolojik inançları gelişimsel bir perspektiften inceleyen ve epistemolojik inançları çok boyutlu bir perspektiften inceleyen modellerdir (Baytelman vd., 2018). Gelişimsel modeller temel olarak epistemolojik inançların gelişimini açıklamayı ve aşamalar halinde evrimleştiklerini sunmayı amaçlamaktadır (Kuhn vd., 2000). Buna karşılık epistemolojik inançları çok boyutlu bir bakış açısıyla inceleyen modeller, öncelikle inançların doğasına ve özelliklerine odaklanmaktadır (Schommer, 1990).

Epistemolojik inançlarla ilgilenen farklı kuramların ve modellerin karşılaştırılması ve özelliklerinin genel bir çerçevede sınıflandırılması sonucunda, iki temel ilgi grubu olarak kümelenen fikirler üzerine bazı uzlaşılar olduğu görülmüştür. Bunlar “bilginin doğası” ve “bilmenin doğası” olarak ifade edilmektedir. Bu iki genel alanın, bireylerin epistemolojik teorilerinin temel yapısını temsil ettiği öngörülmektedir. Ayrıca bu alanların her biri kendi içinde iki boyuttan oluşmaktadır. Bu doğrultuda bilginin doğası; “bilginin kesinliği” ve “bilginin basitliği” boyutlarını içermektedir. Bilmenin doğası alanı ise “bilginin kaynağı” ve “bilmenin gerekçesi” olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır (Hofer & Pintrich, 1997). Benzer şekilde Conley, Pintrich, Vekiri ve Harrison (2004) epistemolojik inançları, bilginin ve bilmenin doğası genel alanları altında; kaynak, kesinlik, gelişim ve gerekçe

olmak üzere dört boyutlu bir yapı olarak ele almıştır. Bu boyutlar ile ilgili naif ve karmaşık epistemolojik inançlar Tablo 2’de sunulmuştur (Conley vd., 2004; Özkan, 2008).

Tablo 2

Epistemolojik İnançların Boyutları ve Tanımları

Boyut		Tanım	
		Naif	Karmaşık
Bilmenin doğası	Kaynak	Benliğin dışında, dış otoritelerden kaynaklanan ve orada ikamet eden bilgi	↔ Bilenler tarafından inşa edilen bilgi
	Gerekçe	Hiçbir gerekçe gerektirmeyen bilgi, başkalarının sağladığı bilgiyi almak	↔ Kanıtların kullanılması ve uzman görüşünün değerlendirilmesi yoluyla oluşturulan bilgi
Bilginin doğası	Kesinlik	Bir doğru cevap	↔ Birden fazla doğru cevap
	Gelişim	Bilginin mutlak ve sabit doğası	↔ Bilginin gelişen ve değişen doğası

Bilim hakkındaki epistemolojik görüşler veya bilimsel bilginin doğasına ilişkin anlayışlar, fen eğitimi programlarının temel bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (Liu vd., 2011). Bilgi ve inançlar güçlü bir şekilde birbirine bağlı olmakla birlikte inançların duyuşsal, değerlendirici ve olaylara bağlı doğası, bunları yeni olguların yorumlandığı bir filtre haline dönüştürür. Dolayısıyla epistemolojik inançlar, bilginin yorumlanmasında ve bilişsel görüntülemelerde temel bir role sahiptir (Pajares, 1992). Kişinin, sahip olduğu içerik bilgisinin epistemolojisi hakkındaki anlayışı, içerik bilgisinin uygulanmasını etkileyebilmektedir. Başka bir deyişle, bilimin doğası kavramsallaştırmaları, sosyobilimsel konularla ilgili kararların alındığı, bilimsel bilginin yorumlanmasını etkilemekte (Sadler, 2004a; Sadler vd., 2004) ve hem bilimin doğası hakkında bilgiye hem de bilimsel bilgiye sahip kişilerin, sosyobilimsel konularla ilgili karar alma sürecine katılma konusunda daha iyi bir yeteneğe sahip olacağı beklenmektedir (Liu vd., 2011). Çünkü sosyobilimsel konular ikilemli doğaları nedeniyle bireylerin bilgiyi yorumlamasında gelişmiş epistemolojik inançlar gerektirmektedir. Birey gelişmiş epistemolojik inançlar ile

sosyobilimsel konulara yaklaştığında, inancı gereği konuyu derinlemesine ve çok yönlü bir bakış açısı ile ele almakta zorluk yaşamayacaktır. Bu noktada hem sosyobilimsel konuların hem de epistemolojik inançların doğasında akıl yürütme, sorgulama, karar verme gibi ortak süreçlerin bulunması belirleyici olmaktadır (Öztuna Kaplan & Çavuş, 2020). Epistemolojik inançlar, akıl yürütme becerilerinin yanı sıra argüman üretiminin de temelinde yatmaktadır (Weinstock & Cronin, 2003). Ayrıca bilgiye ve bilmeye ilişkin inançlar, öğrencilerin argümantasyon temelli pedagojiye ilişkin görüşlerini etkileyen önemli bir bireysel farklılık değişkeni olarak değerlendirilmektedir (Nussbaum vd., 2008).

Geçmiş araştırmalar informal akıl yürütmeleri etkileyen diğer faktörler arasında; içerik bilgisi (Hogan, 2002; Lewis & Leach, 2006), bilimin doğası anlayışı (Bell & Lederman, 2003; Sadler vd., 2004; Walker & Zeidler, 2007), kişisel deneyimler (Bell & Lederman, 2003; Sadler vd., 2004; Topçu vd., 2011) ve ahlaki bakış açısı (Bell & Lederman, 2003; Sadler & Zeidler, 2004, 2005b) olmak üzere dört faktörün öne çıktığını göstermektedir. Buna göre sosyobilimsel bir konu bağlamında informal akıl yürütme ile bu konuyla ilgili içerik bilgisi arasında bir bağlantı olduğu yaygın bir varsayımdır. Bireylerin bilinçli kararlar verebilmek için bir konuyu anlamaları gerekliliğinin sezgisel olarak açık olması yönüyle, bu varsayım oldukça makul bir iddia ortaya koymaktadır (Sadler & Zeidler, 2005a). Çünkü sosyobilimsel bir konu hakkında fikir oluştururken, kişi az çok bilinçli olarak sunulan ifadeleri ve olgusal iddiaları yorumlamaktadır. Bu tür yorumların kalitesi ve yeterliliği kısmen karar vericinin sahip olduğu genel bilgiye bağlıdır. Bu tür ön koşul bilgisi, bilimin doğası bilgisini ve bilimsel bilgiyi içerir (Kolstø, 2001). Ayrıca sosyobilimsel konular, sosyo-ahlaki söylem, argümantasyon ve tartışmanın temellerini kullanmayı içermektedir. Bu nedenle, öğrencilerin sosyobilimsel konularla ilgili teknikleri uygulamadan önce tartışılan temel bilim kavramları ile ilgili güçlü bir anlayışa sahip olmaları gerekmektedir (Dolan vd., 2009).

Bir diğer önemli faktör olarak kişisel deneyimler ile informal akıl yürütme arasındaki ilişki üzerine birçok araştırmacı arasında fikirbirliği bulunmaktadır. Bu durum sosyobilimsel

konular ile ilgili ikilemleri yorumlama ve çözümleme sürecinde katılımcıların sıklıkla geçmiş deneyimlerine başvurdıklarını (Topçu vd., 2011) ve verdikleri tepkilerinin; din, aile geçmişi, kişilik, geçmiş deneyimler, kişisel ilgi alanları ve önceki bilgiler gibi geçmişlerinden etkilendiğini (Chang & Lee, 2010; Sadler & Zeidler, 2004) göstermektedir. Ayrıca ahlaki görüş ve düşünceler de, sosyobilimsel konular ile ilgili verilen kararlar üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bireyler sosyobilimsel problemlere çözüm ararken ahlaki duygulara ve ahlaki sezgilere güvenme eğilimi göstermekte ve ahlaki ilkelerin veya kuralların uygulanmasına dayanan kararlar sergilemektedir (Sadler & Zeidler, 2004).

İnformal Akıl Yürütmelerin Değerlendirilmesi

Sosyobilimsel konular çerçevesi altında, “akıl yürütme”, duygu, sezgi veya diğer insan bilgi ve deneyim biçimlerini görmezden gelmek anlamına gelmez. Aslında akıl yürütme, rasyonalist, duygusal ve sezgisel gerekçeleri ve eylemleri birleştiren bir düşünce yelpazesini uyardığımızda yaptığımız şeydir (Mueller & Zeidler, 2010). Böylece sosyobilimsel ikilemlere yanıt olarak, geçerli ancak karşıt argümanlar birden fazla perspektiften oluşturulabilmektedir (Sadler, 2004a). Ancak, formal argüman yapılarının aksine, informal bir argümanın içeriği, değerlendirmesinin merkezinde yer alır ve değerlendirme, bir kişinin konuyla ilgili inançlarına göre değişebilir (Means & Voss, 1996).

İnformal akıl yürütmelerin değerlendirilmesi sürecinde, en az iki farklı özelliğe odaklanmak mümkündür. Bunlar; informal akıl yürütmelerin desenleri ve informal akıl yürütmenin kalitesidir (Sadler & Zeidler, 2005a). Sosyobilimsel sorunların çözüm sürecinde bireyin hangi bilişsel ve duyuşsal süreçleri kullandığının tespit edilmesi, informal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi noktasında kritik öneme sahiptir. Çünkü bu becerilerin geliştirilmesi, öncelikle varolan ve birey tarafından sunulan akıl yürütmenin değerlendirilmesini gerektirmektedir (Atabey & Topçu, 2020).

İnformal Akıl Yürütme Desenleri

Sosyobilimsel konular hakkında karar verme ve informal akıl yürütme üzerine yapılan araştırmalar, bireylerin bu konulara yalnızca bilimsel olarak yaklaşmakla kalmayıp, aynı zamanda bu konuların diğer boyutlarını da dikkate aldıklarına dair bir örüntüye işaret etmektedir (Ladachart & Ladachart, 2021). Bu alanda birçok çalışma, öğrencilerin sosyobilimsel konuları nasıl anlamlandırdıklarını veya öğrencilerin bu konuların öğretimi bağlamında ne ölçüde öğrendiklerini kavramsallaştırmanın bir yolu olarak informal akıl yürütmeyi kullanmıştır (Romine vd., 2017). Araştırmacılar bu süreçte informal akıl yürütmeye farklı açılardan yaklaşmış ve fen eğitiminde sosyobilimsel konular bağlamında informal akıl yürütmeyi analiz etmek üzere çeşitli yaklaşımlardan yararlanmışlardır (Namdar vd., 2020). Bu yaklaşımlardan bazıları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

İnformal Akıl Yürütmeleri Değerlendirmek Üzere Kullanılan Bazı Çerçeveler

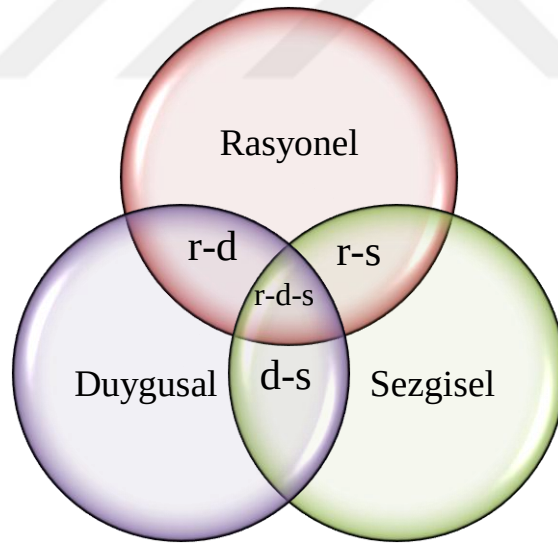
Kaynak	İnformal akıl yürütme sunum şekli	Kategoriler
(Patronis, Potari, & Spiliotopoulou, 1999)	-	Sosyal Ekolojik Ekonomik Pratik
(Yang & Anderson, 2003)	İnformal akıl yürütme modu	Bilimsel yönelimli Sosyal yönelimli Eşit eğilime sahip
(Sadler & Zeidler, 2005b)	İnformal akıl yürütme deseni	Rasyonel Duygusal Sezgisel
(Ladachart & Ladachart, 2021)	-	Kişisel Kültürel Sosyal Çevresel

Tablo 3'te görüldüğü gibi informal akıl yürütmelerin değerlendirilmesinde kullanılan çerçevelerden biri Sadler ve Zeidler (2005b) tarafından geliştirilmiştir. Sadler ve Zeidler (2005b) bireylerin genetik mühendisliği ile ilgili ikilemleri nasıl müzakere edip çözdüğünü araştırdıkları çalışmalarında, katılımcıların; rasyonel, duygusal ve sezgisel olmak üzere üç informal akıl yürütme desenine uygun kanıtlar kullandıklarını belirlemişlerdir. Araştırmada

kullanılan genetik mühendisliği senaryolarına yanıt olarak katılımcılar tarafından sergilenen informal akıl yürütme, hem biliş hem de duygulanımı içermektedir. Buna göre bazı bilişsel informal akıl yürütme örneklerinde, katılımcılar konumlarını belirlemek ve desteklemek için yalnızca akıl ve mantığa güvenmektedir. Bireyler, hasta hakları, yan etkiler, erişim sorunları, teknolojik kaygılar ve hastalık koşullarının ciddiyeti dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere birçok farklı husus hakkında akıl yürütseler de, bu düşünce kalıplarının tümü *rasyonel informal akıl yürütme* başlığı altında yer almaktadır. Buna göre rasyonel informal akıl yürütme; nedene dayalı düşünceleri tanımlamaktadır. Bu desen, deontolojik (ahlak bilimi ile ilgili) ve faydacı ilkelerin uygulamalarını, maliyet-fayda analizlerini ve teknolojinin sınırlamalarının rasyonel değerlendirmelerini içermektedir. Bazı duyuşsal informal akıl yürütme örneklerinde, katılımcılar senaryolara cevap olarak, anlık duygularına veya tepkilerine dayanan çözümler sunmaktadır. Bu tür bir düşünce kalıbı sergileyen bireyler, senaryoya anında olumlu ya da olumsuz bir tepki vermekte ve bu duygular, sorunu müzakere etmelerine ve nihai olarak çözmelerine katkıda bulunmaktadır. Bu model, *sezgisel informal akıl yürütme* olarak adlandırılmaktadır. Duygusal akıl yürütme gibi, sezgisel akıl yürütme de duygusal bir tepkidir; ancak duygusal akıl yürütme, duyguları başkalarının iyiliğine yönlendirirken, sezgisel akıl yürütme, açıklanamayan ani bir tepkiyi içermektedir. Son olarak bazı katılımcılar hem biliş hem de duygulanımla tutarlı modeller sergilemektedir (Sadler & Zeidler, 2004, 2005a, 2005b). İnfomal akıl yürütmenin bu modeli, tipik olarak ahlaki duygular, yani empati ve sempati olarak sınıflandırılan duyguları içermektedir (Eisenberg, 2000). Akıl yürütmenin bu türünde, katılımcılar alınan kararlardan etkilenebilecek bireylere karşı bir bakım duygusu sergilemekte ve başkalarının refahına karşı empatik davranmaktadır. Rasyonel olan ve aynı zamanda duyguları da temel alan bu sınıflandırma, *duygusal informal akıl yürütme* olarak adlandırılmaktadır. Bu informal akıl yürütme türü, sorunların insan unsuruna odaklanma eğilimi ile karakterize edilmekte ve duygusal informal akıl yürütmeye başvuran bireyler başkalarının iyiliğini önemsemektedir. Duygusal informal akıl yürütme, rasyonel informal akıl yürütme gibi bilişsel süreçleri içermekle birlikte; rasyonel informal akıl yürütmenin

duyguların etkisinden yoksun olması bakımından bu akıl yürütme türünden farklılık göstermektedir (Sadler & Zeidler, 2004, 2005a, 2005b). Biliş ve duyuşun birleşimi olan bu akıl yürütme türü, ikilemli bir vaka ile karşılaşma durumunda öğrencilerin hem kavramsal anlayışlarını hem de ahlaki yargılarını kullandıkları anlamına gelmektedir (Widodo vd., 2017). Ayrıca duygusal ve sezgisel informal akıl yürütmelerin her ikisi de duyusal sınıflandırmalarda yer almasına karşılık duygusal modellerin gerçek insanlara veya hayali karakterlere yönelik olması, ancak sezgisel modellerin senaryonun belirli yönlerine yanıt olarak verilen kişisel tepkileri içermesi bakımından farklı akıl yürütme türleri olarak değerlendirilmektedir (Sadler & Zeidler, 2004, 2005a, 2005b).

Bireyler açıklanan informal akıl yürütme desenlerinden birini ya da birden fazlasının farklı kombinasyonlarını kullanarak sosyobilimsel konuları müzakere etme ve çözme eğilimi gösterebilmektedir. Sadler ve Zeidler (2005b) tarafından geliştirilen informal akıl yürütme desenleri için ortaya çıkan çerçeve, görsel olarak Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Sosyobilimsel konularla ilgili ortaya çıkan bütünleşik informal akıl yürütme desenlerinin grafiksel gösterimi, “Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005b). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112–138” kaynağından uyarlanmıştır.

İnformal akıl yürütmeleri ele alan diğer yaklaşımlar, informal akıl yürütmeyi akıl yürütme modları altında sınıflandırmaktadır. İnformal akıl yürütme modları, bir sosyobilimsel konu hakkında informal olarak akıl yürütme sürecinde sunulan argümanların çeşitli yönlerini

temsil eden çerçevelere atıfta bulunmaktadır (Namdar vd., 2020). Örneğin Ladachart ve Ladachart (2021) Taylandlı biyoloji öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmen adaylarının kültürel bir geleneğin parçası olarak; su tanrıçasına şükranlarını sunmak, özür dilemek ve kötü talihi kovmak için çeşitli malzemelerden yapılan ve içinde çiçek, tütsü, mum, madeni para, saç ve tırnaklarından bir parça bulunan kapların nehirlerde yüzdürülmesi ve Brahman ritüellerine göre üç Tanrı'ya (yani Shiva, Narai ve Brahma) tapınmak için gökyüzüne fenerler bırakılması olmak üzere iki kültür temelli sosyobilimsel konu hakkında karar verme ve informal akıl yürütme süreçlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Katılımcıların ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili katılım gösterme ya da göstermeme nedenleri ile ilgili olarak; kişisel, kültürel, sosyal ve çevresel hususları ifade ettikleri dört kod ortaya çıkmıştır. Kişisel düşünceler; kişisel çıkarlar (örneğin, zevk alma, değer kazanma ve kötü şansı kovma) veya kişisel rahatlığa (örneğin, uygun zaman, ulaşım ve kalabalık yerlerden kaçınma) işaret eden düşünceleri içermektedir. Kültürel düşünceler; kültürel gelenekleri sürdürme ve su tanrıçasından özür dileme ile ilgili nedenlere atıfta bulunmaktadır. Sosyal düşünceler; kazara çıkan yangınları önlemek ve yerel ekonomiyi desteklemek gibi topluluğun bir parçası olma ve faaliyetin sosyal ve ekonomik etkilerini içeren nedenleri içermektedir. Son olarak çevresel hususlar ise; nehirleri kirletmekten kaçınmak ve suda yaşayan hayvanları korumak gibi faaliyetin çevresel ve ekolojik etkilerine odaklanmaktadır (Ladachart & Ladachart, 2021).

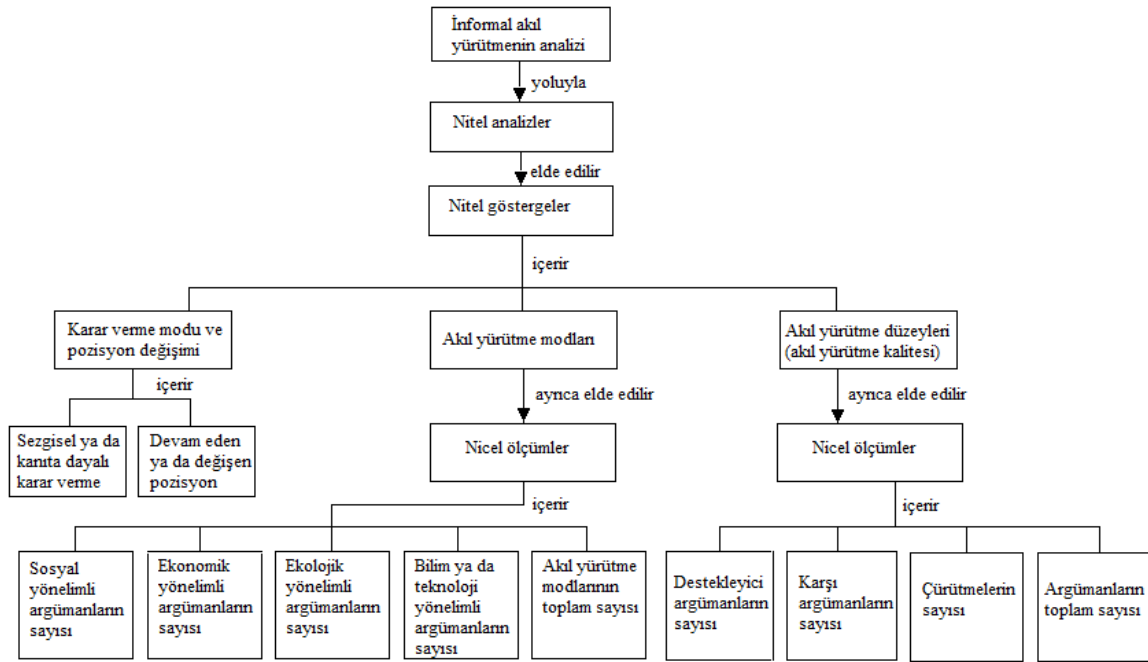
Patronis vd. (1999) lise öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin yaşadıkları bölgedeki bir yolun tasarımı ile ilgili gerçek bir problem durumu üzerine karar verirken kullandıkları argümanları incelemişlerdir. Bu süreçte argümanların iki boyutunun olduğu belirlenmiştir. İlk boyut argümantasyon süreci ile ilgili olup, bir argümanın, savunma veya saldırı argümanı olarak sınıflandırılabilceğini göstermektedir. İkinci boyut ise, farklı türden pragmatik argümanlarla ilgilenmektedir. Bunlar nitel, yarı nicel veya nicel olarak değerlendirilmektedir. Nitel argümanlar, tartışılan durumun; sosyal, ekolojik, ekonomik veya pratik yönlerine dayanan düşünce araçları olarak ele alınmaktadır.

Bir diğ er çalışmada Yang ve Anderson (2003) lise   rencilerinin bilgi tercihi olarak belirlenen bilimsel veya sosyal bilgilere yönelik bilişsel yönelimlerini ve kendilerine nükleer enerji kullanımı ile ilgili bir çevresel sorun sunulduğunda tercih ettikleri ilişkili akıl yürütme modlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla akıl yürütme modlarının ortaya çıkarılmasında katılımcılar tarafından nükleer enerji ile ilgili bir problem görevi sırasında akıl yürütme sürecinde kullanılan bilgi türleri incelenerek; “bilimsel yönelimli”, “sosyal yönelimli” ve “eşit eğilime sahip” olmak üzere üç informal akıl yürütme moduna ulaşılmıştır. Buna göre, “bilimsel yönelimli” öğrenciler; bilimsel bilginin yardımıyla daha fazla akıl yürütme eğilimi göstermektedir. Bu akıl yürütme modunu sergileyen öğrenciler teorilerini desteklemek için bilimsel bilgileri daha sık kullanmaktadır. “Sosyal yönelimli” öğrenciler ise akıl yürütme sürecinde bilimsel kanıtlar dışındaki sosyal faktörleri daha fazla dikkate almaktadır. Bu   renciler bildiklerini kişisel deneyimlerine veya inançlarına dayandırma eğilimi göstermektedir. “Eşit eğilime sahip” öğrenciler ise bu süreçte oldukça farklı bilgi kaynakları kullanmakta ve daha fazla bakış açısını dikkate almaktadır. Bu grupta yer alan öğrenciler hem bilimsel hem de sosyal kaygıları dikkate alma eğilimi göstermektedir.

Wu ve Tsai (2007) lise   rencilerinin nükleer enerji kullanımına ilişkin informal akıl yürütmelerini daha bütüncül bir yaklaşım benimseyerek niteliksel ve niceliksel yönleri ile birlikte incelemişlerdir. Bu inceleme sonunda öğrencilerin informal akıl yürütmelerini temsil eden entegre bir  er eve geliştirilmiştir. Bu süreçte, nitel analizlerle, öğrencilerin informal akıl yürütmeleri ilk olarak çeşitli nitel göstergelerle temsil edilmiştir. Daha sonra, bu göstergelere göre, öğrenenlerin informal akıl yürütmelerini temsil etmek için bazı nicel ölçümler yapılmıştır. Bu göstergeler ve ölçümler şekil 5’te sunulmuştur.

şekil 5’te sunulan çerçeveye göre, informal akıl yürütmelerin analizinde karar verme modu ve pozisyon değişimi, akıl yürütme modu ve akıl yürütmenin düzeyi olmak üzere üç niteliksel gösterge ortaya çıkmıştır. Karar verme modu ve pozisyon değişimi; sezgisel ya da kanıta dayalı karar verme ve pozisyonun devam etme ya da değişme durumu olmak

üzere iki alt boyuta sahiptir. Akıl yürütme modları, niceliksel ölçümlerle elde edilen ve sosyal yönelimli argüman sayısı, ekonomik yönelimli argüman sayısı, ekolojik yönelimli argüman sayısı, bilim ya da teknoloji yönelimli argüman sayısı ve akıl yürütme modlarının toplam sayısı olmak üzere beş boyut içermektedir. Son olarak akıl yürütme düzeyi; nicel ölçümlerle de elde edilen; destekleyici argümanların sayısı, karşı argümanların sayısı, çürütmelerin sayısı ve argümanların toplam sayısı olmak üzere beş boyut içermektedir.



Şekil 5. İnfomal akıl yürütme ölçümlerinin analiz edilmesinde kullanılan çerçeve, “Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2007). High school students’ informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163–1187” kaynağından uyarlanmıştır.

Araştırmada kullanılan akıl yürütme modlarına, Yang ve Anderson (2003) ve Patronis vd. (1999) tarafından kullanılan analiz yöntemlerinin özetlenmesi ile ulaşılmıştır. Öğrencilerin sosyobilimsel bir konu hakkında argümanlarını oluşturdukları bakış açılarını değerlendiren bu modlar; sosyal odaklı, ekolojik odaklı, ekonomik odaklı ve bilim odaklı veya teknoloji odaklı bakış açıları gibi farklı yönlerden üretilebilmektedir. Sosyal yönelimli akıl yürütme; toplumun refahına veya insan sempatisine dayalı düşünceleri tanımlamaktadır. Ekolojik yönelimli akıl yürütme; ekoloji temelli değerlendirmeleri ifade etmektedir. Ekonomik yönelimli akıl yürütme; ekonomik gelişme perspektifine dayanan hususları içermektedir.

Bilim veya teknoloji yönelimli akıl yürütme ise bilim veya teknolojinin gücü veya sınırlamasına dayalı düşünceleri tanımlamaktadır.

Son olarak Shiang-yao Liu vd. (2011) üniversite öğrencilerinin istilacı bir türle ilgili çevre yönetimi konusunda karar verme sürecinde bilimsel epistemolojik görüşler ile akıl yürütme arasında olduğu varsayılan ilişkileri test etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar bu amaçla katılımcıların konuyla ilgili argümanlarını oluşturmak için benimsedikleri bilgi veya kanıt yönlerini akıl yürütme modları olarak ele almışlardır. Akıl yürütme modları; ekolojik, etik-estetik, bilimsel-teknolojik, sosyal-ekonomik olmak üzere dört kategori altında tanımlanmıştır. Buna göre ekolojik mod; biyoçeşitliliğin azalması, ekosistem/ habitatlar/ türler üzerindeki etkiler ve ardıllık ile ilgili düşünceleri içermektedir. Etik-estetik mod; denge değişimi, peyzaj üzerindeki etki, estetik değerler ve çevre etiği ile ilgili düşünceleri tanımlamaktadır. Bilimsel-teknolojik mod; risk ve güvenlik değerlendirmesi, kontrol önlemleri ve düzenleme taktikleri ile ilgili görüşleri ele almaktadır. Sosyal-ekonomik mod ise; insanlık üzerindeki etki, topluma maliyeti veya faydası, ekonomik kalkınma ile ilgili düşünceleri içermektedir.

İnformal Akıl Yürütmenin Kalitesi

İnformal akıl yürütmenin incelenmesi sürecinde ortaya çıkan informal akıl yürütme desenleri veya modları, informal akıl yürütmeyi sosyobilimsel konular bağlamında incelemenin bir yolunu sunmakla birlikte değerlendirici çerçeveler sağlayamamaktadır. Dolayısıyla öğrenci yanıtlarının sınıflandırılmasına dayalı olan bu tanımlayıcı kategorileri kullanarak akıl yürütmenin kalitesinin belirlenmesi uygun olmamaktadır. Bu durumda bir bakış açısının doğası gereği diğerinden daha değerli olduğunu söylemek mümkün değildir (Namdar vd., 2020; Topcu vd., 2010). Örneğin, bir sosyal yönelim (Yang & Anderson, 2003) veya sezgisel bir model (Sadler & Zeidler, 2005b), mutlak şekilde düşük kaliteli informal akıl yürütmenin göstergesi değildir (Topcu vd., 2010).

İnformal akıl yürütmenin kalite açısından değerlendirilebilmesi için, araştırmacılar dolaylı bir ölçü olarak argümantasyonu araştırmışlardır (Means & Voss, 1996; Sadler, 2004a; Yılmaz-Tüzün, 2013; Zohar & Nemet, 2002). Bu durum, argüman oluşturma ve değerlendirme becerilerinin, formal akıl yürütmede olduğu gibi informal akıl yürütmenin de temelinde yer almasından kaynaklanmaktadır (Means & Voss, 1996; Voss vd., 1986). İnformal akıl yürütme ve argümantasyon uzun bir geçmişlere sahip kavramlar olmakla birlikte (Venville & Dawson, 2010) bunlar basitçe insan düşüncesinin farklı kategorilerini temsil etmektedir (Sadler, 2004a; Sadler & Zeidler, 2005a; Zohar & Nemet, 2002). İnformal akıl yürütme, matematik ve sembolik mantığın resmi bağlamları dışında uygulanan akıl yürütmeyi ifade ederken (Zohar & Nemet, 2002) argümantasyon, informal akıl yürütmenin sözlü bildirimi olarak ele alınmaktadır. Bu yönüyle argümantasyon aslında informal akıl yürütmenin ifade edilişine işaret etmekte ve hem araştırmacıların informal akıl yürütmeye erişmelerinin bir yolu (Means & Voss, 1996; Sadler & Zeidler, 2005a; Zohar & Nemet, 2002) hem de informal akıl yürütmenin merkezi bir parçası olarak görülmektedir (Zohar & Nemet, 2002).

Birey, diğer konumlarıyla çelişmeyen tutarlı argümanlar dile getirdiği ve bu argümanları birden fazla bakış açısından analiz edebildiği zaman, yüksek kalitede informal akıl yürütme sergilemektedir (Sadler & Zeidler, 2005a). Ancak informal akıl yürütmenin somutlaştırılması olarak argümantasyonu analiz ederken, araştırmacıların yorumlarında dikkatli olması gerekmektedir. Argümantasyon, informal akıl yürütmenin yönlerini ortaya çıkarabilmekle birlikte, argümantasyon ve informal akıl yürütme arasında bire bir örtüşme olduğu varsayıl原因amamaktadır (Topcu vd., 2010). Bu noktada güçlü argümantasyonun güçlü informal akıl yürütmeyi ortaya çıkarması geçerli bir iddia olarak değerlendirilirken, bunun tersi yöndeki bir iddia, yani zayıf argümantasyonun zayıf informal akıl yürütmeyi ifade ettiğini varsaymak doğru değildir. Gelişmiş argümanlar, yetkin informal akıl yürütmeye dayanmalıdır, buna karşılık saf (naif) argümanlar yetersiz ya da aslında yetkin olan ancak kötü ifade edilmiş informal akıl yürütmenin sonucu olarak ortaya çıkabilmektedir (Means & Voss, 1996; Sadler & Zeidler, 2005a).

Argümantasyon

Bu bölüme başlarken öncelikle argüman ve argümantasyon terimlerinin tanıtılmasının faydalı olacağına inanılmaktadır. "Argüman" ve "argümantasyon" terimlerinin kesin tanımları literatürde mevcut olmamakla birlikte bu terimler için farklı bilim insanları tarafından çok sayıda anlam benimsenmiştir (McDonald & McRobbie, 2012). Bu doğrultuda argüman ve argümantasyon terimlerinin, argüman teriminin hem ürün hem de süreç olarak kullanıldığı iki anlamı yansıttığını söylemek mümkündür (Kuhn & Udell, 2003).

“Argüman” kelimesinin teknik anlamı, günlük anlamından oldukça farklıdır (Halpern, 2014). Bir kişi bir iddiayı desteklemek için bir argüman oluşturur (Kuhn & Udell, 2003). Bir konuda anlaşamadıklarında iki kişinin hararetli veya duygusal bir şekilde "tartışmaya girdiği" ifade edilmektedir. Daha teknik olarak, bir argüman, bir sonuca (savunulan görüş ya da sahip olunan bakış açısı) destek sağlamak için kullanılan bir veya daha fazla ifadeden oluşmaktadır. Bir sonuca destek sağlayan ifadeler, argümanın nedenleri veya öncülleri olarak tanımlanmakta ve bu bileşenler okuyucuyu veya dinleyiciyi sonucun doğru veya muhtemelen doğru olduğuna ikna etmek için sunulmaktadır (Halpern, 2014). Dolayısıyla argüman terimi, sadece bir söylem biçimine atıfta bulunmaktan ziyade, belirli bir eşlik eden yapıya sahip bir iddia olarak kabul edilmektedir (Venville & Dawson, 2010). Bir diğer ifade ile argüman terimi, bir argümanın içeriğine katkıda bulunan iddiaların, verilerin, gerekçelerin ve desteklerin varlığına (Simon vd., 2006) ya da bir (veya bir grup) öğrencinin iddialarını dile getirmesi ve gerekçelendirmesi istendiğinde yarattığı eserlere atıfta bulunmaktadır (Sampson & Clark, 2008). Bu eserler yazılı, sözlü veya düşünce biçiminde olabilir (Dawson & Carson, 2020).

Tartışmalarda insanlar, argümanlar öne sürerek ve bunlara yanıt vererek anlaşmazlığı yönetirler (Nielsen, 2012). Bir argümanı hem kaba, anatomik bir yapıya hem de daha ince, fizyolojik bir yapıya sahip olan bir organizmaya benzetmek mümkündür. Tüm ayrıntılarıyla açıkça ifade edilen bir argüman, birkaç sayfayı kaplayabilir veya

tamamlanması dakikalar sürebilir. Bu zaman veya mekan içinde, tartışmanın ilerlemesini belirleyen ana aşamalar, çözülmemiş bir sorunun ilk ifadesinden bir sonucun nihai sunumuna kadar ayırt edilebilir. Bu ana aşamaların her biri birkaç dakika veya paragrafı işgal edecek ve argümanın ana anatomik birimlerini - deyim yerindeyse "organlarını" temsil edecektir (Toulmin, 2003). Bir argümanı analiz edebilmek veya parçalara ayırmak için, sadece onun bileşenlerini değil, aynı zamanda bu bileşenlerin birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunu da bilmek gerekmektedir. Argümanı oluşturan parçalar öncül(ler), sonuç(lar), varsayım(lar), niteleyici(ler) ve karşı argüman(lar)dır. Ancak bir argümandan bahsedebilmek için tek kısıtlama, her birinin en az bir öncülü ve bir sonucu olması gerektiğidir (Halpern, 2014).

Argümantasyon terimi ise bu bileşenleri bir araya getirme sürecine işaret etmektedir (Sampson & Clark, 2008; Simon vd., 2006). Daha açık ifade etmek gerekirse iki (veya daha fazla) kişinin karşıt iddiaların tartışmasına girdiği diyalojik süreç, onu ürün olarak argümandan ayırt etmek üzere “argümantasyon” olarak adlandırılmaktadır (Kuhn & Udell, 2003). Böylece argümantasyon, bilimin söylemsel uygulamalarını sınırlamakta ve iddiaların dile getirilmesini, gerekçelendirilmesini, karşıt önermelerin ve kanıtların derinden düşünülmesini, veri ve teorilerin toplumsal müzakeresini içermektedir (Sadler & Fowler, 2006). Ayrıca, işbirliği yapan bireylerin eylemleri için sözlü bir gerekçe sunarak niyetlerini ve yorumlarını düzenlemeye çalıştıkları sosyal bir süreç olarak görülmektedir (Patronis vd., 1999). Başka bir deyişle, argümantasyon sürecine dahil olan bireyler, diğer taraf (alıcılar) üzerinde belirli etkileri olan mesajlar tasarlayarak başkalarına bir şeyler yaptırmaya çalışırlar (örneğin, kendi bakış açılarını kabul ettirmek, daha fazla neden sağlamak, daha önce söylediklerini netleştirmek vb.) (Nielsen, 2012). Bu yönüyle argümantasyon, hem bilgiyi doğrulama hem de ikna etme olarak kavranmakta (Albe & Gombert, 2012) ve argümantasyon terimi bir tartışmayı ifade etmekten ziyade, aslında bir tartışma biçimini belirtmektedir (Nussbaum, 2011). Bireysel olarak yapılabileceği gibi grup halinde de argümantasyon yapılabilir (Dawson & Carson, 2020). Bu süreç birbiriyle örtüşen üç hedef gerektirmektedir. Bu hedeflerden ilki incelenen durumları

anlamlandırmak, yani, durum ile ilgili iddialar ve açıklamalar oluşturmaktır. İkincisi argümanlar sunma yoluyla bu anlayışları dile getirmektir. Son olarak, kendi fikrini savunurken karşı fikirleri eleştirme ve değerlendirme süreci ile diğerlerini fikirlerine ikna etmektir (Berland & Reiser, 2009, 2011).

Argümantasyon, hangi anlamda iletilirse iletilsin bilimin ayrılmaz bir parçasıdır ve fen eğitimine entegre edilmesi gerekmektedir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Nitekim 1990'ların başından beri bu alanda yürütülen çalışmaların sayısının giderek artmasıyla, fen eğitiminde argümantasyon büyük ilgi görmeye başlamıştır (McDonald & McRobbie, 2012). Fen eğitimcilerine göre, argümantasyon anlayışı bilimsel okuryazarlığa katkıda bulunmakta (McDonald & McRobbie, 2012) ve argümantasyon yeteneği, bilimsel okuryazarlığın anahtar yeterliliği olarak görülmektedir (Wang, 2014). Bu nedenle argümantasyon, öğrenciler tarafından benimsenmesi ve uygun öğretim, görev yapılandırması ve modelleme yoluyla açıkça öğretilmesi gereken bir söylem biçimidir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Bu doğrultuda fen derslerinde söylemi yorumlama ve analiz etme aracı olarak argümantasyonun kullanımını inceleyen araştırmalar güçlü bir odak noktası haline gelmiştir (McDonald & McRobbie, 2012). Çünkü bilimsel tartışmalara girme, bilimsel argümanları anlama ve bilimsel bilginin yaratılmasında söylemin rolünü anlama becerileri bilimsel okuryazarlığın önemli yönleridir (Baker vd., 2009).

Öğrencilerin argümantasyona katılımı, iddialarını ve iknalarını savunarak bilim dilinde yazma ve konuşmanın gelişimine katkıda bulunmaktadır (Sengul, 2019). Bu nedenle yazılı argümantasyon kadar sözlü argümantasyon da önemlidir (Baker vd., 2009). Bilimsel okuryazarlığın önemli bir bileşeni olarak bilimsel argümantasyon, öğrencilerin kanıta dayalı açıklamalar oluşturma, birbirlerinin açıklamalarını eleştirme ve kendi açıklamalarını iyileştirme yoluyla bilim insanlarının uygulamalarına katılımı artırmak için sınıf öğretimine entegre edilmelidir (Sengul, 2019). Bilimsel argümanlar, bilimsel dünya görüşüne olan inancın gerekçesini ve bilimin kalbinde yatan temel rasyonelliği ortaya çıkarması sebebiyle büyük önem taşımaktadır (Osborne vd., 2004). Öğrenciler,

savunulabilir birçok pozisyonun kanıtlarını toplarken, yorumlarken ve değerlendirirken, bilimi dinamik ve karmaşık bir girişim olarak kavramsallaştırmaya başlayabilirler. Bu durumda argüman, bilim etkinliği hakkında öğrenmenin yanı sıra eldeki konuyu anlamanın kritik bir bileşeni haline gelmekte (Walker & Zeidler, 2007) ve argümantasyona dayalı öğretim, fen eğitimi literatüründe oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Aslan, 2019).

Fen eğitiminde argümantasyon becerileri eğitiminin önemi iki temel nedene dayanmaktadır. Bunlardan ilkinde göre, toplumun yasal olarak söz sahibi olduğu bilim temelli kamu politikaları birçok alanı kapsamaktadır. Hava kalitesi ve trafik yönetimi, ekinlerde gübre kullanımı, ksenotransplantasyon (türler arası organ ve doku nakli), genetik mühendisliği gibi konuların çoğu karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu konuların temelini oluşturan bilim basit olmayabilir. Ayrıca bu konular; veri eksikliğinden (örneğin, küresel ısınma) dolayı ampirik belirsizlikler, sorunun araştırılması için gerekli araçların mevcut olmamasından (örneğin, depremleri tahmin etmek) kaynaklanan pragmatik belirsizlikler ve bir mekanizma eksikliğinden (örneğin, deli dana hastalığı) kaynaklanan teorik belirsizlikler gibi çeşitli belirsizlikler içermektedir (Driver vd., 2000).

Toplumun bilim anlayışında argümantasyonun öneminin ikinci nedeni, bilimsel sorgulamanın neleri içerdiğinin daha gerçek bir görüntüsünü sağlamaktır. Günümüz toplumunda, genetiğiyle oynanmış bitkilerin kısıtlama olmadan yetiştirilip yetiştirilmemesi, küresel ısınmanın nedenleri ve kanser hastalığının artışında suni gübrelerin rolü gibi insanların yaşamlarını etkileyen bilime karşı hala itirazlar söz konusudur. Bu durum, gençlerin ve genel olarak halkın, bilim insanlarının bu tür konular hakkında neden aynı fikirde olmadıklarını nasıl anladıkları sorununu gündeme getirmektedir. Ancak tartışmanın, bilimin tam merkezinde yer alması toplum tarafından nadiren takdir edilmektedir. Oysaki bilim insanlarının ve nihayetinde kamuoyunun, ileri sürülen bilgi iddialarına karşı güven duyması, farklı yorumları ortaya çıkarma ve bunları mevcut kanıtlara karşı kontrol etme yoluyla gerçekleşmektedir. Bu nedenle argüman, bilim topluluğunda bir kalite kontrol mekanizması sorumluluğu üstlenmekte ve bilimde

kullanıldığı şekliyle argümanı anlamak, bilimle ilgili herhangi bir eğitimin merkezinde yer almaktadır (Driver vd., 2000). Argümantasyon ve bilim arasındaki bu yakın ilişki, argümantasyonun bilim eğitiminin önemli bir parçası olması gerektiğini göstermektedir (Naylor vd., 2007). Argümantasyonu bilimlerin öğreniminde merkezi bir unsur olarak konumlandırmanın iki işlevi vardır. Bunlardan ilki; bir buluşsal yöntem olarak öğrencileri kavramsal ve epistemik hedeflerin koordinasyonuna dahil etmek, ikincisi ise öğretmenler veya eğitimler tarafından biçimlendirici değerlendirmeye olanak sağlamak üzere öğrencinin bilimsel düşünmesini ve akıl yürütmesini görünür kılmaktır (Osborne vd., 2004). Her iki durumda da argümantasyon, bilginin bilinçli tartışma yoluyla kademeli olarak geliştirilmesi nedeniyle, öğrenmenin içsel bir parçası olarak değerlendirilmektedir (Simonneaux, 2007).

Argümantasyonun fen sınıflarında ele alınması; bilişsel ve üstbilişsel süreçlere erişimi, iletişimsel yeterliliklerin ve özellikle eleştirel düşünmenin gelişimini ve bilimsel okuryazarlığın başarısını desteklemek ve böylece öğrencileri bilim dillerini konuşmaları ve yazmaları için yetkilendirmek; bilginin değerlendirilmesi için epistemik kriterlerin ve akıl yürütmenin gelişimini desteklemek üzere potansiyel katkı sağlamaktadır (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Lin vd., 2014). Öğrencilerin geniş bir kavramsal anlayış elde edebilmeleri için tartışmalar sırasında fikirlerini açıkça belirtmeleri ve argümantasyon sürecinin içerisine dâhil olmaları gereklidir. Buna göre; öğrencilerin argümantasyon sürecine teşvik edilmesi öğretmenler tarafından sağlanmalıdır (Kutluca vd., 2014).

Bilim-eğitim politikasında dünya çapındaki reform çabalarına ilişkin önceki genel bakışın da gösterdiği gibi, fen öğretim programını, bilim süreci ve vatandaşlık becerileri ile bilimin olgusal veya içeriksel bilgisi arasında daha uygun bir dengeye oturtmaya giderek artan bir vurgu yapılmaktadır (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Bu doğrultuda öğretim programlarına argümantasyonun dahil edilmesi gerekliliği, birçok ülkede çağdaş fen eğitiminin önemli bir bileşeni olarak değerlendirilmekte (McDonald & McRobbie, 2012) ve bu gereklilik iki temel gerekçeye dayandırılmaktadır. Bunlardan ilki; bilimin sosyal,

ekonomik, kültürel ve politik kökleriyle ilişkili olduğu bilinçli vatandaşlık için eğitime ihtiyaç olmasıdır. İkincisi, bilimin kanıtlara dayanması, araştırma, sorgulama ve pratik çalışma gibi bilimsel süreçler bağlamında sorunsallaştırılmış ve ilişkilendirilmiştir. Bu tür çabaların ilerlemesi, fen öğretiminin bilim insanlarının yanı sıra vatandaşların ihtiyaçlarını karşılamak için değişmesi gerektiğinin bir işareti olarak değerlendirilmektedir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Bu doğrultuda fen eğitimi literatürü argümantasyonun ele alınmasında iki farklı bağlamı vurgulamaktadır. Bunlar bilimsel ve sosyobilimsel bağlamlardır (Osborne vd., 2004). Karar vermede gerekli olan argümantasyon ve akıl yürütme, salt bilimsel ve sosyobilimsel konularda farklı biçimlerde meydana gelmektedir. Argümantasyonu bilimsel bir bağlamda desteklemek ve geliştirmek, sosyobilimsel bir bağlamda etkinleştirmekten çok daha zordur. Yüksek kalitede bir argümantasyon, bireyin argümanlarının verilerini ve gerekçelerini oluşturabildiği uygun bir bilgi birikimini gerekli kılmaktadır. Bilimsel bir bağlamdaki argüman, ilgilenilen durum hakkında özgün bilgi ve en azından bilimsel kanıtları değerlendirebilme kriterleri için bir anlayışı gerektirmektedir. Bununla birlikte sosyobilimsel konular bağlamında, öğrenciler kendi yaşam dünyası deneyimleri ve etik değerleri aracılığıyla gayri resmi olarak geliştirilen fikir ve bilgilerden de yararlanabilirler. Böylece öğrencilerin gerçek dünyasıyla ilgili konu ve tartışmalar sosyobilimsel konular bağlamında değerlendirilebilmektedir. Dolayısıyla sosyobilimsel bir bağlamda karar verme süreci çok daha karmaşıktır ve kararlar yalnızca bilimsel temelden değil, aynı zamanda ahlaki ve etik değerlendirmelerden ve kültürel bakış açılarından da etkilenmektedir. Bu nedenle öğrencilerin bu bağlamda argümantasyon sürecine dahil olma yeteneklerini geliştirmenin önemli olduğuna inanılmaktadır (Braund vd., 2007; Lee, 2007; McDonald & McRobbie, 2012; Osborne vd., 2004).

Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon

Sosyobilimsel konular, öğrencilerin diyalog, tartışma, tavır alma ve münazaraya katılmalarına olanak tanıyan bilimsel konuların kasıtlı kullanımını içermektedir. Genellikle

doğaları gereği tartışmalı olan bu konuların olası çözümlerine ilişkin kararlara varma sürecinde, konu ile ilgili bilgilerin yanı sıra bir dereceye kadar ahlaki veya etik kaygıların değerlendirilmesini ve eleştirel sorgulamanın gerçekleştirilmesini gerektiren ek unsurlar söz konusudur (Gustafsson & Öhman, 2013; Zeidler & Nichols, 2009). Sosyal, sözel ve entelektüel özellikleriyle argümantasyonun özellikleri, öğrencileri bu tür iyi yapılandırılmamış problemlerle meşgul etmeye yardımcı olmaktadır (Karışan vd., 2017).

Sosyobilimsel konular aracılığıyla argümantasyon, öğrencilerin gerçek sosyal sorunlar hakkında eleştirel düşüncelerini sağlayan benzersiz bir stratejidir (Dolan & Zeidler, 2009). Argüman terimi, gündelik anlamda, çatışan ve öfkeli diyalog içindeki insanların görüntülerini çağrıştıracak şekilde, sosyobilimsel konular bağlamında, argüman; zorlu ve çok katmanlı problemler üzerine akıl yürütmek için kullanılmaktadır (Venville & Dawson, 2010). Sosyobilimsel konular öğretimi doğrultusunda argümantasyon, dilbilimden münazara bağlamında gelişen ve bir sorudan yola çıkan söylemsel pratikler olarak kabul edilmektedir (Plantin 1996; akt: Albe & Gombert, 2012). Böylece argümantasyon ve tartışmayı kullanmak; düşünme ve akıl yürütme süreçleriyle meşgul olmak ve entelektüel ve bilimsel bilginin ilerlemesinde gerçek hayatta kullanılan söylem uygulamalarını yansıtmak için yararlı araçlar olarak hizmet etmektedir (Zeidler & Nichols, 2009). Bu doğrultuda argümantasyon çerçeveleri, fen eğitimi literatüründe, sosyobilimsel söylemle meşgul olan öğrenciler bağlamında akıl yürütmeyi analiz etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Karışan vd., 2017). Öğrencilerin sosyobilimsel konular hakkındaki argümanları, öğretim stratejisinde geliştirilen bağlama bağlıdır. Bununla birlikte stratejinin türü, tartışmanın konusu, kişisel ve sosyal faktörlerin etkisi gibi çeşitli değişkenler de öğrencilerin argümantasyon sürecini etkilemektedir (Alkış Küçükaydın, 2019; Simonneaux, 2007).

Öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerine karar verme ve akıl yürütme becerilerinin gelişimine sağladığı katkı dikkate alındığında, argümantasyonun bu konuların ele alınmasında uygun ve etkili bir strateji olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Topçu & Atabey,

2017). Ancak her ne kadar argümantasyon, sosyobilimsel konuların karmaşıklığından yararlanmak için kilit bir yön olarak nitelendirilse de, bu bağlamda öğrencilerin sahip oldukları ya da savundukları pozisyonlar için nasıl ve ne kadar iyi kanıtlar sunduklarına odaklanmak yetersiz bir bakış açısı sağlayabilir. Bu noktada sosyobilimsel bir konu hakkındaki bir pozisyonun asla bilimsel kanıtlarla tam olarak doğrulanamayacağını hatırlamak önemlidir. Çünkü sosyobilimsel argümantasyon söz konusu olduğunda, her zaman kişinin konumunu destekleyen değer yüklü nedenler söz konusudur ve bu tür nedenler tam anlamıyla bir kanıt özelliği taşımamaktadır. Bunlar daha çok, savunucuların tartışmalarında işaret ettikleri ilkelerdir. Dolayısıyla, geleneksel baskın kanıt sunmaya odaklanma, öğrencilerin sosyobilimsel tartışmalarda bilimsel gerçekleri ve değerleri nasıl iç içe geçirdiklerine dair çok az anlayış sağlamaktadır (Nielsen, 2012).

Fen Eğitiminde Kullanılan Argüman Modelleri

Fen eğitiminde argümantasyon üzerine araştırmalar yaklaşık son otuz yılda önemli ölçüde genişlemiş ve yoğunlaşmıştır. İlgili literatür, öğrencilerin oluşturduğu argümanları incelemek için geliştirilen analitik çerçevelerin çeşitliliğini ve bu çerçeveler arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bu çeşitlilik, araştırma programlarının hedeflerini ve araştırma tasarımlarını çerçeveleyen bilim ve öğrenmedeki argüman hakkında temel teorik perspektifleri yansıtmaya eğilimindedir (Sampson & Clark, 2008). Bu doğrultuda argümantasyon modelleri farklı amaçlara hizmet edecek niteliğe sahip olabilir. Örneğin bir amaç *analitiktir*; modeller, araştırmacıların argümanları bileşenlere ayırmalarına ve bu bileşenlerin birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunu incelemelerine yardımcı olur. Başka bir deyişle, modeller argümanların yapısını ortaya çıkarmayı sağlamaktadır. İkinci bir amaç *normatiftir*; modeller, belirli argümanların veya argüman bileşenlerinin gücünü ve kalitesini yargılamak için kullanılabilir. Modeller aynı zamanda bir diyalogda bir argümanın nasıl ortaya çıkması gerektiğini veya uygun ve hatalı argümantasyon hamlelerini belirlemek için de kullanılabilir. Üçüncü bir amaç *açıklayıcıdır*;

argümantasyon modelleri, insanların gerçekte nasıl tartışmaya meyilli oldukları hakkında betimleyici ve açıklayıcı iddialarda bulunmak için kullanılabilir. Bu nedenle, argümantasyon modelleri, bireylerin argüman bilgilerini nasıl anladıkları, ürettikleri ve değerlendirdikleri konusunda psikolojik teoriler oluşturmak için bir temel olarak kullanılabilir. Belirli bir model, yukarıda belirtilen amaçların üçüne de aynı anda ve aynı oranda hizmet etmeyebilir. Bu noktada belirli bir modelin hangi işlevleri iyi yerine getirdiğini ve hangi işlevleri ele almayı amaçlamadığını belirlemek önemlidir (Nussbaum, 2011).

Argüman analizinde en iyi bilinen ve en yaygın olarak kullanılan ilk model Stephen Toulmin tarafından geliştirilmiştir (Üzelgün vd., 2020). Toulmin'in 1958'de geliştirdiği argümantasyon modeli, özellikle eğitim alanında yürütülen argümantasyon araştırmalarının birçoğuna rehberlik etmiştir. Bununla birlikte modelin geliştirildiği 1958'den bu yana 50 yıldan daha uzun bir zaman geçmiştir ve bu süreçte felsefe ve bilişsel bilimlerdeki argümantasyon teorisi önemli ölçüde ilerlemiştir. Mevcut durumda eğitim alanında hem gerçekleştirilecek araştırmalar hem de düzenlenecek uygulamalar için yararlı olabilecek birkaç alternatif argümantasyon çerçevesi bulunmaktadır. Walton'ın diyalog teorisi ve günlük tartışmaların Bayesçi modelleri bu çerçeveler arasındadır (Nussbaum, 2011).

Toulmin Argüman Modeli

Toulmin (2003) hem argüman üretme becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olmak hem de argüman kalitesini analiz etmek için kullanılabilecek yapısal bir çerçeve geliştirmiştir (Dawson & Carson, 2017, 2020). Toulmin bu çerçeve ile argümantasyonun hem günlük yaşamda hem de bilimde akıl yürütme sürecinin ayrılmaz bir parçası olduğunu göstererek, argümantasyonun hangi bileşenlerden oluştuğunu tanımlayan ve bunlar arasındaki ilişkileri gösteren bir model sunmuştur (Özcan & Balım, 2018).

Toulmin bir argümanın farklı kısımlarını özetleyen bir argümantasyon modelini ilk olarak “The Uses of Argument” (Argümanın Kullanımları) adlı kitabında sunarak bir argümanın bileşenlerinin; iddia, veri, gerekçe, destek, çürütücü ve niteleyici olmak üzere altı kategoriden birinde gruplandırılabilceğini önermiştir (Nussbaum, 2011; Toulmin, 2003; Venville & Dawson, 2010). Basitçe söylemek gerekirse, bir argüman, destekleyici bilgiler içeren bir iddia veya alternatif olarak, iddiayı desteklemek için nedenleri olan (başka) bir iddiadır (Dawson & Carson, 2017). Esasen, Toulmin’in modeli, verilerden bir sonuca veya bilgi iddiasına kadar akıl yürütmedeki bileşenleri belirtmektedir (Driver vd., 2000). Bu modele göre bir argümanın en temel bileşenleri iddia, veri ve gerekçe iken daha karmaşık yapıdaki argümanlar bunların yanı sıra destek, niteleyici ve çürütücüleri de içerebilmektedir (Özcan & Balım, 2018)

Toulmin argüman modeli, bir argümanın yapısını birbirine bağlı olarak; bir iddia, bu iddiayı destekleyen veriler, veriler ve iddia arasında bir bağlantı sağlayan gerekçeler, gerekçeleri güçlendiren destekler ve son olarak, iddianın doğru olmayacağı koşullara işaret eden çürütmeler seti açısından göstermektedir. Bu bileşenlerin daha açık ve detaylı tanımları da literatürde mevcuttur. Örneğin iddia, genellikle bir soru veya probleme çözüm olarak öne sürülen ve doğruluğu belirlenecek olan görüş, sonuç veya açıklamalardır. Bir diğer ifade ile iddia, genel kabul için alenen ileri sürülen bir savdır. Veriler iddia ile ilgili olarak sunulan, açık bilgi veya etik ya da ahlaka dayalı görüşler içerebilen kanıtlardır. Bunlar, iddiaya katılanların iddialarını desteklemek için başvurdukları olgu, örnek veya gözlemleri içermektedir. Ancak, farklı bireylerin aynı verileri dikkate alarak farklı iddialar öne sürmesi oldukça mümkündür. Bu nedenle bir argüman oluştururken kullanılan verilerin öne sürülen iddiayı niçin ya da nasıl desteklediği açık bir şekilde ifade edilmelidir. Bu amaçla kullanılan gerekçeler, verilerin iddiayı nasıl desteklediğini gösteren, öne sürülen iddia ile sunulan veriler arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran nedenlerdir. Bazı durumlarda gerekçelerin kabul edilirliliğini artırmak için örnek durumlara veya ilgili alanda kabul görmüş temel teori veya varsayımlara başvurulmaktadır. Yaygın bir şekilde kabul edilen ve gerekçeyi destekleyen bu bilgiler argümanın destekleyici bileşenini

oluşturmaktadır. Niteleyiciler iddia veya verilerin geçerli olduğu koşulları bir diğer ifade ile iddia üzerindeki sınırlamaları temsil etmektedir. Çürütücüler ise iddia veya verilerin desteklenmediği ya da iddianın doğru olmayacağı koşulları belirtmektedir (Braund vd., 2007; Dawson & Carson, 2017, 2020; Driver vd., 2000; Erduran vd., 2004; Özcan & Balım, 2018; Toulmin, 2003; Venville & Dawson, 2010).

Toulmin'in argüman modeline göre, güçlü bir argüman formüle etme yeteneği, bu bileşenlerin daha fazla kullanılmasına, öne sürülen iddiaları desteklemek ve daha karmaşık bir düzeyde, başkaları tarafından öne sürülen iddialara ve destekleyici kanıtlara karşı çıkmak için kanıtların etkin kullanımına bağlıdır (Braund vd., 2007; Jho, 2015). Bu bileşenlerin daha fazla kullanılması ile daha yüksek kalitede bir argümana ulaşılacağı kabul edilmektedir. Model hakkında giderek büyüyen önemli bir yanlış anlama, tüm argümanların altı bileşene de sahip olduğunun varsayılmasıdır. Ancak Toulmin argüman modeli, tüm argümanların bu bileşenleri içerdiğini iddia etmemekte veya varsaymamaktadır. Aksine bazı argümanların eksik bileşenli bir yapıda olabileceği veya argüman yapısında örtük olarak bulunabileceği kabul edilmiştir. Örneğin gerekçeler, aşırı netlik gerektiren durumlar söz konusu olmadıkça tipik olarak örtük bırakılabilmektedir (Driver vd., 2000; Nussbaum, 2011; Toulmin, 2003).

Toulmin'in argümantasyona yönelik felsefi araştırması, özellikle fen eğitimi ile ilgili olarak, argümantasyonun incelenmesi ve değerlendirilmesi üzerinde derin etkiler yaratmış (Sadler & Fowler, 2006; Topcu vd., 2010) ve bu doğrultuda Toulmin argüman modeli eğitim alanında yapılan argümantasyon araştırmalarına büyük ölçüde rehberlik etmiştir (Nussbaum, 2011). Böylece Toulmin argüman modeli bilimsel ve sosyobilimsel bağlamlarda sunulan argümanların kalitesini değerlendirmeye çalışan birçok çalışma için birincil analitik çerçeve olarak kabul edilmiştir (Demir & Namdar, 2021; Osborne vd., 2004; Sadler & Fowler, 2006; Zohar & Nemet, 2002).

Argümanı tanımlamak için bir çerçeve olarak sıklıkla kullanılmasına rağmen, Toulmin argüman modeli özellikle sınıf temelli sözlü verilerin analizinde bir takım metodolojik

sınırlılıklara sahiptir ve bu nedenle uygulanması bazı zorluklara neden olmaktadır. Bu zorlukların başında, neyin iddia, veri, gerekçe ve destek olarak sayıldığına açıklığa kavuşturulması, yani argüman yapılarının belirsiz doğası gelmektedir (Dawson & Carson, 2017; Erduran vd., 2004). Argüman yapısını tek başına incelemenin bir başka zayıflığı, bileşenlerin içeriğinin yanlış veya alakasız olabilmesidir (Dawson & Carson, 2017). Toulmin argüman modeli verilen bilgilerin güvenilirliğini veya argüman ve kanıtların aleniyetini dikkate almamaktadır (Jho, 2015). Bir diğer ifade ile model argümanların yapısını değerlendirmek için kullanılabilse de, onların doğruluğu hakkında yargılamalar yapmamaktadır. Kendisinin de belirttiği gibi, bu tür yargılar yapılacaksa, tartışmaların değerlendirilmesi için konu bilgisinin de değerlendirme sürecine dahil edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, Toulmin'in argüman modeli, argümantasyonu bağlamından arındırılmış bir şekilde sunmaktadır. Bir konuşma olayı olarak argümanın etkileşimsel yönlerine veya belirli bir argümanın, gömülü olduğu dilsel ve durumsal bağlamlardan etkilenen bir söylem olduğuna dair hiçbir kabul bulunmamaktadır. Ancak gerçek argümanları analiz ederken bu faktörlerin dikkate alınması ve metnin bir şekilde yorumlanması gerekmektedir (Driver vd., 2000). Örneğin Toulmin'in argüman tasarımı argümanın belirli yönlerini tanımlayan işaretler vermemektedir. Buna göre tipik bir edat biçimi, belirli bir bağlamda bir 'iddia' gibi görünebilirken, aynı biçim konuşmanın belirli bir bölümünün belirli bağlamı göz önüne alındığında bir 'gerekçe' işlevi görebilmektedir. Dolayısıyla felsefi amaçlar için tasarlanan argümanın bileşenlerinin, günlük konuşma ile tutarlı olması beklenmemelidir (Kelly vd., 1998). Bu nedenle anlam çıkarsaması yapılırken bağlam dikkate alınmalıdır. Ayrıca konuşmanın doğal akışında açıklamalar sırasıyla geliştirilmediğinden dolayı argümanın özelliklerini belirlemek için metnin geniş bölümünü dikkate almak gereklidir. Son olarak özellikle manipüle edilebilir malzemelerin kullanıldığı bilimde, bazıları jestler, nesnelere işaret etme, baş sallama vb. yoluyla yapıldığından, tüm noktalar sadece konuşma yoluyla iletilememektedir (Driver vd., 2000).

Bu argüman modelinin fen eğitimine uygulanmasındaki örneklerden bazıları (Erduran vd., 2004), veriler, gerekçeler ve destekler gibi büyük ölçüde sorun yaşanan kategorileri

daraltarak ve ağırlıklı olarak çürütücülerin ortaya çıkarılmasına odaklanarak argüman yapılarının belirsizliği ile ilgili sorunları en aza indirmeyi amaçlamaktadır (Sadler & Fowler, 2006; Zohar & Nemet, 2002). Bu örneklerden bazıları sonraki bölümlerde detaylı olarak açıklanmıştır.

Walton'ın Diyalog Teorisi

Walton'ın diyalog teorisi, argümantasyonla ilgili olarak felsefede kaydedilen ilerlemelerin çoğunu yansıtmakta ve argümanları analiz etmek ve değerlendirmek için kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Çerçeve; çeşitli söylem türlerini ve katılımcıların hedeflerini, çeşitli türde argümantasyon şemalarını ve bunlarla ilgili kritik soruları ve argümanların belirli bir makullük derecesini nasıl sağlayabildiğini dikkate almaktadır (Nussbaum, 2011).

Diyalog teorisinde; söylem tarafların dahil olduğu argümantasyon türünün (Walton, 1998) hedefleri ve kısıtlamaları tarafından şekillendirilmektedir. Belirli argümanların içeriğini ve yapısını yansıtan *argüman şemaları*, argüman yapısı ile ilgili mikro düzeyde incelemelerde bulunurken, *diyalog türü* daha genel veya makro düzeyde çalışmaktadır. Buna göre bir diyalogda bir veya daha fazla şemanın kullanılması mümkündür. Son olarak *kritik sorular*; her şemayla ilişkili, her argümanın sağlamlığı hakkında tartışılması gereken soruları tanımlamaktadır (Nussbaum, 2011).

Walton'ın argüman şemaları Toulmin argüman modelinden farklı bir yapıya sahip olup, öğrencilerin argümanlarını oluşturmak için kullandıkları yaklaşımları ve bir sonuca varırken karşı argümanları değerlendirmelerine etkisi olan faktörleri göstermektedir (Saribaş, 2020). Argüman şemaları, günlük dilde ve çeşitli alanlarda kullanılan doğal dil argümanlarının belirli kurallar dahilinde modellenmesini ifade etmektedir (Kurtuldu, 2019). Bir argüman şeması, genellikle kabul edilebilir olan belirli bir akıl yürütme modelidir. Walton (2013), konuşmalarda, gazete başyazılarında ve diğer kaynaklarda sağlanan gayri resmi argümanların analizinden, her biri ortak bir argüman türünü (örneğin, sonuçtan argüman, işaretten argüman, uzman görüşünden argüman) yansıtan ancak her biri

farklı türde bir genel ilkedен yararlanarak birkaç düzine şema belirlemiştir (Nussbaum, 2011). Belirli bir konuda bir argüman geliştiren kişiler, bu konudaki duruşlarını ortaya koymak için farklı türde akıl yürütmeler sergilemekte, bilgi ve kanıtlar öne sürmektedirler. Örneğin çöp depolama alanı problemi için etkili bir yol olmadığı argümanını öne süren biri, bilim insanlarının açıklamalarına (uzman görüşü), kendi kişisel deneyimlerine (kişisel bilgi) veya her ikisine de yer verebilir (Kim vd., 2014; Sarıbaş, 2020). Walton'ın argüman şemalarının bir diğer özelliği, argümanların birbirinden içerik olarak farklı olmasıdır. Örneğin “bilme durumundan yola çıkılarak oluşturulan argüman”, “uzman görüşünden yola çıkılarak oluşturulan argüman”, “kurallardan yola çıkılarak oluşturulan argüman”, ya da “istisnalardan yola çıkılarak oluşturulan argüman” şeklinde farklı argümantasyon şemaları ve bunlara ilişkin eleştirel sorular üretmek mümkündür (Lumer, 2016; Sarıbaş, 2020). Uzman görüşüne dayanan argüman şemasını detaylandırmak bu noktada faydalı olabilir. Bir tartışma sırasında genellikle uzman görüşünden alıntı yapmak uygun bir seçimdir. Örneğin, insanların hibrit araba satın almaya teşvik edilmesi gerektiği, çünkü bu tür arabaların daha az karbondioksit ürettiği ve çoğu uzman bilim insanının aşırı karbondioksit düzeylerinin iklim değişikliğine neden olduğuna inandığı iddia edilebilir (Nussbaum, 2011; Walton, 2013).

Bu şemalarda yer alan her argüman, akıl yürütmenin olası zayıflıklarını ortaya çıkaran eleştirel bir soru seti içermektedir. Bu sorular her argüman şemasıyla bağlantılı olarak, bir şemanın uygun şekilde kullanılıp kullanılmadığını (Nussbaum, 2011) ve argümanın güçlü olup olmadığını ortaya çıkarmak veya argümanı güçlendirmek için rehberlik etmekte (Macagno & Konstantinidou, 2013) ve verilen önermenin açıklanması, gerekçelendirilmesi, sorgulanması ya da bir önermedeki eksikliklerin ortaya çıkarılmasına yönelik hazırlanabilmektedir. Bazı eleştirel sorular ise karşı kanıtlar öne sürmek üzere daha fazla bilgi edinimini zorunlu kılmakta ve bu tür sorular, belirsizlik içeren, yani iptal edilebilir argümanları incelemek amacıyla kullanılmaktadır (Lumer, 2016; Sarıbaş, 2020). Örneğin, uzman görüşü söz konusu olduğunda; uzmanın söz konusu alanda gerçekten uzman olup olmadığı, uzmanın tarafsız olup olmadığı vb. sorulara yer verilmelidir

(Nussbaum, 2011). Her şema, sonucun doğru olduğuna dair bir varsayım oluşturur, ancak kritik bir soru tatmin edici bir şekilde yanıtlanmazsa bu varsayım bozulabilir (Walton, 2013). Bu nedenle, örneğin bir taraf, uzmanın önyargılı olduğunu veya yeterliliğinin kanıtlanmadığını iddia ederek bir uzmanlık argümanını çürütebilir. Bununla birlikte, bu çıkarımlar geçersiz kılınabilir olduğundan, çürütmelerin kendileri de çürütülebilir niteliktedir (Nussbaum, 2011).

Argüman şemaları yaklaşımının bazı güçlü yönleri şu şekilde özetlenebilir (Kurtuldu, 2019):

- ✓ Argüman şemaları oluşturulurken, önerilen şemalar basitçe belirlenmemiştir, empirik olarak geniş bir argüman örnekleri veritabanı tarafından desteklenmektedir.
- ✓ Argümanların belirli bir formatı bulunmaktadır, bu özellik alan dışı kişilerin dahi argümanları kolayca ele alabilmesini sağlamaktadır.
- ✓ Günlük akıl yürütme argüman türlerinin büyük bir kısmını kapsamaktadır.

Listelenmiş olan şemalar, belirli bir formata uygun şekilde, açıkça detaylandırılmış olarak incelemelerde toplanmıştır ve zengin referans metinlerine sahiptir. Çoğu şema ile ilgili olarak geliştirilen eleştirel sorular, argümanların belirsiz olduğu durumlarda, belirsizliğin fark edilmesine olanak tanımakta, olası çürütme veya konu ile ilgili olası bilgiler için ipuçları sağlamaktadır (Kurtuldu, 2019; Lumer, 2016).

Argümantasyona Bayesçi Yaklaşım

Walton'ın diyalog teorisi gibi, Bayesçi çerçeve de resmi olmayan argümanları analiz etmek için Toulmin modeline bir başka alternatiftir (Nussbaum, 2011). Akıl yürütme psikolojisindeki Bayes paradigmasına göre, günlük insan bilişinin en iyi şekilde değerlendirildiği normlar, karakter olarak mantıksal olmaktan çok olasılıksaldır. Bu yaklaşım, argüman gücünün olasılıksal ölçümlerinin formüle edilmesine izin verir ve

birçok sözde "yanlışığın" yine de, sonucun olasılığını önemli ölçüde arttırmaları anlamında çok iyi argümanlar olabileceğini gösterir (Eva & Hartmann, 2018).

Olasılığın argümantasyondaki merkezi rolü, Bayes olasılık teorisini, argümanın gücünü değerlendirmek için çekici bir çerçeve haline getirmektedir. Bayes olasılık okulu, olasılığın, örneğin "Bugün yağmur yağacak" gibi tekil olaylara uygulanabilen, inancın gücünün öznel bir ölçüsü olduğunu savunmaktadır. Olasılık, kişinin bir önermenin doğru olduğuna ne kadar güçlü şekilde inandığıdır. Bu noktada 1.0 kesinliği, 0.0 ise tamamen reddi belirtmektedir. Bayes çerçevesi temel olarak yeni bilgiler verildiğinde önceki olasılık inançlarını güncellemenin matematiksel olarak "doğru" bir yolunu sağlayan Bayes teoremine odaklanmaktadır. Böylece çerçeve, bir dizi argümanı analiz etmek için düzenli bir yol sağlar, varsayımları açık hale getirir ve bu varsayımlar üzerinde düşünmeye teşvik eder. Bu doğrultuda Bayesçi görüş argümantasyona uygulanabilir, çünkü argümantasyon aynı zamanda önermelerdeki inançların nedenler ve kanıtlar aracılığıyla değiştirilmesini de içermektedir. Bu görüş geleneksel olarak kanıta dayalı argümanlara uygulanmıştır (Nussbaum, 2011).

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argümantasyon kalitesi, informal akıl yürütmenin kalitesini belirlemek için kullanılan dolaylı bir ölçüdür (Erduran vd., 2004; Kuhn, 1993; Namdar vd., 2020; Zohar & Nemet, 2002). Bu noktada özellikle Toulmin'in (1958) Argüman Modeli, gerek bilimsel gerekse sosyobilimsel konular üzerine argümantasyon kalitesini değerlendirmek için fen eğitimi literatüründe metodolojik bir araç olarak sıklıkla tercih edilmektedir (Çapkınoğlu, 2015).

Sosyobilimsel konular bağlamında informal akıl yürütme kalitesinin belirlenmesi amacıyla Toulmin argüman modeline dayalı olarak farklı araştırmacılar tarafından geliştirilen farklı nitelikte çerçeveler bulunmaktadır. Örneğin Sadler ve Zeidler (2005a) lisans düzeyindeki öğrenciler ile yürüttükleri çalışmada; içerik bilgisinin, genetik mühendisliğine dayalı

tartışmalı senaryoların müzakeresini ve çözümünü nasıl etkilediğini keşfetmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, üç gen terapisi ve üç klonlama olmak üzere, genetik mühendisliği ile ilgili altı senaryo için katılımcıların informal akıl yürütmelerinin kalitesini belirlemek üzere; senaryo içi tutarlılık, senaryolar arası çelişkisizlik, karşı konum oluşturma ve çürütme oluşturma olmak üzere dört kriterden oluşan bir çerçeve geliştirilmiştir. Sadler ve Zeidler (2005a) tarafından kullanılan çerçeve Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

İnformal Akıl Yürütme Kalitesini Değerlendirmek İçin Kullanılan Kriterler

Kriter	Tanım
Senaryo içi tutarlılık	Gerekçe belirtilen pozisyonu destekliyor mu?
Senaryolar arası çelişkisizlik	İlgili üç senaryonun (yani, üç klonlama senaryosu ve üç gen terapisi senaryosu) her birinin pozisyonları ve gerekçeleri bir diğeriyle çelişkisiz mi?
Karşı konum oluşturma	Katılımcı bir karşı konum oluşturup açıklayabilir mi?
Çürütme oluşturma	Katılımcı tutarlı bir çürütme oluşturabilir mi?

Tablo 4’te verilen çerçeveye göre senaryo içi tutarlılık kriteri ile; sunulan gerekçelerin herhangi bir senaryo için belirtilen pozisyonu ne ölçüde desteklediği değerlendirilmiştir. Senaryolar arası çelişkisizlik kriteri ile; senaryoya yanıt olarak geliştirilen pozisyonların ve gerekçelerin, ilgili senaryolara (klonlama veya gen terapisi senaryoları) yanıt olarak sunulan argümanlarla çelişip çelişmediği değerlendirilmiştir. Çelişkili olmamak için pozisyonların aynı olması gerekmemekle birlikte, gerekçelerin birbiriyle doğrudan çelişmeyerek tutarlılığın korunmuş olması dikkate alınmıştır. Son olarak karşı konum ve çürütme oluşturma kriterleri ile, bir katılımcının bu argüman yapılarından herhangi birini ifade edip edemediği değerlendirilmiştir.

Wu ve Tsai (2007) lise öğrencilerinin nükleer enerji kullanımına ilişkin informal akıl yürütmelerini inceledikleri çalışmada, informal akıl yürütme kalitesini belirlemek amacıyla Sadler ve Zeidler (2005a, 2005b) tarafından önerilen analiz yöntemini benimsemişlerdir. Ancak çalışmada nükleer santral ile ilgili sadece bir senaryo kullanılması nedeniyle, Sadler ve Zeidler (2005a, 2005b) tarafından önerilen kriteri düzenleyerek; destekleyici argüman oluşturma, karşı konum oluşturma ve çürütme oluşturma dahil olmak üzere, akıcı akıl

yürütmenin yalnızca üç bileşenini informal akıl yürütmenin kalitesini değerlendirmek için dikkate almışlardır. Böylece öğrencilerin sadece basit iddialarda (destekleyici argümanlar) veya karşı argümanlarda bulunmaları durumunda akıl yürütme düzeyleri “alt düzey” olarak kategorize edilirken, sadece basit iddialar (destekleyici argümanlar) ve karşı argümanlar değil, aynı zamanda çürütmeler de üretebilen öğrencilerin akıl yürütme düzeyleri “üst düzey” olarak kategorize edilmiştir.

Bir diğer çalışmada Sadler ve Fowler (2006) bireylerin sosyobilimsel argümantasyon için bilimsel içerik bilgisini nasıl kullandıklarını araştırmışlardır. Görüşmeler; değişken genetik bilgisine sahip lise öğrencileri, genetik bilgisi az olan bilim dışı alanlardan üniversite öğrencileri ve ileri genetik bilgisine sahip bilim alanlarından üniversite öğrencileri olmak üzere üç farklı grubu temsil eden katılımcılarla gerçekleştirilmiştir. Argümantasyonu değerlendirme sürecinde, Toulmin argüman modeli tarafından tanımlanan tüm argüman yapıları yerine, iddiaların gerekçelendirilmesi dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda argüman kalitesinin değerlendirilmesinde Sadler ve Fowler (2006) tarafından kullanılan rubrik Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

Argüman Kalitesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Rubrik

Puan	Kriter
0	Gerekçe yok
1	Dayanaksız gerekçe
2	Basit dayanaklarla gerekçelendirme
3	Ayrıntılı dayanaklarla gerekçelendirme
4	Ayrıntılı dayanaklarla gerekçelendirme ve bir karşı konum

Tablo 5’te verilen ve 0-5 puan aralığında puanlanan beş kritere sahip rubrik için benimsenen analiz biçimi iki nedene dayandırılmıştır. Bu nedenlerden ilkinde göre; iddiaların gerekçelendirilmesi, argümantasyon uygulamalarının en temel şekli olup kritik düzeyde öneme sahiptir. Çünkü en basit haliyle argümantasyon, bir iddianın sunulmasını içermekte ve bu iddianın meşruiyeti, gerekçelendirilmesi yoluyla geliştirilmektedir. İkinci neden ise, araştırmada elde edilen birleşik veri setinin gerekçelerin analizi için ideal olmasıdır. Üniversite ve lise örneklerinde karşıt görüşlerin ve çürütmelerin ortaya

çıkarılması tutarlı olmasa da, katılımcıları konumlarını açıkça ifade etmeye ve gerekçelendirmeye teşvik etmek için kullanılan yönlendirmeler eşdeğerdir.

Sadler ve Donnelly (2006) tarafından yürütülen çalışmada, içerik bilgisi ve ahlakın lise öğrencileri arasında sosyobilimsel konularda argümantasyon kalitesine nasıl katkıda bulunduğu araştırılmıştır. Araştırmada argüman kalitesini değerlendirmek için bir değerlendirme listesi geliştirilmiştir. Buna göre katılımcıların ürettiği yanıtlar üç kriter temelinde değerlendirilmiş ve her kriter için 0 ile 2 arasında değişen bir puan belirlenmiştir. Bu kriterler; konum ve gerekçe, çoklu bakış açısı alma ve çürütmelerdir. Tablo 6, bu değerlendirme listesinde yer alan her bir kritere ve puanların nasıl atandığına dair bir genel bakış sunmaktadır.

Tablo 6

Argümantasyon Kalitesini Değerlendirmek İçin Kullanılan Dereceli Puanlama Anahtarı

Kriter	Puan	Tanım
Konum ve gerekçe	2	Katılımcı, pozisyonu için bir açıklama ve gerekçe içeren uyumlu, mantıksal olarak tutarlı bir argüman sunar (Gerekçeli iddia)
	1	Katılımcı tutarlı bir argüman sunar, ancak pozisyonu için bir gerekçe açısından çok az ayrıntı sunar veya hiç açıklama yapmaz (Gerekçesiz iddia)
	0	Katılımcı, argüman için bir gerekçe sağlamayan tutarsız bir yanıt sunar (Açık bir iddia yok)
Çoklu bakış açısı alma	2	Katılımcı, görüşmeci tarafından yönlendirilmeden kendi başına birden fazla bakış açısı ifade eder
	1	Katılımcı, özellikle istendiğinde birden fazla bakış açısı ifade eder
	0	Katılımcı, özellikle istendiğinde bile birden çok bakış açısını ifade edemez
Çürütme	2	Katılımcı, bir karşı pozisyonun gerekçelerine itiraz eder
	1	Katılımcı bir karşı pozisyona hitap eder ancak gerekçelerine itiraz etmez
	0	Katılımcı, zayıflıkları gösteremez veya doğrudan karşı pozisyona hitap edemez. Bu, katılımcının orijinal gerekçesini yeniden ifade etmesi veya karşı pozisyon ile aynı fikirde olmak için orijinal konumunu değiştirmesi ile kanıtlanabilir

Tablo 6'ya göre ilk kriter olan konum ve gerekçe ile; katılımcıların aldıkları pozisyon için bir açıklama ve gerekçe içeren uyumlu, mantıksal olarak tutarlı bir argüman sunma durumları değerlendirilmiştir. İkinci olarak çoklu bakış açısı alma kriteri için, katılımcıların kendi fikirlerine ters düşen bakış açılarını dikkate almak üzere, kendi

konumlarının ötesinde düşünüp düşünemedikleri değerlendirilmiştir. Son olarak çürütme kriteri ile ilgili olarak, katılımcıların kendi konumlarını desteklemek için bir karşı pozisyonu ne kadar iyi çürütebilecekleri dikkate alınmıştır. Bu kriterde maksimum puan için, bir çürütmenin karşı pozisyonun gerekçelerine meydan okuması koşulu aranmıştır. Katılımcılar bir karşı pozisyona hitap edebildikleri, ancak gerekçelerine meydan okuyamadıkları takdirde bir ara puan ile değerlendirilmişlerdir.

Farklı bir değerlendirme çerçevesi olarak Zohar ve Nemet (2002) insan genetiğindeki ikilemler bağlamında argümantasyon becerilerinin öğretimini incelemeyi amaçladıkları araştırmada, öğrencilerin yazılı olarak ifade ettikleri argümanları değerlendirme sürecinde, argümanın hem yapısını hem de niteliğini dikkate almışlardır. Bu doğrultuda yazılı yanıtlarda, öğrencilerin argümanları, alternatif argümanları ve çürütmeleri formüle etme ve bunları gerekçelendirme becerileri analiz edilmiştir. Analiz kapsamında alternatif argümanlar, kişinin orijinal görüşüyle çelişen argümanlar olarak ele alınırken çürütmeler, karşı argümanları çürüten argümanlar olarak ele alınmıştır. Argüman formülasyonu için, yazılı yanıtların en az bir ilgili gerekçeye sahip bir sonuç içerip içermemesi kriter olarak belirlenmiş ve gerekçeler sayı ve yapılarına göre puanlanmıştır. Tablo 7’de Zohar ve Nemet (2002) tarafından kullanılan puanlama sistemi sunulmuştur.

Tablo 7

Argüman Değerlendirme Sürecinde Kullanılan Puanlama Sistemi

Analiz boyutları	Kategoriler	Puan
Gerekçe sayısı	Gerekçe yok	0
	Bir gerekçe	1
	İki ya da daha fazla gerekçe	2
Argüman yapısı	Argüman yok	0
	En az bir gerekçeyle desteklenen basit bir yapı	1
	Gerekçenin sırayla başka bir nedenle	2
	desteklendiği, genellikle ilk nedenin neden kabul edilmesi gerektiğini açıklayan bileşik bir yapı	

Tablo 7’ye göre gerekçe sayısı için puan aralığı 0 ile 2 arasında değişmektedir. Benzer şekilde argüman yapısı için de puan aralığı 0 ile 2 arasında belirlenmiştir. Sonuç olarak her puan; gerekçelendirme sayısı ve argüman yapısı puanlarının toplamı olarak ifade

edilmiştir. Böylece her argüman, karşı argüman veya çürütme için puanlar 0 ile 4 arasında değişmektedir.

Topcu vd. (2010) sosyobilimsel konu bağlamlarının bireylerin informal akıl yürütme süreçlerini ne ölçüde etkilediğini test etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada, sosyobilimsel senaryolarla ilgili argümanları ortaya çıkarmak üzere fen bilgisi öğretmen adayları ile görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar Toulmin'in (1958) yapısal yaklaşımını kullanırken, bu yaklaşımın beraberinde getirdiği çeşitli sınırlamalardan dolayı değerlendirme çerçevesinde bazı değişiklikler yaparak bir argümantasyon sürecinde; iddiaların, gerekçelerin, karşı konumlanmaların ve çürütmelerin varlığını dikkate almışlardır. Topcu vd. (2010) tarafından argümantasyon analizi için kullanılan çerçeve Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Argümantasyon Analizi İçin Geliştirilen Çerçeve

Düzey	Argüman yapısı
1	İddia (gerekçelendirilmemiş)
2	İddia + gerekçe
3	İddia + gerekçe + karşı konum
4	İddia + gerekçe + karşı konum + çürütme

Tablo 8'de sunulan çerçeve argümantasyon analizinde iddia, gerekçe, karşı konum ve çürütme bileşenlerinin varlığını dikkate almakta ve bu bileşenler argüman yapısına sırasıyla eklendiğinde argüman kalitesi de bir üst seviyeye ulaşmaktadır.

Dawson ve Carson (2020) sosyobilimsel bir konu olarak iklim değişikliği üzerine, 10. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen bir argümantasyon uygulamasının etkilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada öğrenciler tarafından sunulan argümanların yapısal kalitesini belirlemek için Toulmin argümantasyon çerçevesine dayalı bir sınıflandırma şeması kullanılmıştır (Toulmin, 2003). Dawson ve Carson (2020) tarafından argüman kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan şema Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

Argüman Kalitesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Şema

Düzey	Argüman yapısı
1	İddia
2	İddia + veri/gerekçe
3	İddia + veri/gerekçe + destekleyici veya niteleyici veya çürütücü
4	İddia + veri/gerekçe + destekleyici + niteleyici veya çürütücü

Tablo 9’da sunulan şemaya göre argümanlara; iddiaların, verilerin, gerekçelerin, desteklerin, niteleyicilerin ve çürütücülerin varlığına bağlı olarak 0’dan 4’e kadar bir seviye veya puan verilmiştir. Buna göre seviye 1 argümanları yalnızca bir iddiadan oluşmaktadır. Seviye 2’de yer alan argümanlar bir iddia ve veri/gerekçeden oluşmaktadır. Seviye 3’te yer alan argümanlar bir iddia, veri/gerekçe, destek veya niteleyici veya çürütücüyü içermektedir. Seviye 4’te bulunan argümanlar bir iddia, veri/gerekçe, destek ve niteleyici veya çürütme içermektedir.

Bir diğer çalışmada Erduran vd. (2004) “Okul Biliminde Argümanın Kalitesini Artırma” başlıklı iki buçuk yıllık bir projenin parçası olarak geliştirilen argümantasyon söyleminin analizine yönelik metodolojik yaklaşımları rapor etmektedir. Bu projede, tartışmayı öğretimin bir bileşeni haline getirmek amacıyla, öğretim etkinlikleri modelleri geliştirmek için ortaokul fen bilgisi öğretmenleri ile işbirliği yapılmıştır. Araştırmada özellikle tüm sınıf ve küçük grup öğrenci tartışmalarıyla sonuçlanan argümantasyon analizine yönelik iki metodolojik yaklaşım sunulmuştur. Buna göre araştırmacılar argümantasyon analizi sürecinde Toulmin argüman modelinin bileşenlerini temel olarak almış ve bu modelin kullanımı ile ilgili metodolojik yaklaşımlarını, argümantasyonun niteliksel ve niceliksel ölçüsüyle sonuçlandırmışlardır. Bu doğrultuda Yöntem 1’de, tüm sınıf tartışmalarında Toulmin argüman modelinin dağılımını takip ederek, projeye katılan 12 öğretmenin her birinin dersleri için profiller geliştirilmiştir. Yöntem 2’de ise, küçük grup öğrenci tartışmalarındaki çürütmelerin doğasına odaklanılarak, öğrencilerin diyalojik argümanlarını değerlendirmek için bir yöntem geliştirilmiştir. Buna göre gruptaki bireylerin katkıda bulunduğu bir argümanın temel bileşenlerini belirlemek için her metin Toulmin argüman modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Argümanların niteliğinin

değerlendirilmesinde kullanılmak üzere beş seviyeden oluşan bir çerçeve geliştirilmiştir. Bu çerçeve Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

Argümantasyon Kalitesini Değerlendirmek İçin Kullanılan Analitik Çerçeve

Seviye	Tanım
Seviye 1	Bir karşı-iddiaya karşı basit bir iddia veya bir iddiaya karşı bir iddia
Seviye 2	Bir iddiaya karşı bir iddiadan oluşan, veriler, gerekçeler veya destekler içeren argümanlara sahiptir, ancak herhangi bir çürütme içermez.
Seviye 3	Zayıf çürütmelerle birlikte, veriler, gerekçeler veya destekler içeren bir dizi iddia veya karşı iddia içeren argümanlara sahiptir.
Seviye 4	Açıkça tanımlanabilir bir çürütücü iddiası olan argümanları gösterir. Böyle bir argümanın birkaç iddiası ve karşı iddiası olabilir.
Seviye 5	Birden fazla çürütücü ile genişletilmiş argümanları içerir.

Tablo 10’da verilen analitik çerçeveye göre; seviye 1’de bulunan argümanlar, Toulmin argüman modelinde yer alan bileşenlerden sadece iddia bileşenini içermektedir. Seviye 2’de bulunan argümanlar iddia bileşeni ile birlikte veri ve/veya gerekçe ve/veya destek bileşenlerini içermektedir. Ancak bu seviye herhangi bir çürütücü içermemektedir. Seviye 3’de bulunan argümanlar ise Seviye 2’den farklı olarak zayıf çürütücüleri içermektedir. Dolayısıyla bu çerçeveye göre çürütme içeren argümanlar, çürütme içermeyen argümanlara göre daha kaliteli bir yapı ile ilişkilendirilmekte ve çürütmeler argümantasyon kalitesine karar vermede belirleyici bir kriter olarak rol almaktadır. Seviye 4’te bulunan argümanlar Seviye 2’ye ek olarak birden fazla iddia ile açıkça tanımlanabilen, yani güçlü bir çürütücü içermektedir. Bir diğer ifade ile Seviye 3 ve Seviye 4’te bulunan argümanlar, çürütmelerin zayıf ya da güçlü olması dikkate alınarak birbirinden ayrılmaktadır. Son olarak Seviye 5’te bulunan argümanlar ise diğer düzeylerde bulunan tüm bileşenlerin yanı sıra birden fazla güçlü çürütücü içermektedir. Yani Seviye 4 ve Seviye 5’te bulunan argümanlar, güçlü çürütücülerin sayısına göre değerlendirilmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın amaçları doğrultusunda kullanılan araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama süreci ve bu süreçte faydalanılan veri toplama araçları ile veri analiz yöntemleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Araştırma Deseni

Özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konular ile ilgili informal akıl yürütmelerini incelemeyi amaçlayan bu araştırma, nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasına (Yıldırım & Şimşek, 2006) göre yürütülmüştür. Birçok araştırmacı tarafından birçok farklı biçimde kullanılan bir terim olarak durum çalışması; bir program, kurum, kişi, süreç veya sosyal birim gibi sınırlı bir olgunun yoğun, bütünsel bir tasviri ve analizidir (Merriam, 2009). Genel olarak durum çalışmaları, “nasıl” veya “neden” sorularına cevap aranan, araştırmacının olaylar üzerinde çok az kontrol sahibi olduğu ve çalışmanın odağının bazı gerçek yaşam bağlamlarında gerçekleşen güncel bir olay olduğu araştırmalarda tercih edilmektedir (Yin, 2003).

Bu araştırmanın bir durum çalışması olarak planlanması ve yürütülmesinde; özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konular ile ilgili informal akıl yürütmelerinin gerçek yaşam bağlamlarında gelişen güncel olaylar olması, araştırılan olguyu doğal ortamından

ayırmadan, farklı senaryolar bağlamında derinlemesine incelenmeyi, analiz etmeyi ve anlamayı amaçlaması ve araştırmacının olgu üzerinde kontrol yetkisinin bulunmaması etkili olmuştur.

Görgül araştırmaların tümü, araştırma sorularını, verilerini ve ulaşılan bulguları birbirine bağlayan mantıksal bir kurguyu ifade eden bir araştırma desenine sahiptir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Genel olarak dört farklı durum çalışması deseni tanımlanmaktadır. Bunlar; bütüncül tek durum deseni, iç içe geçmiş tek durum deseni, bütüncül çoklu durum deseni, iç içe geçmiş çoklu durum desenidir (Yin, 2003). Mevcut araştırmanın deseni ise iç içe geçmiş çoklu durum deseni olarak belirlenmiştir. Aynı durum çalışması, tek bir durumdan daha fazlasını içerebilmektedir. Böyle bir çalışmada çoklu durum deseni kullanılmakta ve bu desenin kullanımının özellikle son yıllarda arttığı bilinmektedir. Çoklu durum çalışması çoklu bütünsel durumlardan veya çoklu iç içe durumlardan oluşabilir. Bütünsel ya da iç içe desenlere karar vermede belirleyici olan alt birimlerin varlığıdır. Analiz birimleri, birden fazla alt birim içeriyorsa, iç içe durum deseni kullanılmaktadır (Yin, 2003).

Bu bilgiler doğrultusunda, çalışmada araştırılmak istenen durum “özel yetenekli öğrencilerin informal akıl yürütmeleri”, araştırmanın analiz birimleri ise “özel yetenekli öğrenciler”dir. Bu doğrultuda özel yetenekli öğrencilerin informal akıl yürütmeleri her bir analiz birimi için farklı senaryolar bağlamında incelenmiştir. Daha sonra analiz birimleri birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Çalışma Grubu

Nitel araştırmalarda genellikle olasılıklı olmayan, amaçlı örneklemeler kullanılmaktadır. Bu araştırmaların çoğunda vurgu, söz konusu olgunun, grubun veya bireylerin özgünlüğüne, bireyleri tanımlayan ve birbirinden ayırt eden özelliklerinin farklılığına odaklanmaktadır. Yani bunlar yalnızca kendilerini temsil etmekte ve başka hiçbir şeyi veya hiç kimseyi temsil etmemektedir. Nitel araştırmalar incelenen belirli bir grubu araştırmaya çalıştığı ve

genellemeye yapma amacı gütmeyi için ne kadar geniş bir nüfusu veya grubu temsil ettikleri de önemli değildir (Cohen, Manion, & Morrison, 2018).

Nitel araştırma ve olasılık dışı örnekleme arasındaki ilginin bir sonucu olarak, nitel araştırmalarda örneklemin büyüklüğü konusunda net kurallar bulunmamaktadır. Büyüklük “amaca uygunluk” doğrultusunda belirlenmekte ve bu nedenle örneklem büyüklüğü bir ile çok arasında değişebilmektedir (Marshall & Rossman, 2016, akt: Cohen, Manion & Morrison, 2018). Ayrıca örneklem büyüklüğü kullanılan nitel tasarıma (örneğin etnografi, durum çalışması gibi) bağlı olarak belirlenmektedir. Bu doğrultuda, nitel araştırmalarla ilgili bir literatür incelemesinden yola çıkılarak durum çalışmalarının yaklaşık dört ila beş durum içerdiği söylenebilir (Creswell & Creswell, 2018).

Araştırmanın çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemi araştırmacılara önceden belirlenmiş bazı kriterleri karşılayan tüm vakaları gözden geçirme ve inceleme fırsatı sunan bir örnekleme yöntemidir (Patton, 2015). Bu doğrultuda çalışma grubunu oluşturan katılımcılar; Ankara ilinde bulunan BİLSEM’lere (Şehit Hüseyin Gültekin Bilim ve Sanat Merkezi, Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi, Çubuk Bilim ve Sanat Merkezi, Etimesgut Bilim ve Sanat Merkezi, Keçiören Bilim ve Sanat Merkezi, Mamak Bilim ve Sanat Merkezi, Sincan Şehit Abdullah Büyüksoy Bilim ve Sanat Merkezi, Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi) aktif olarak devam eden özel yetenekli 7. sınıf öğrencisi olma (8.sınıf öğrencilerin sınava hazırlık sürecinin getirdiği sınav kaygısı gerekçesi ile araştırmanın süreci ve sonuçlarının etkilenmemesi için bu grup kapsam dışında tutulmuştur) ve sosyobilimsel konular ile ilgili özel olarak tasarlanmış herhangi bir ders ya da uygulamaya katılmamış olma kriterlerine göre belirlenmiştir. Bu doğrultuda çalışma grubunda yer almak için gönüllü olan 10 erkek ve 5 kız olmak üzere, 6 farklı BİLSEM’den toplam 15 öğrenci ile araştırma yürütülmüştür.

Veri toplama sürecinin sona ermesinden sonra, araştırma deseni ile uyumlu olarak; araştırmaya farklı BİLSEM’lerden, aktif ve düzenli olarak katılan 5 erkek ve 3 kız olmak

üzere toplam 8 özel yetenekli öğrenci araştırmanın çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde, cinsiyet dağılımının yakın olmasına ve BİLSEM’de farklı program türlerine (destek eğitimi, bireysel yetenekleri fark ettirme ve özel yetenekleri geliştirme) devam eden öğrencilerin grupta temsil edilmesine dikkat edilmiştir.

Araştırma boyunca çalışma grubunda yer alan öğrencilerin gerçek kimlikleri gizli tutularak, verilerin analizi ve bulguların sunum sürecinde katılımcılara verilen; Anıl, Buse, Cenk, Demir, Emre, Feray, Gizem ve Hasan kod isimleri kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, sosyobilimsel konularla ilgili informal akıl yürütmelerin belirlenmesi amacıyla farklı veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Bu doğrultuda ön veri toplama amacıyla “Katılımcı Bilgi Formu” ve “Epistemolojik İnançlar Ölçeği”, informal akıl yürütmeleri belirlemek amacıyla “Sosyobilimsel Konu Senaryoları” kullanılmıştır. Ayrıca informal akıl yürütmelerin belirlenmesinde elde edilen verileri netleştirmek ve detaylandırmak üzere “Görüşmeler”den yararlanılmıştır.

Katılımcı Bilgi Formu

Bu çalışmada katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla “Katılımcı Bilgi Formu” (EK 1) kullanılmıştır. Formda; öğrencilerin yaş, cinsiyet, sınıf, başarı notu, ailenin eğitim durumu ve genel anlamda sosyobilimsel konulara yönelik farkındalıklarını belirlemeye dönük maddeler yer almaktadır.

Ayrıca araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencilere, hem sözlü olarak hem de hazırlanan “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” (EK 2) aracılığıyla yazılı olarak araştırmanın amacı ve kendilerinden beklenen rol ve sorumluluklarla ilgili bilgi verilmiştir. Bununla birlikte çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin henüz reşit olmaması sebebiyle araştırmaya katılımları için velilerinden izin alınmıştır.

Epistemolojik İnançlar Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin epistemolojik inançlarını belirlemek amacıyla Conley, Pintrich, Vekiri ve Harrison (2004) tarafından geliştirilen ve Özkan (2008) tarafından Türkçe'ye uyarlanan “Epistemolojik İnançlar Ölçeği” (EK 3, EK 4) kullanılmıştır. Orijinal ölçek beşli likert tipinde hazırlanmış 26 madde ve “Kaynak”, “Kesinlik”, “Gelişim” ve “Gerekçe” olmak üzere dört faktörden oluşmaktadır. Kaynak faktöründe yer alan 5 madde, dış otoritelere dayanan bilgi hakkındaki inançlarla ilgilenmektedir. Kesinlik faktöründe yer alan 6 madde, doğru bir cevaba olan inançlara işaret etmektedir. Gelişim faktöründe yer alan 6 madde, gelişen ve değişen bir konu olarak bilim hakkındaki inançlarla ilgilenmektedir. Gerekçe faktöründe yer alan 9 madde, deneylerin rolü ve bireylerin bilgiyi nasıl haklı çıkardığı ile ilgilenmektedir.

Uyarlanan ölçek ise 24 madde ve “Kaynak/Kesinlik”, “Gelişim” ve “Gerekçe” olmak üzere üç faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler için Cronbach- α güvenirlik katsayısı sırasıyla; .70, .59 ve .77 olarak ve ölçeğin tamamı için .76 olarak hesaplanmıştır (Özkan, 2008).

Sosyobilimsel Konu Senaryoları

Araştırmada özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konularla ilgili informal akıl yürütmelerini belirlemek amacıyla, sosyobilimsel konu senaryoları kullanılmıştır. Bu doğrultuda toplam 7 farklı sosyobilimsel konuya yönelik senaryo araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Senaryoların geliştirilme süreci; taslak senaryoların hazırlanması, uzman görüşlerinin alınması, senaryoların tekrar düzenlenmesi ve uygulanması (pilot uygulama) olmak üzere dört aşamada tamamlanmıştır. Bu süreç aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

Taslak Senaryoların Hazırlanması

Bu çalışmada kullanılan sosyobilimsel konu senaryolarının hazırlanma süreci; sosyobilimsel konuların seçimi, senaryo metninin hazırlanması ve tartışma sorularının oluşturulması olmak üzere üç aşamada tamamlanmıştır.

Sosyobilimsel Konuların Seçimi

Bu aşamada araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konuların seçimi gerçekleştirilmiştir. Sosyobilimsel konuların seçiminde birden fazla kriter dikkate alınmıştır (Baytelman vd., 2020; Dawson & Carson, 2017). Bu kriterler seçilen sosyobilimsel konuların; (i) güncel olması, (ii) gerçekçi olması, (iii) farklı sosyal, ekonomik, ekolojik ve etik yönler içermesi, (iv) öğrencilerin bu konulara aşina olması ve v) fen bilimleri dersi öğretim programının bir parçası olmasını gerektirmektedir. Belirlenen kriterler doğrultusunda öncelikle ele alınan sosyobilimsel konuların; fen bilimleri dersi öğretim programının bir parçası olması (Atabey vd., 2018; Dawson & Carson, 2017) uygun bulunmuştur. Bu doğrultuda ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programı araştırmacı tarafından ünite, konu alanı, kavram ve kazanım düzeyinde incelenerek, programda bulunan ve sosyobilimsel konu olarak değerlendirilebilecek konu ve kavramlar belirlenmiştir. Bu süreçte belirlenen konu ve kavramlar, önceki bölümde Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1’e göre fen bilimleri dersi öğretim programında farklı sınıf düzeylerinde ve farklı konu alanlarında ele alınan çeşitli sosyobilimsel konular mevcuttur. Bu nedenle sosyobilimsel konuların programdaki öğrenme alanlarına dağılma oranı da göz önüne alınarak; farklı sınıf düzeylerinden, farklı konu alanlarına ait ve farklı içeriklerde sosyobilimsel konuların araştırma kapsamına dahil edilmesine karar verilmiştir. Son durumda araştırmaya dahil edilen sosyobilimsel konular Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Araştırma Kapsamında Ele Alınan Sosyobilimsel Konular

Sınıf düzeyi	Konu alanı	Sosyobilimsel konu	Kazanım
5	Canlılar ve Hayat	Tarımsal ilaç kullanımı	F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. <i>Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.</i> F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.
6	Canlılar ve Hayat	Organ bağıışı	F.6.6.3.2. Organ bağıışının toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar
7	Dünya ve Evren	Uzay kirliliğı	F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğın yol açabileceğı olası sonuçları tahmin eder. F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. <i>Kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemi vurgulanır.</i>
	Fiziksel Olaylar	Güneş enerjisi	F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiğı fikirleri tartışır. F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. <i>Geri dönüşüm tesislerinin ekonomiye katkısı vurgulanır.</i>
	Madde ve Doğası	Geri dönüşüm	F.8.6.3.3. Küresel iklim değışikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır. <i>a. Sera etkisi açıklanır.</i> <i>b. Küresel iklim değışikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceğı sorgulanır.</i>
8	Canlılar ve Hayat	Küresel ısınma	

Tablo 11’de görüldüğü gibi fen bilimleri dersi öğretim programını oluşturan dört farklı konu alanı ile ilişkili sosyobilimsel konular; Canlılar ve Hayat konu alanında üç, Dünya ve Evren, Fiziksel Olaylar, Madde ve Doğası öğrenme alanlarında birer tane olmak üzere araştırma kapsamına dahil edilmiştir.

Ayrıca araştırma kapsamında, fen bilimleri dersi öğretim programında doğrudan yer almamakla birlikte öğretim programının özel amaçları arasında yer alan, sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneğı, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerini geliştirmek temel amacı (MEB, 2018b) kapsamında değerlendirilebilecek, öğrencilerin günlük yaşamlarında sıklıkla karşılaştıkları, güncel sosyobilimsel bir konu olarak Nanoteknoloji de ele alınmıştır.

Nanoteknolojinin mevcut araştırma kapsamına dahil edilmesinin programda yer alan bu temel amaç dışında da bazı nedenleri bulunmaktadır. İlk olarak Nanoteknoloji; 5-12. sınıf öğrencilerinin, bilimsel çalışmalar gerçekleştirme konusunda teşvik edilerek, soru ve sorunlara çözüm bulma yoluyla bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına katkı sağlanması; farklı bilişsel, duyuşsal ve psikomotor seviyedeki her öğrenciye proje hazırlama fırsatının sunulması; bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerinin, raporlamanın ve sunum becerilerinin öğrencilere kazandırılması; öğrenciler üzerindeki yarışma baskısının ortadan kaldırılarak takım çalışması içerisinde proje hazırlama konusunda yeni ortam ve olanakların sağlanması amacıyla düzenlenen TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Destekleme Programı'nın tematik alt proje alanları arasında da yer almaktadır (TÜBİTAK, 2020a). 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları; temel ve ortaöğretimde bilim kültürünün geliştirilmesine yönelik, TÜBİTAK tarafından uygun görülen alt projelerin sergilendiği etkinlikler olarak, MEB'e bağlı devlet okulları, Mesleki Eğitim Merkezleri ve BİLSEM'lerde düzenlenmesi yönüyle bu araştırma için önem arz etmektedir (TÜBİTAK, 2020b). Ayrıca Nanoteknoloji; T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı, TÜBİTAK ve Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı'nın işbirliği ile yürütülen ve üst düzey teknoloji üretme kabiliyetine sahip genç bireyler yetiştirmeyi amaçlayan Deneyap Türkiye kapsamında; 4., 5., 8. ve 9. sınıf öğrencileri ile lise hazırlık düzeyindeki öğrencilerin girişimcilik, yaratıcı ve eleştirel düşünme, karmaşık problemleri çözme, etkili iletişim kurma ve takım çalışması gibi becerileri kazanmalarına yönelik tasarlanan Deneyap Teknoloji Atölyeleri'nin eğitim başlıkları arasında bulunmaktadır (Deneyap Türkiye, 2022). Bu doğrultuda seçilen sosyobilimsel konunun çalışma grubu için uygun olduğu yönünde karar verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma kapsamında ele alınmak üzere yedi farklı sosyobilimsel konu belirlenmiştir. Bu konular; tarımsal ilaç kullanımı, organ bağışı, uzay kirliliği, güneş enerjisi, geri dönüşüm, küresel ısınma ve nanoteknolojidir.

Senaryoların İçeriğinin Geliştirilmesi

Senaryolar hazırlanmadan önce literatür taraması yapılmıştır. Bu süreçte sosyobilimsel konularla ilgili informal akıl yürütmelerin veya argümantasyon süreçlerinin araştırıldığı çalışmalar ve bu çalışmalarda kullanılan senaryolar incelenmiştir. İnceleme sonrasında araştırma kapsamında kullanılan senaryoların tamamı, çalışma sürecinde araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Senaryoların içeriğinin geliştirilmesinde; güncel durumu sunan ve farklı görüşleri yansıtan gazete haberleri, literatürde farklı alanlarda yapılan araştırma sonuçları ve bilimsel yayınlar, popüler bilim yayınları, öğretim kaynakları, konu ile ilgilenen kurum ve kuruluşlara ait web sayfası, blog ve raporlar gibi farklı türde kaynaklardan faydalanılmıştır.

Sosyobilimsel konuların senaryolarda sunumunda; hem öğrencilerin geçmiş bilgilerinden kaynaklanabilecek önyargıyı önlemek (Chang & Chiu, 2008) hem de öğrencilerin konunun merkezinde yer alan temel kavramların bilgisine sahip olduklarından emin olmak için bazı ön bilgiler sağlanmıştır. Senaryolarda yapısal olarak; konuyla ilgili tarafsız bilgi, olumlu bilgi, olumsuz bilgi ve tartışma sorularına yer verilmesi (Atabey vd., 2018) anlayışı benimsenmiştir. Böylece her bir senaryo dört bölümden oluşacak şekilde düzenlenmiştir. İlk bölümde senaryoda ele alınan sosyobilimsel konuyu ve konunun kavramlarını tanıtmak üzere tarafsız bilgiler sunulmuştur. İkinci bölümde konu ile ilgili olumlu bilgiler ya da konunun zıt uçlarından birine işaret eden görüşler verilmiştir. Üçüncü bölümde konu ile ilgili olumsuz bilgiler ya da konunun zıt uçlarından diğerine işaret eden görüşler verilmiştir. Son bölümde ise katılımcıları karar vermeye yönlendiren tartışma sorularına yer verilmiştir.

Senaryoların yazımında ilgili yaş ve eğitim düzeyi dikkate alınmıştır. Konuları anlamak için gerekli içerik, yeterli düzeyde ve basit bir dille sunulmuştur. Sunulan bilgiler bilimsel olarak doğrudur. Senaryo içerikleri ile ilgili tanıtıcı bilgiler Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12

Sosyobilimsel Konu Senaryolarının İçerikleri

Senaryo numarası	Senaryo konusu	Açıklama
1	Tarımsal ilaç kullanımı	Tarımsal ilaç kullanımının avantajları ve dezavantajları ile ilgili bilgiler üzerine kurulmuştur.
2	Organ bağıışı	Bireylerin organ/doku bağıışı ve naklinde bulunmak istemeleri/istememeleri ile ilgili ikilemler üzerine geliştirilmiştir.
3	Uzay kirliliğı	Uzay araştırmalarının riskleri ve faydaları ile ilgili bilgiler üzerine kurulmuştur.
4	Geri dönüşüm	Atık maddelerin geri dönüşümünün yapılma durumu ile ilgili olumlu ve olumsuz bilgiler içermektedir.
5	Güneş enerjisi	Enerji ihtiyacının karşılanmasında güneş enerjisine yönelme ile ilgili ikilemler içermektedir.
6	Küresel ısınma	Küresel ısınmanın kaynağı temelinde azaltılmasına yönelik önlemlerin alınması ile ilgili ikilemler içermektedir.
7	Nanoteknoloji	Nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının riskleri ve faydaları ile ilgili bilgiler üzerine kurulmuştur.

Tartışma Sorularının Oluşturulması

Anketler katılımcıların öz-bildirimlerine dayanan veri toplama araçlarıdır. Araştırmacılar, katılımcıların; duygu, düşünce, tutum, inanç, değer, algı, kişilik ve davranışsal niyetleri hakkında bilgi edinmek için anketlerden yararlanmaktadır. Anketler, kullanılan soru türüne göre sınıflandırılabilir. Çoğunlukla açık uçlu öğeleri içeren anketlere nitel anketler denir. Açık uçlu sorular, katılımcıların soruya istedikleri şekilde yanıt vermelerini sağlar ve bu yönüyle araştırmacının, katılımcıların doğal diline ve dünyalarına ulaşmasına olanak tanır. Katılımcılar cevaplarını kendi sözcükleriyle yazarak cevap verdikleri için açık uçlu sorular araştırmacı için zengin bilgi sağlayabilir. Bu nedenle açık uçlu sorular özellikle araştırmacı, katılımcıların ne düşündüğünü öğrenmek istediğinde ve bir değişkenin boyutlarının iyi tanımlanmadığı durumlarda değerlidir (Johnson & Christensen, 2017).

Bu çalışmada kullanılan senaryoların sonunda, senaryoda verilen ikilem ile ilgili informal akıl yürütmeleri ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanan ve açık uçlu sorulardan oluşan anket bulunmaktadır. Senaryoların sonunda bulunan ankette yer alan sorular, informal akıl

yürütmenin argümantasyon yoluyla ifade edilmesi (Sadler, 2004a) ve argümantasyonun incelenmesinin, bireylerin informal akıl yürütmelerine ulaşmak için etkili bir araç olarak hizmet etmesi (Means & Voss, 1996; Zohar & Nemet, 2002) bakımından, argümantasyonun öğelerini -iddia, delil, gerekçe, destekleyici, niteleyici, çürütücü- (Toulmin, 2003) sorgulamaya odaklanılarak ve literatürde yer alan benzer amaçlarla yapılan çalışmalardan (Sadler & Zeidler, 2005b; Topcu vd., 2010; Topçu vd., 2011; Wu & Tsai, 2007) faydalanılarak oluşturulmuştur.

Senaryolar İçin Uzman Görüşünün Alınması

Senaryolar geliştirildikten sonra, senaryo metninin ve açık uçlu soruların okunabilirlik, anlaşılabilirlik, çalışmanın amacı ve çalışma grubunun yaş düzeyi için uygunluğu bakımından değerlendirilmesi için alan eğitimi uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Bu süreçte öncelikle literatürden faydalanılarak, sosyobilimsel konular, akıl yürütme ve argümantasyon konuları üzerine mevcut araştırma ile benzer araştırmalar yürüten ve görüşlerine başvurulabilecek bir uzmanlar listesi hazırlanmıştır. Listeleme işleminden sonra uzmanlar ile mail ya da telefon yoluyla iletişime geçilerek, çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve uzman görüşü talebinde bulunulmuştur. İletişime geçilen dokuz alan eğitimi uzmanından sekizi olumlu dönüşte bulunarak araştırmaya katılmayı kabul etmiştir. Tablo 13'te görüşlerine başvurulmuş uzmanların bazı demografik özellikleri verilmiştir.

Uzman görüşlerinin alınması sürecinde araştırmacı tarafından oluşturulan Uzman Görüş Formu'ndan (EK 5) yararlanılmıştır. Uzman görüş formunun hazırlanmasında, literatürde verilen; sosyobilimsel konuların, bu konulara yönelik senaryoların ve tartışma sorularının taşınması gereken özellikler dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda senaryo içeriğinin ve tartışma sorularının özelliklerini sorgulayan on kriter oluşturulmuştur. Ayrıca senaryonun araştırmanın amacına uygunluğu ve araştırma kapsamında kullanılma durumu ile ilgili uzman kararını sorgulayan bir kriter daha eklenmiştir. Formda verilen kriterler, uzmanların

“evet”, “hayır”, “kısmen” seçeneklerinden birini işaretlemesini ve daha sonra işaretlenen seçenek ile ilgili açıklama yapmasını gerektiren iki aşamalı biçimde hazırlanmıştır.

Tablo 13

Alan Eğitimi Uzmanlarının Demografik Verileri

Cinsiyet	Kod	Unvan	Mesleki deneyim	Uzmanlık alanı	Çalışma konuları	Uzman görüşü tamamlanma süresi
Kadın	D	Prof. Dr.	12 yıl	Fen eğitimi	Çevre eğitimi Sosyobilimsel konular Sürdürülebilirlik eğitimi	13.10.20-18.10.20
Kadın	A	Doç. Dr.	9 yıl	Fen eğitimi	Sosyobilimsel konular Argümantasyon STEM eğitimi	13.10.20-26.10.20
Kadın	B	Doç. Dr.	15 yıl	Fen eğitimi	Çevre Eğitimi Dijital Öğrenme Nesneleri Eğitsel Film Eğitsel Oyun	19.10.20-20.10.20
Kadın	F	Doç. Dr.	12 yıl	Fen eğitimi	Sosyobilimsel konular STEM Eğitimi Çevre eğitimi	04.11.20-12.11.20
Erkek	C	Doç. Dr.	9 yıl	Fen eğitimi	Sosyobilimsel konular Akıl yürütme Çevre eğitimi STEAM Eğitimi	28.10.20-07.11.20
Erkek	G	Doç. Dr.	9 yıl	Fen eğitimi	Akıl yürütme Sosyobilimsel konular Argümantasyon Teknoloji destekli öğretim	03.11.20-13.12.20
Kadın	E	Dr. Öğr. Üyesi	12 yıl	Özel eğitim	Özel yetenekli bireylerin eğitimi Bilimin doğası Çevre eğitimi	13.10.20-03.01.21
Kadın	H	Arş. Gör. Dr.	7 yıl	Türkçe eğitimi	Türkçe eğitimi Yabancılar Türkçe öğretimi Çocuk edebiyatı	29.01.21-02.02.21

Uzman görüş formu, taslak senaryolar ile birlikte uzmanlara gönderilmiştir. Böylece hazırlanan senaryoların çalışma kapsamında kullanım için içeriksel ve anlamsal olarak uygunluğu uzman görüş formu aracılığıyla kontrol edilmiştir. Görüşlerine başvuru uzmanların senaryoları inceleme süreleri farklılık göstermekle birlikte, bu süreç 13.10.2020 - 02.02.2021 tarihleri arasında tamamlanmıştır.

Senaryoların Tekrar Düzenlenmesi

Uzman görüşlerinin tamamlanmasından sonra taslak senaryolar, uzman görüşleri doğrultusunda tekrar düzenlenmiştir. Bu süreçte hem uzmanların uzman görüş formunda verilen kriterlere yönelik değerlendirmeleri, hem de uzman görüş formunda yer almamakla birlikte uzmanların doğrudan senaryolar üzerinde yapmış oldukları değerlendirmeler dikkate alınmıştır. Hazırlanan taslak senaryoların her biri için uzman görüşleri ve uzman görüşleri doğrultusunda yapılan düzenlemeler aşağıda açıklanmıştır.

Taslak Senaryo 1: “Tarımsal İlaç Kullanımı-Nesli Tükenmekte Olan Canlılar” İle İlgili Düzeltmeler

“Tarımsal İlaç Kullanımı-Nesli Tükenmekte Olan Canlılar” senaryosu ile ilgili olarak uzman görüşleri; ikilemin senaryoda tam olarak yansıtılamadığı, karışık görüşlerin senaryoda dengeli oranda yer almadığı, senaryonun tarımsal ilaç kullanımının, sadece nesli tükenmekte olan hayvanlar üzerindeki etkileri yerine genel dezavantajları ile alınması gerektiğine yönelik değerlendirmeler içermektedir. Ayrıca uzman görüşleri senaryonun; tarımsal ilaçların ne olduğu ve hangi amaçlarla kullanıldığını içeren bir bölüm ile başlaması ve senaryoya tarımsal ilaçlamanın gerekliliğine ilişkin görüşlerin eklenmesi önerilerini kapsamaktadır.

Uzman görüşleri doğrultusunda bu senaryo, başlığı “Tarımsal İlaç Kullanımı” olarak düzenlenerek tekrar kurgulanmıştır. Bu süreçte senaryoya tarımsal ilaçların ne olduğu, gerekliliği ve hangi amaçlarla kullanıldığını açıklayan ve nötr bilgiler içeren bir bölüm ile başlanmıştır. Ayrıca tarımsal ilaç kullanımının olumlu ve olumsuz etkileri belirtilerek senaryo tamamlanmıştır.

Taslak Senaryo 2: “Organ Bağışı” İle İlgili Düzeltmeler

“Organ Bağışı” senaryosu ile ilgili olarak uzman görüşleri senaryoda; ikilemin tam olarak yansıtılmadığı, karşıt görüşlerin dengeli oranda yer almadığı ve organ bağışı koşullarının yeterli düzeyde ele alınmadığı yönünde değerlendirmeler içermektedir. Bu doğrultuda çeşitli organlar için organ bekleyen hasta sayısının da senaryoya eklenmesi, “organ ve doku” bağışı ifadesinin birlikte kullanılması, senaryoya organ bağışının yapılmama nedenlerinin de eklenmesi önerilerinde bulunulmuştur.

Uzman görüşleri doğrultusunda ikinci senaryonun başlığı “Organ/Doku Bağışı ve Nakli” olarak düzenlenmiştir. Senaryoya organ/doku bağışı ve nakli tanımları ile başlanmıştır ve organ/doku bağışı ve nakli koşulları ile ilgili nötr bilgiler verilmiştir. Daha sonra ülkemizde organ nakli bekleyen hasta sayıları ve bağış oranları ile ilgili sayısal veriler sunulmuştur. Son olarak bireylerin organ bağışında bulunma ve bulunmama nedenleri eklenerek senaryo tamamlanmıştır.

Taslak Senaryo 3: “Uzay Kirliliği” İle İlgili Düzeltmeler

“Uzay Kirliliği” senaryosu ile ilgili olarak uzman görüşleri; senaryonun genel olarak iyi kurgulanmakla birlikte, karşıt görüşlerin senaryoda dengeli oranda yer almadığı ve senaryo başlığının öğrenciler üzerinde yönlendirici olabileceği yönünde değerlendirmeler içermektedir. Bu nedenle senaryonun “Uzay Araştırmaları” şeklinde düzenlenerek kullanılmasının ve senaryoda kısaltmaların (GPS, MRI gibi) açık adlarının verilmesinin daha uygun olacağı önerilmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda 3. senaryonun başlığı “Uzay Araştırmaları” olarak düzenlenmiş ve kısaltmaların açık ifadesi de senaryoya eklenmiştir. Karşıt görüşleri içeren paragraflar tekrar incelenmiş ve yaklaşık eşit uzunlukta olmaları sebebiyle bu bölümde değişiklik yapılmamıştır.

Taslak Senaryo 4: “Geri Dönüşüm” İle İlgili Düzeltmeler

“Geri Dönüşüm” senaryosu ile ilgili olarak uzman görüşleri; senaryoyu araştırmanın amacına uygun ve uzman görüş formunda belirtilen kriterler bakımından yeterli bulmuş bulmakla birlikte, karşıt görüşlerde yer alan ve genel olarak “çevre kirliliği” şeklinde kullanılan ifade ile anlatılmak istenen durumun daha açık verilmesi ve ikilem durumunu güçlendirmek amacıyla geri dönüşüm ile ilgili verilen karşıt görüşlerin, sayısal veya istatistiksel veri ve bilgilerle desteklenmesi önerilerini içermektedir.

Uzman görüşleri doğrultusunda 4. senaryoda geri dönüşüm ile ilgili verilen karşıt görüşler, sunulan ikilem durumunu güçlendirmek üzere sayısal ve istatistiksel verilerle ve gerçek yaşamdan örneklerle desteklenmiştir. Ayrıca anlam belirsizliğine sebep olan ifadeler tekrar düzenlenmiştir.

Taslak Senaryo 5: “Güneş Enerjisi” İle İlgili Düzeltmeler

“Güneş Enerjisi” senaryosu ile ilgili olarak uzman görüşleri; senaryoyu araştırmanın amacına uygun ve uzman görüş formunda belirtilen kriterler bakımından yeterli bulmakla birlikte, senaryoda kullanılan bazı kelimelerin, verilen cümlelerin taraflı algılanmasına neden olabileceğine yönelik değerlendirmeler içermektedir. Ayrıca uzman görüşleri karşıt görüşlere yönelik örnekler ve sayısal veriler eklenerek senaryonun güçlendirilebileceğini ve senaryoda ülkemizin güneş alma potansiyelinin de belirtilmesinin yararlı olacağı önerilerini kapsamaktadır.

Uzman görüşleri doğrultusunda 5. senaryoda Güneş enerjisi ile ilgili verilen karşıt görüşlere yönelik örnekler, sayısal veriler ve ülkemizin güneş alma potansiyeli senaryoya eklenmiştir. Ayrıca, taraflı algılamaya neden olabileceği belirtilen kelimeler ilgili cümleden çıkarılarak, cümlelerin ifadesi tekrar düzenlenmiştir.

Taslak Senaryo 6: “Küresel Isınma” İle İlgili Düzeltmeler

“Küresel Isınma” senaryosu ile ilgili olarak uzman görüşleri; senaryonun küresel ısınma bağlamında uygun olduğu ancak Paris Anlaşması bağlamında düşünülürse, soruların ya da senaryonun içeriğinin detaylandırılması gerektiği, senaryonun “Paris Anlaşması’ndan çekilip çekilmeme” durumundan ziyade “küresel ısınmanın olup olmadığı” çerçevesinde yapılandırılmasının daha uygun olacağına yönelik değerlendirmeler içermektedir. Ayrıca uzman görüşleri ülkemizin Paris İklim Anlaşması sürecinde izlediği yol ile ilgili bilgilerin senaryoya eklenebileceği ve senaryoda kullanılan bazı tanımların (sera etkisi) ve kavramların (ısı, sıcaklık) tekrar gözden geçirilerek düzenlenmesi önerilerini kapsamaktadır.

Uzman görüşleri doğrultusunda senaryo “Küresel ısınma” temelinde tekrar yapılandırılmıştır. Öncelikle küresel ısınmanın ortaya çıkışını ele alan karşıt görüşlere yönelik destekleyici bilgiler eklenmiştir. Daha sonra Paris iklim anlaşması ve anlaşmanın genel amaçları hakkında bilgi verilmiştir. Son olarak ülkemizin Paris iklim anlaşması sürecinde izlediği yol ve anlaşmayı onaylama konusunda sahip olduğu çekinceler açıklanmıştır. Senaryo taslağı bu haliyle incelendiğinde ülkemiz adına taraflı bir bakış açısı ile değerlendirilebileceği öngörülmüş ve eklenen bu bilgilerin anlaşmayı onaylayan ve onaylamayan diğer ülkelerin bakış açılarını da açıklamayı gerektirdiği ortaya çıkmıştır. Bu durumda senaryo hedef yaş grubu için uzun ve çok değişkenli bir yapıya dönüşmüştür. Bu nedenle uzman görüşleri ve ilgili literatürde yapılan çalışmalar dikkate alınarak senaryo tekrar düzenlenmiştir. Bu son düzenleme işleminde senaryoya sera etkisi ve küresel ısınma gibi bazı tanımları ve süreçleri içeren nötr bilgilerle başlanmıştır. Daha sonra küresel ısınmanın ortaya çıkışı ile ilgili karşıt görüşler sunulmuştur.

Taslak Senaryo 7: “Nanoteknoloji” İle İlgili Düzeltmeler

“Nanoteknoloji” senaryosu ile ilgili olarak uzman görüşleri; senaryoyu araştırmanın amacına uygun ve uzman görüş formunda belirtilen kriterler bakımından yeterli bulmakla

birlikte bazı cümlelerin taraflı algılanabileceği yönünde değerlendirmeleri içermektedir. Ayrıca uzman görüşlerinde senaryoya bazı kavramlara (nanoboyut, antimikrobiyal) yönelik açıklama eklenmesi ve senaryonun biraz daha kısaltılması önerilerine yer verilmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda senaryoda taraflı algılanabileceği ifade edilen cümle yapıları tekrar düzenlenmiş ve senaryo karşıt görüşler arasındaki denge bozulmayacak şekilde kısaltılmıştır. Ayrıca nanoboyut ve antimikrobiyal kavramlarına yönelik açıklama eklenmiştir.

Genel Düzeltmeler

Yukarıda verilen uzman görüşleri senaryoda ele alınan sosyobilimsel konuya özgü bazı açıklama ve değişiklik önerilerini içermektedir. Bunlara ek olarak;

- ✓ Uzmanlar tarafından belirlenen çeşitli senaryolardaki yazım hataları giderilmiş, bazı cümlelerin ifade edilişi ve kullanılan terminoloji hedef yaş grubuna daha uygun olacak şekilde tekrar düzenlenmiştir.
- ✓ Senaryolarda belirtilen ve –yor eki ile çekimlenen fiiller (neden oluyor, düşünülüyor vb.), öğrencilerin daha çok önemseyeceği gerekçesiyle daha resmi şekilde (neden olmaktadır, düşünülmektedir vb.) düzenlenmiştir.
- ✓ Uzman C tarafından senaryoların sonunda yer alan soruların daha açık olması gerektiği ifade edilmiştir. Buna karşılık Uzman A, soruların ifadesinde bazı değişiklikler yapmış ve soru eklemelerinde bulunmuştur. Uzman A bu öneriyi tüm senaryolarda aynı soru grubunu ekleyerek sunmuştur. Uzman C'nin soruların daha açık olması önerisi ve Uzman A'nın sorular üzerinde yaptığı düzeltmeler dikkate alınarak, Uzman A tarafından önerilen soru grubu tüm senaryolarda benimsenmiştir. Tablo 14, uzman görüşlerinden önce ve sonra tartışma sorularının bir örneğini göstermektedir.

Tablo 14

Uzman Görüşlerinden Önce ve Sonra Tartışma Soruları

Senaryo	Tartışma soruları
Taslak form	1. Sizce ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için güneş enerjine yönelmeli mi? 2. Bu düşüncenizin (kararınızın) nedenini açıklayınız. 3. Bir arkadaşınızı bu düşüncenize nasıl ikna edersiniz? 4. Bu düşüncenizi kanıtlamak için söyleyebileceğiniz başka bir şey var mı? 5. Bir arkadaşınız bu konuda sizinle aynı görüşte değil. Onun düşünceleri neler olabilir? 6. Arkadaşınız kendi görüşünü destekleyecek ne tür açıklamalar geliştirebilir? 7. Bu arkadaşınız hangi durumda haklı olabilir? 8. Arkadaşınıza karşı kendi düşüncenizi nasıl savunursunuz?
Son form	1. Sizce ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmeli mi? 2. Konu ile ilgili kararınızı nasıl verdiniz? Karar vermenizde ne/neler etkili oldu? 3. Bu düşüncenizin (kararınızın) nedenini gerekçeleri ile açıklayınız. 4. Sizinle aynı düşüncede olmayan bir arkadaşınızı hangi gerekçe/gerekçeler ile ikna edersiniz? 5. Bu düşüncenizi kanıtlamak için söyleyebileceğiniz başka bir şey var mı? Var ise nelerdir? 6. Bir arkadaşınız bu konuda sizinle aynı görüşte değil. Onun düşünceleri neler olabilir? Neden farklı düşüncelere sahip olabilirsiniz? 7. Arkadaşınız kendi görüşünü destekleyecek ne tür açıklamalar (gerekçeler) sunabilir? 8. Sizinle farklı düşüncede olan bu arkadaşınız hangi durumda haklı olabilir ve sizi nasıl ikna edebilir? 9. Arkadaşınıza karşı kendi düşüncenizi (kararınızı) nasıl savunursunuz? Konu ile ilgili başvuracağınız kaynak/kaynaklar neler olur? <u>*Metin üzerinde kararınızı en çok etkileyen kelime/cümle/paragrafın altını çiziniz.</u> *Metin üzerinde anlayamadığınız bir ifade var mı? Varsa hangi ifadeler?

- ✓ Senaryoların taslak formunda bazı sosyobilimsel konular için ilk tartışma sorusu, iki farklı biçimde hazırlanmıştır. Örneğin nanoteknoloji senaryosu ile ilgili “Sizce nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları üretilmeli mi? / Nanoteknoloji ile üretilmiş ambalajlı gıdaları tercih eder misiniz?” soruları geliştirilmiştir. Bu şekilde iki soru içeren senaryolar, uzmanların senaryonun ve çalışmanın amacına daha uygun olduğunu belirttiği soru formunu içerecek şekilde düzenlenmiştir.

Türkçe Alan Uzmanı Görüşleri

Fen eğitimi alan uzmanlarının değerlendirmeleri sonrasında yeniden düzenlenen senaryolar son olarak dil, anlatım ve imla yönünden uygunluğunun değerlendirilmesi amacıyla Türkçe eğitimi alan uzmanına gönderilmiştir.

- ✓ Uzman H senaryoları; dil, anlatım ve imla yönünden değerlendirmiş ve senaryoların okunabilirlik ve anlaşılabilirlik açısından hedef kitle için uygun nitelikte olduğunu belirtmiştir.
- ✓ Türkçe eğitimi alan uzmanı tarafından belirtilen dil, anlatım ve imla ile ilgili düzeltmeler yapılarak senaryolara pilot uygulama öncesi son formu verilmiştir (EK 6).

Tablo 15'te uzman görüşlerinden önce ve sonra senaryoların uzunlukları verilmiştir.

Tablo 15
Senaryo Uzunlukları

Taslak senaryo	Kelime sayısı	Düzenlenen senaryo	Kelime sayısı
Tarımsal ilaç kullanımı -Nesli tükenmekte olan canlılar	242	Tarımsal ilaç kullanımı	575
Organ bağışı ve nakli	387	Organ/Doku bağışı ve nakli	381
Uzay kirliliği	482	Uzay araştırmaları	489
Güneş enerjisi	561	Güneş enerjisi	753
Geri dönüşüm	338	Geri dönüşüm	540
Küresel ısınma	419	Küresel ısınma	472
Nanoteknoloji	424	Nanoteknoloji	456

Tablo 15'te görüldüğü gibi farklı sosyobilimsel konulara yönelik hazırlanan senaryoların uzunlukları birbirine yakın olmakla birlikte en kısa senaryo 381 kelime ile Organ/Doku bağışı ve nakli senaryosudur. Güneş enerjisi senaryosu ise 753 kelime ile en uzun senaryodur.

Görüşmeler

Araştırmacıların, katılımcılarla yüz yüze ya da telefonla konuşmasına dayanan görüşmeler, görüşmecinin katılımcıya sorular yönelttiği bir veri toplama yöntemidir. Görüşmelerin güçlü yanı, araştırmacının sondaları, bir diğer ifade ile yanıtları netleştirmek veya ek bilgi elde etmek için kullanılan istemleri, serbestçe kullanabilmesidir (Johnson & Christensen, 2017). Kapalı/sabit cevap görüşme, standartlaştırılmış açık uçlu görüşme, görüşme klavuzu yaklaşımı ve gayri resmi görüşme olmak dört görüşme türü vardır (Patton, 2015). Bu dört tür, nicel görüşmeler (kapalı nicel görüşme) ve nitel görüşmeler (standartlaştırılmış açık uçlu görüşme, görüşme kılavuzu yaklaşımı ve gayri resmi görüşme) olarak gruplandırılabilir (Johnson & Christensen, 2017).

Nitel görüşmeler açık uçlu sorulardan oluşur ve nitel veriler sağlar. Katılımcının düşünceleri, inançları, bilgileri, duyguları, akıl yürütmeleri ve motivasyonları hakkında derinlemesine bilgi edinmek için kullanılabilir (Johnson & Christensen, 2017). Nitel görüşme türlerinden biri olarak görüşme kılavuzu yaklaşımında, görüşülen her kişiyle aynı temel sorgulama yollarının izlenmesini sağlamak için bir görüşme kılavuzu hazırlanır. Böylece görüşme kılavuzu görüşme sırasında keşfedilecek soruları veya konuları listeler ve görüşmecinin belirli bir konuyu aydınlatacak soruları keşfetmekte, araştırmakta ve sormakta özgür olduğu konu alanları sağlar. Bu durum görüşmeci için, belirli bir konu alanı içinde bir konuşma oluşturma, soruları kendiliğinden dile getirme ve önceden belirlenmiş belirli bir konuya odaklanarak bir konuşma tarzı oluşturma özgürlüğü tanır. Ayrıca görüşme kılavuzu, görüşmeci için, bir görüşme durumunda mevcut olan sınırlı süreyi en iyi nasıl kullanacağına dikkatlice karar verebilme avantajı sunar (Patton, 2015).

Bu çalışmada senaryolar aracıyla elde edilen verileri detaylandırmak ve netleştirmek üzere görüşme kılavuzu yaklaşımından yararlanılmıştır. Görüşmeler sırasında öncelikle, katılımcının tartışma sorularına yönelik cevaplarında yazılı olarak ifade ettiği bildirimlere dayalı olarak, araştırmacının katılımcı için belirlediği informal akıl yürütme deseninin teyit edilmesine odaklanılmıştır. Ayrıca katılımcının senaryoda cevaplandırmadığı veya belirsiz

nitelikte cevaplamış olduğu sorular ön analiz işlemi sırasında belirlenerek bu sorulara görüşme sürecinde tekrar yer verilmiştir. Bununla birlikte cevapların detaylandırılması amacıyla katılımcılara bazı sonda sorular yöneltilmiştir. Görüşme sorularının ve protokollerinin belirlenmesinde literatürde yer alan benzer amaçlarla yapılan çalışmalardan (Sadler & Zeidler, 2005b; Topçu vd., 2011) faydalanılmıştır. Görüşmeler sırasında gerekli izinler alınmak koşuluyla ses ve görüntü kaydı yapılarak veri kaybının önlenmesi amaçlanmıştır.

Veri Toplama Süreci

Verilerin toplanması sürecinde tüm veri toplama araç ve teknikleri araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Uygulama süreci ülkemizi ve tüm dünyayı etkisi altına almış olan Covid-19 salgınının devam etmesi ve bu süreçte eğitim-öğretim faaliyetlerinin çevrimiçi (online) olarak gerçekleştirilmesi sebebiyle çevrimiçi olarak yürütülmüştür. Bu süreçte öncelikle hazırlanan veri toplama araçları, çevrimiçi formlar ve anketler oluşturma, paylaşma ve gerçek zamanlı olarak yanıtları analiz etme fırsatı sunan Google formlar aracılığıyla çevrimiçi olarak düzenlenmiştir. Sonraki aşamada; akıllı telefon, tablet, dizüstü bilgisayar ve telefon gibi araçlar ile video ve sesli konferans, telefon sistemi, sohbet ve web seminerleri hizmeti sunan bir iletişim uygulaması olan Zoom aracılığıyla görüşmeler planlanmıştır. Görüşmeler sırasında, hazırlanan çevrimiçi veri toplama araçları anlık olarak katılımcılarla paylaşılmıştır. Çevrimiçi uygulamalar veri kaybını önlemek amacıyla katılımcıların bilgisi dahilinde kayıt altına alınmıştır.

Pilot Uygulama

Pilot uygulama süreci, araştırma için Etik Kurul Onayı'nın alınması (EK 7) ve 02.02.2021 tarihinde Milli Eğitim Bakanlığı'na yapılan araştırma izni başvurusunun 22.02.2021 tarihinde onaylanması (EK 8) ile birlikte başlamıştır. Pilot uygulama araştırmanın çalışma grubu ile benzer özellikler taşıyan ve çalışma grubuna dahil edilmeyen özel yetenekli 7.

sınıf BİLSEM öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte ilk olarak Ankara ilinde bulunan iki farklı BİLSEM’de uygulama öğretmenleri tarafından araştırma ve araştırma kapsamı 7. sınıf öğrencilerine ve velilerine duyurulmuştur. Katılımın gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleşeceği açıklanarak, araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğrencilerin velileri ile araştırmacının iletişim bilgileri paylaşılmıştır. Araştırmacı tarafından bu velilerle uygulama süreci ile ilgili gerekli bilgiler paylaşıldıktan sonra Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu velilere iletilmiştir. Sonuç olarak araştırmaya katılım için gönüllü olan 4 erkek ve 1 kız öğrenci ile pilot uygulama yürütülmüştür.

Pilot uygulama sürecinde katılımcıların görüşme saatlerinin birbirine uygun olması sebebiyle katılımcılar görüşmelere toplu olarak alınmış ancak yanıtlarını bireysel olarak oluşturmuşlardır. Tablo 16’da pilot uygulama süreci özetlenmiştir.

Tablo 16

Pilot Uygulama Süreci

Zaman	Uygulama	Süre
1. Gün	Tanışma Katılımcı Bilgi Formu Epistemolojik İnançlar Ölçeği	30-40 dk
2. Gün	Senaryo 1: Tarımsal ilaç kullanımı	
3. Gün	Senaryo 2: Organ bağıışı	
4. Gün	Senaryo 3: Uzay araştırmaları	
5. Gün	Senaryo 4: Geri dönüşüm	
6. Gün	Senaryo 5: Güneş enerjisi	
7. Gün	Senaryo 6: Küresel ısınma	
8. Gün	Senaryo 7: Nanoteknoloji	
Bireysel görüşme günü	Senaryolarla ilgili bireysel görüşme	

Tablo 16’da görüldüğü gibi görüşmeler her gün bir oturum olmak üzere dokuz günde gerçekleştirilmiştir. Her bir oturum yaklaşık 30-40 dakika arasında tamamlanmıştır. Uygulamanın ilk günü katılımcı öğrencilerle tanışma ile başlamıştır. Daha sonra katılımcılara araştırmanın amacı, araştırma sürecinde kendilerinden beklenen rol ve sorumluluklar ve araştırma programı hakkında tekrar bilgilendirme yapılmıştır. Ayrıca Katılımcı Bilgi Formu ve Epistemolojik İnançlar Ölçeği uygulanarak görüşme tamamlanmıştır. Sonraki yedi gün boyunca, her gün araştırma kapsamında ele alınan bir sosyobilimsel konuyu temsil etmek üzere senaryolar uygulanmıştır. Görüşmelerin sekizinci

gününde son senaryo tamamlandıktan sonra, Katılımcı Değerlendirme Formu uygulanmıştır. Sekiz gün boyunca elde edilen veriler yaklaşık iki hafta süren ön analiz işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra, elde edilen verileri detaylandırmak ve belirsizlik içeren verileri netleştirmek üzere her bir öğrenci ile bireysel görüşme yapılmıştır. Bireysel görüşmeler sırasında katılımcıların veri toplama araçlarının okunabilirlik ve anlaşılabilirliği ile ilgili düşünceleri de alınmıştır. Böylece dokuzuncu görüşme oturumu tamamlanmıştır.

Görüşmelerin tamamlanmasından sonra pilot çalışmanın verileri kullanılarak; senaryoların içeriğinin informal akıl yürütmeleri harekete geçirmek ve tartışma sorularının informal akıl yürütme desenlerini ortaya çıkarmak üzere etkili olup olmadığı değerlendirilmiştir. Sonuç olarak senaryoların içeriğinin ve tartışma sorularının ifade edilen kriterleri sağladığı yönünde karar verilmiş ve senaryoların yapısında herhangi bir düzenleme işlemine gerek duyulmamıştır.

Asıl Uygulama

Pilot çalışmanın değerlendirilmesi ve asıl çalışma için hazırlıkların tamamlanmasından sonra Ankara ilinde bulunan BİLSEM'ler ile iletişime geçilmiştir. Araştırma pilot uygulamada olduğu gibi, uygulama öğretmenleri aracılığıyla gönüllü katılım esasına göre 7. sınıf öğrencilerine ve velilerine duyurulmuştur. Duyurunun ardından, araştırmaya katılmak için gönüllülük gösteren 5 kız, 10 erkek toplam 15 öğrenci ile asıl uygulama yürütülmüştür.

Asıl uygulama sürecinde öğrencilerin okul, BİLSEM ve katıldıkları diğer aktivitelerin saatlerinin birbirine uymaması nedeniyle her bir veri toplama aracının tamamlanması için birden fazla oturum düzenlenmiştir. Böylece tüm katılımcılara kendi görüşme saatlerini belirleme fırsatı verilmiştir. Görüşmeler 07.06.2021 tarihinde başlamış ve 04.07.2021 tarihinde sona ermiştir. Bu süreçte toplam 95 Zoom oturumu gerçekleştirilmiştir. Tablo

17’de katılımcıların her bir veri toplama aracını tamamlaması için gerçekleştirilen oturum ve oturumların düzenlendiği gün sayısı sunulmuştur.

Tablo 17

Görüşmelerin Gerçekleştirildiği Gün ve Oturum Sayısı

Uygulama	Gün sayısı	Oturum sayısı	Süre
Katılımcı Bilgi Formu	7	9	
Epistemolojik İnançlar Ölçeği	9	11	
Uzay araştırmaları	11	14	
Organ bağıışı	9	10	
Tarımsal ilaç kullanımı	9	13	30-60 dk
Nanoteknoloji	11	14	
Geri dönüşüm	11	13	
Güneş enerjisi	10	11	
Küresel ısınma	9	9	50-110 dk
Katılımcı değerlendirme formu			
Senaryolarla ilgili bireysel görüşme			

Tablo 17’de görüldüğü gibi asıl uygulamada katılımcılarla gerçekleştirilen ilk zoom oturumu; araştırmacı ve katılımcılar arasında karşılıklı tanışma ile başlamıştır. Daha sonra araştırmacı, araştırma ve uygulama süreci hakkında katılımcılara bilgi vermiştir. Oturumun devamında katılımcılarla Katılımcı Bilgi Formu paylaşılmış ve formun tamamlanması için zaman verilmiştir. Katılımcı Bilgi Formu’nun tamamlanmasından sonra Epistemolojik İnançlar Ölçeği katılımcılarla paylaşılmıştır. Katılımcılardan formda verilen maddeleri dikkatle okuyarak “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle katılıyorum” şeklinde düzenlenmiş 5 adet tepki kategorisinden kendilerine en çok uyan tepki kategorisini işaretlemeleri istenmiştir. Senaryoların uygulandığı oturumlarda katılımcılardan sunulan senaryoyu dikkatle okumaları, senaryonun içerdiği sosyobilimsel konu hakkında birkaç dakika düşünmeleri ve ardından senaryonun sonunda verilen tartışma sorularını yazılı olarak cevaplandırmaları istenmiştir. Katılımcı cevaplarının yazılı olarak alınmasında, yazma işlemine dayanan formların, uzun yıllar boyunca katılımcıların akıl yürütmelerini incelemek için bir araç olarak kullanılması ve aynı zamanda öğrencilerin informal akıl yürütmelerini sunmalarının da bir yolu olarak kabul edilmesi (Applebee, 1991) etkili olmuştur. Ayrıca son yıllarda sosyobilimsel konular üzerine yapılan araştırmalarda da veri toplamak üzere; görüşme,

konuşma ve söylemlere başvurulmakla birlikte, katılımcıların konu ile ilgili kararlarının ve akıl yürütmelerinin yazılı formlar aracılığıyla araştırılabileceği görülmüştür (Balgopal vd., 2017; Capkinoglu vd., 2020; Ladachart & Ladachart, 2021).

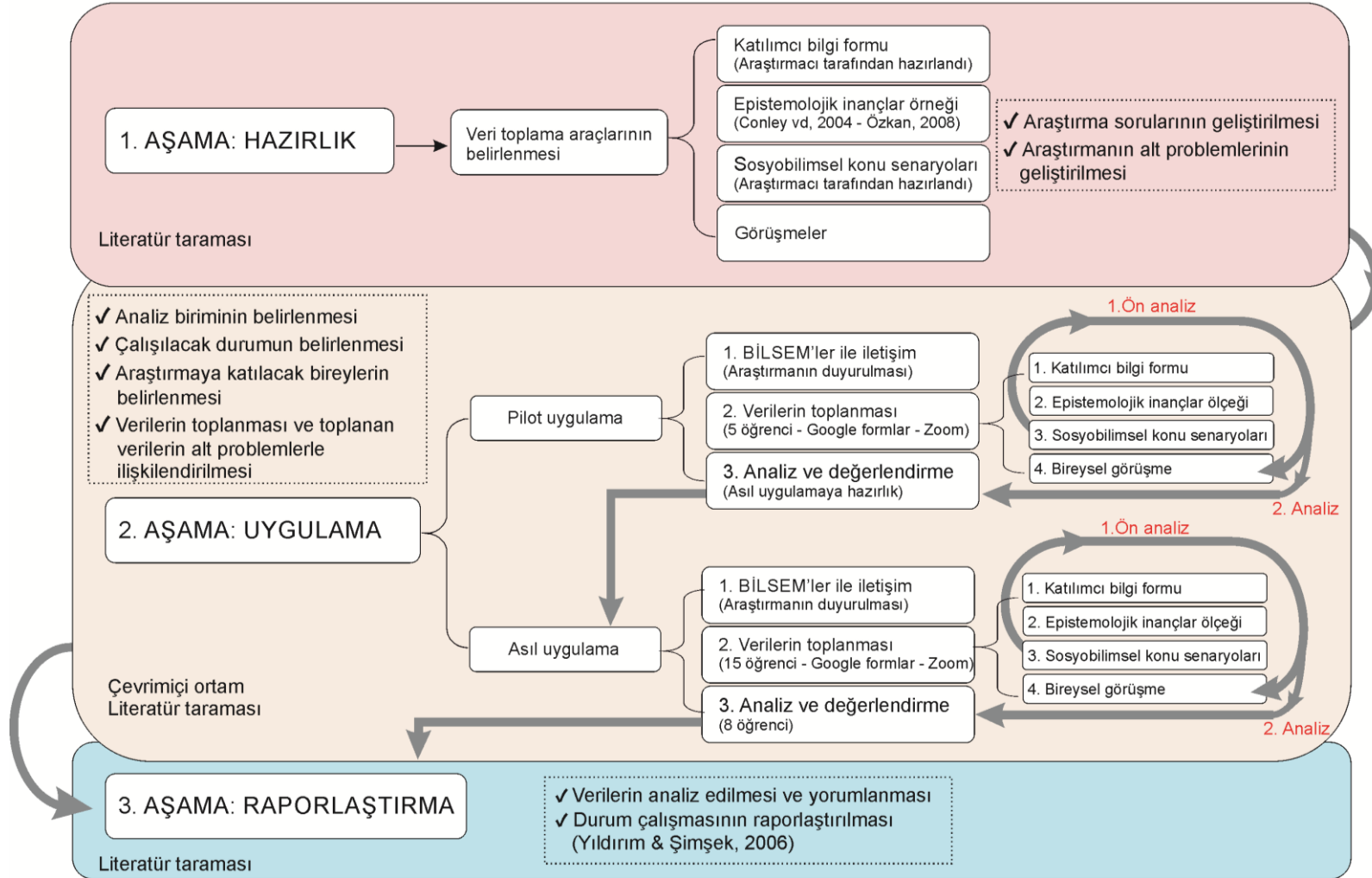
Asıl uygulama sürecinde Zoom oturumlarının her biri yaklaşık 30-60 dakika arasında tamamlanmıştır. Bu süreçte elde edilen veriler yaklaşık altı hafta süren bir ön analiz işlemine tabi tutulmuştur. Ön analiz işleminin tamamlanmasından sonra, elde edilen verileri detaylandırmak ve belirsizlik içeren verileri netleştirmek üzere gönüllü 9 öğrenci ile bireysel görüşme yapılmıştır.

Şekil 6’da verilen model, araştırmanın kavramsal ve yöntemsel sürecini özetlemektedir.

Verilerin Analizi

Veri analizi verilerden anlam çıkarma işlemidir. Bu işlem, insanların söyledikleri ile araştırmacının görüp ve okuduklarını birleştirmeyi, azaltmayı ve yorumlamayı içerir (Merriam, 2009). Bu çalışmada “Katılımcı Bilgi Formu”, “Epistemolojik İnançlar Ölçeği”, “Sosyobilimsel konu senaryoları” ve “Görüşmeler” aracılığıyla elde edilen veriler, betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri ile analiz edilmiştir.

Nitel veri analizinin kilit unsurlarından biri veri yönetimidir. Nitel veriler genellikle kapsamlıdır. Bu nedenle verilerin dikkatli bir şekilde azaltılarak özleştirilmesi oldukça önemlidir. Çok fazla azaltma ve verileri bütünleştirme veri detaylarının kaybına neden olurken, çok az azaltma ise verilerin aşırı yüklenmesine ve netlik kaybına neden olmaktadır. Nitel veriler kodlama ve içerik analizi yoluyla verimini kaybetmeden azaltılabilmektedir (Cohen, Manion, & Morrison, 2018). Verileri tanımlamak, özetlemek ve bu yolla anlamlandırmak amacıyla betimsel analizlerden de faydalanılabilir (Johnson & Christensen, 2017).



Şekil 6. Araştırmanın kavramsal ve yöntemsel süreci

Katılımcı Bilgi Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Katılımcı bilgi formundan elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular çalışma grubunun özelliklerini tasvir etmek ve analiz birimlerinin karşılaştırılması sürecinde detaylı veriler sağlamak üzere, katılımcıların kod isimleri kullanılarak sunulmuştur.

Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nden elde edilen veriler SPSS programı aracılığıyla betimsel istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analizde ölçeğin tamamından ve ayrı ayrı alt boyutlarından alınan ortalama puanlar kullanılarak özel yetenekli öğrencilerin epistemolojik inançları yorumlanmıştır. Ölçeğin “Kaynak” ve “Kesinlik” faktörleri için alınan puanlar ters çevrildikten sonra, her bir faktör için elde edilen daha yüksek puanlar daha karmaşık epistemolojik inançların göstergesi olarak kabul edilmektedir (Özkan, 2008).

Senaryolardan Elde Edilen Verilerin Analizi

Sosyobilimsel konu senaryoları aracılığıyla elde edilen verilerin analizinde, içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. İçerik analizi; insanların iletişimlerinin -ders kitapları, gazeteler, yemek kitapları, şarkılar, politik konuşmalar, reklamlar, resimler gibi her türlü iletişimin- içeriğinin analiz edilmesiyle insan davranışlarının dolaylı bir şekilde incelenmesini sağlayan bir tekniktir. Bu yolla bir kişinin veya grubun bilinçli ve bilinçsiz inançları, tutumları, değerleri ve fikirleri sıklıkla ortaya çıkarılabilmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2009). Bu doğrultuda, sosyobilimsel konu senaryoları aracılığıyla elde edilen veriler, özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme deseni ve argüman kalitesi olmak üzere iki yönlü olarak incelenmiştir.

İnformal Akıl Yürütme Deseni

İnformal akıl yürütme desenlerinin analizi, Sadler ve Zeidler (2005b) tarafından geliştirilen informal akıl yürütme desenlerine göre yapılmıştır. Bu desenler “Rasyonel akıl yürütme”, “Duygusal akıl yürütme” ve “Sezgisel akıl yürütme” olmak üzere üç temel desen ve bu üç temel desenin farklı birleşimlerinden oluşmaktadır. Bu yazarlara göre rasyonel informal akıl yürütme; neden odaklı ve mantığa dayanan düşünceleri içeren akıl yürütme türüdür. Duygusal informal akıl yürütme; empati ve sempati gibi ahlaki duyguların kararları şekillendirdiği, başkalarının iyiliği için endişelenmeyi ve verilen karardan etkilenebilecek olanlara yönelik özen göstermeyi gerektiren akıl yürütmedir. Sezgisel akıl yürütme ise anlık duyguların ya da içgüdüsel düzeydeki tepkilerin kararları yönlendirdiği akıl yürütme türüdür.

Mevcut araştırmada da, akla ve mantığa dayanan, benimsenen konum ile uyumlu gerekçe ve nedenlere dayalı olarak açıklanabilen, konunun hem olumlu hem de olumsuz yönlerini dikkate alan ve sonucunda bir kar-zarar analizi ile nihai kararını ifade eden katılımcıların cevapları rasyonel informal akıl yürütme deseni olarak değerlendirilmiştir.

Rasyonel informal akıl yürütmenin içerdiği yönler ile birlikte, rasyonel akıl yürütme deseninden farklı olarak, kararından etkilenebilecek olan diğer paydaşlara yönelik; üzüntü, mutluluk, kaygı duyma gibi empatik ve sempatik tepkileri ve bu tür duyguların açıkça ifade edilmesini içeren katılımcı cevapları duygusal informal akıl yürütme deseni olarak değerlendirilmiştir. Duygusal informal akıl yürütme deseninin hem biliş hem de duyuş ile uyumlu olması sebebiyle, rasyonel ve duygusal informal akıl yürütme desenlerine karar vermede ve bu desenleri birbirinden ayırmada, duyguların açık bir şekilde ifade edilmesi göstergesi belirleyici olmuştur.

Katılımcıların ele alınan sosyobilimsel konu ile ilgili konumunu formüle ederken kişisel deneyimlerine ya da anlık duygularına başvurduğu, senaryonun bağlamına tepki gösterdiği, konumunu makul gerekçelerle açıklayamadığı, yapılan açıklama ya da sunulan gerekçelerin benimsenen konumun seçiminde tam olarak nasıl bir rol oynadığının açık

olmadığı ya da katılımcının konuyu tek boyuttan ele aldığı katılımcı cevapları sezgisel informal akıl yürütme örneği olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 18’de informal akıl yürütme desenlerinin kodlanmasına yönelik, katılımcı alıntıları üzerinde örnekler sunulmuştur.

Tablo 18

Informal Akıl Yürütme Desenlerinin Kodlanmasına Yönelik Örnekler

Desen	Gösterge	Örnek
Rasyonel	- Konunun avantaj ve dezavantajlarını ele alma - Kar-zarar analizi yapma	“...Geri dönüşüm çevreye fazlasıyla yararlı, örneğin kağıt geri dönüştürerek binlerce ağacın kesilmesini önliyoruz. Plastik geri dönüştürerek çevreye olan zararı minimuma indiriyoruz... Geri dönüşümün yararını, geri dönüştürülen ürünün ilk ürüne kıyasla daha kalitesiz olması veya fabrika-kamyon gibi geri dönüşüm maliyetleri ile üstünü örtemezsin. Yararı çevreye ve dünyaya çok büyük, yüzyıllarca kaybolmayan maddeleri dönüştürerek çok yararlı şeyler yapıyoruz...” (Anıl-Geri dönüşüm)
Duygusal	- Empati kurma - Kararından etkilenebilecek olanlara karşı sorumlu hissetme - Duyguların açık bir şekilde ifade edilmesi	“... Belki bir kişinin hayatını kurtaracak, belki bir çocuğun annesini, babasını kurtaracak olmak beni mutlu ederdi. ... Belki benimde, ailemden birinin de bir organ bağışına ihtiyacı olabilirdi ve birisi organını bağışlasaydı çok mutlu olacağım için empati kurarak organının bağışlanacağı kişinin ve yakınlarının ne kadar mutlu olacağını düşündüğüm için...” (Cenk-Organ/doku bağışı ve nakli)
Sezgisel	- Konumunu makul gerekçelerle açıklayamama - Yapılan açıklama ya da sunulan gerekçelerin benimsenen konumun seçiminde oynadığı rolün açık olmaması	“evet [ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmeli]... hayvanlar zarar gördüğü ya da başka olumsuz yönlerinden dolayı ıssız bir yere yapılsa ve o enerji her tarafa dağılsa olur diye düşündüm...” (Buse-Güneş enerjisi)

Tablo 18’de sunulan örnekler, araştırmanın bulgular bölümünde daha detaylı olarak ele alınmıştır.

Argüman Kalitesi

Argüman kalitesinin belirlenmesinde, katılımcıların formlarda yazılı olarak ifade ettikleri argümanların yapısı incelenerek argüman kalitesi değerlendirilmiştir. Argüman kalitesinin değerlendirilmesinde Erduran vd. (2004) tarafından geliştirilen analitik çerçeve benimsenmiştir. Çerçeve argüman kalitesini belirlemek üzere; iddia, veri, gerekçe, destek ve çürütücü bileşenlerinin varlığını ya da yokluğunu dikkate alan beş düzeyden

oluşmaktadır. Bu analitik çerçeve, araştırmanın kuramsal çerçeve bölümünde detaylı olarak ele alınmakla birlikte Tablo 19’da çerçeveyi oluşturan düzeyler ve her düzey için argüman bileşenleri özet olarak sunulmuştur.

Tablo 19

Argüman Kalitesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Analitik Çerçeve

Kalite	Argüman bileşenleri		
Seviye 1	İddia		
Seviye 2	İddia	+ Veri (ve/veya) Gerekçe (ve/veya) Destek	
Seviye 3	İddia	+ Veri (ve/veya) Gerekçe (ve/veya) Destek	+ Çürütücü (zayıf)
Seviye 4	İddia	+ Veri (ve/veya) Gerekçe (ve/veya) Destek	+ Çürütücü(güçlü)
Seviye 5	İddia	+ Veri (ve/veya) Gerekçe (ve/veya) Destek	+ Çürütücü (birden fazla güçlü)

Tablo 19’da verilen analitik çerçeveye göre argümanların analiz edilmesi sürecinde uzman görüşleri ve literatürde bulunan benzer araştırmalar (Dawson & Carson, 2020; Venville & Dawson, 2010) dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda; katılımcıların senaryoyu okuduktan sonra ilk tartışma sorusuna verdikleri olumlu ya da olumsuz cevaplar bir *iddia* olarak kabul edilmiştir. Öğrencinin iddiasını desteklemek için kanıt olarak sunduğu gözlem, örnek, sayısal değerler gibi ek bilgiler ya da iddiasını dayandırdığı temel düşünceler *veri* olarak değerlendirilmiştir. Genellikle; çünkü, bundan dolayı, bu nedenle gibi ifadelerle başlayan, öne sürülen iddia ve kanıt olarak kullanılan veri arasında bir ilişki kuran ifadeler *gerekçe* olarak kabul edilmiştir. Gerekçeyi güçlendirmek üzere sunulan varsayımlar, bilimsel kaynaklara ya da uzman ifadelerine dayanan açıklamalar *destekleyici* olarak ele alınmıştır. Karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek için öne sürülen nedenler ise *çürütücü* olarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen çürütücüler sadece bir iddiadan oluşuyorsa *zayıf çürütücü*; iddia ile birlikte veri, gerekçe ya da destekleyici gibi bileşenleri de içeriyorsa *güçlü çürütücü* olarak kabul edilmiştir.

Analiz aşamasında katılımcıların senaryolarda bulunan ifadeleri doğrudan cevaplarına aktardıkları durumlar, uzman görüşüne başvurulduktan sonra, metin içinden kendi akıl yürütmeleri ile uyumlu bölümleri dikkate aldıkları düşünülerek informal akıl yürütme desenlerini belirleme sürecine dahil edilmiştir. Ancak bu gibi durumların argüman

kalitesini etkileyebileceği dikkate alınarak, bu ifadeler argüman kalitesinin belirlenmesi sürecine dahil edilmemiştir. Bu bölümler alıntılarda kalın yazı karakteri ile temsil edilmiştir.

Bu doğrultuda argüman kalitesinin belirlenmesine yönelik örnekler Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20
Argüman Kalitesinin Belirlenmesine Yönelik Örnekler

Kalite	Bileşen	Örnek
Seviye 1	iddia	evet [ülkemiz tarımsal ilaçları kullanmalı] (iddia) ama zarar vermesini engellemek amaçlı başka bir yerde yapılmalı...
Seviye 2	İddia + veri	Hayır [ülkemiz tarımsal ilaçları kullanmamalı] (iddia). Hayvanların zarar görmesi... İlaçlanırsa hayvanlar zarar görebilir ve besinlerin tadında değişiklik olur (veri) Hayvanlar zarar görür...
Seviye 3	İddia + veri + çürütücü (zayıf)	hayır [ülkemizde tarımsal ilaçlar] kullanılmamalı. (iddia)...çünkü kullanıldıkça bitkilerin organikliği bozuluyor (veri) ayrıca hem doğal dengenin bozulmasına hem de insan ve hayvan beslenmesinde tehlikeli boyutlara varan kalıntı sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmakta... doğaya çokkk zararı var... (gerekçe)
Seviye 4	İddia + veri + gerekçe + çürütücü (güçlü)	Evet [kullanılmalı]. (iddia) Birim alan başına üretilen besin miktarı[nın] artması ve ekonomik olması (veri) kararımı vermemde etkili oldu... Gelişen sanayileşme yüzünden tarım alanlarının yerine binalar, fabrikalar, marketler gibi şeyler inşa ediliyor (destek) bu yüzden tarımda birim alan başına olabildiğince çok besin üretilmesi gerekiyor... (gerekçe) Evet, bilinçsiz kullanıldığında doğaya canlılara hatta o ilacı kullanan insanlara bile zarar verebiliyor ancak insanlara bunun eğitimi verilirse, doğrusu öğretilirse (veri) ilacın verdiği zarar ortadan kalkacak veya çok azalacak ve bu şekilde besinlerin fiyatları azalacak insanlar yiyeceğe daha kolay erişecek refah seviyesine katkısı olacak... (iddia) İnsanların büyük bir kısmının bu ilaçları bilinçsizce kullanması konusunda haklı olabilir... Evet, bazı insanlar bu ilaçları bilinçsizce kullanıyor olabilir ancak bazı seminerler yapılarak (veri) insanlar bilgilendirilebilir... (iddia)
Seviye 5	İddia + veri + gerekçe + çürütücü (birden fazla güçlü)	Bence kullanılmamalı (iddia)... İnsan ve diğer canlılarda oluşturduğu olumsuz etkilerin olumlu etkilerine ağır bastığını düşünüyorum. Çünkü her ne kadar iyi yanları olsa, yediğimiz şeyleri kurt ve böceklerden arındırsa da, içindeki zehirli maddeler hem insanları hem de diğer canlıları ve bitki örtüsünü olumsuz etkilemekte ve doğa dengesini bozmaktadır... (veri + gerekçe) İnsanlarda kanser hastalığı vb. çok kötü hastalıklara yol açmasını ve doğanın çok büyük bir kısmında doğal dengenin bozulmasını ve birçok canlının zehirlenerek ölmesine bile yol açtığını (iddia + veri) söyledim... Tarım ilaçlarının içeriğinin bilim insanları tarafından daha çok incelenmesini ve zehirli maddeler kullanılmadan aynı işlevi gören ilaçlar üretilmesi çözümünü sunardım... Ekonomik açıdan uygun olması ve bazı alanlarda kullanışlı olduğu konusunda haklı olabilir, ancak bence hala doğa için zararlı etkileri ağır basıyor (iddia). Sayısal verilerden yararlanarak tarım ilaçlarının %94 -%99.9 arasında diğer canlılara da zarar verdiğini gösterirdim (destek)...

Tablo 20’de argüman kalitesinin belirlenmesine yönelik veriler örnekler, araştırmanın bulgular bölümünde daha detaylı olarak ele alınmıştır.

Senaryoların açık uçlu sorular içermesinden dolayı, kodlayıcılar arası uyum tekniği kullanılarak güvenilirlik hesaplanmıştır. Buna göre asıl uygulamaya katılan özel yetenekli öğrencilere ait cevap formlarının %10'u (f=10), birbirinden bağımsız olarak çalışan fen eğitimi alanında uzman iki araştırmacı tarafından analiz edilerek yazılı bir analiz dokümanı oluşturulmuştur. Bu işlemin tamamlanmasının ardından araştırmacılar tarafından oluşturulan dokümanlar karşılaştırılmış ve görüş birliği - görüş ayrılığı olan durumlar belirlenmiştir. Görüş ayrılığı olan durumlar üzerinde görüş birliği sağlamak üzere tartışmalar yapılmıştır. Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülünden [Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] faydalanılarak hesaplanan kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı ilk dokümanlar için .88 olup, farklılıkların giderilmesiyle ulaşılan son doküman için .92'ye yükselmiştir.

Ayrıca yapılan araştırmanın geçerliliğini arttırmak üzere, yapılan işlemlerin ve gerçekleşen sürecin detaylı olarak açıklanması, akıl yürütme desenlerinin ve kalitesinin belirlenmesi sürecine ışık tutması için doğrudan katılımcı ifadelerine yer verilmesi ve verilerin bu ifadeler doğrultusunda açıklanması yoluna gidilmiştir.

Görüşmelerden Elde Edilen Verilerin Analizi

Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin seçilen sosyobilimsel konular ile ilgili informal akıl yürütmelerini belirlemek üzere senaryolar aracılığıyla elde edilen verileri detaylandırmak ve netleştirmek amacıyla yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. Bu süreçte öncelikle araştırmacı tarafından, görüşmeler sırasında alınan ses kayıtları dinlenerek, araştırmacı ve katılımcı konuşmaları herhangi bir değişiklik ya da düzeltme yapılmaksızın yazılı metin formuna dönüştürülmüştür. Bu işlem sonrasında ortaya çıkan toplam 73 sayfalık doküman, analiz edilmek üzere görüşme verileri olarak ele alınmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Bilimsel araştırmalarda sonuçların inandırıcılığı önemli bir kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Geçerlik ve güvenirlik bu amaçla araştırmalarda yaygın olarak kullanılan ölçütlerdir. Genel anlamıyla geçerlik araştırma sonuçlarının doğruluğunu konu edinirken, güvenirlik araştırma sonuçlarının tekrar edilebilirliği ile ilgilenmektedir. Bir araştırmada elde edilen bilgilerin geçerli olması durumunda aynı türden başka bir araştırmada da aynı olmasa dahi benzer bilgilerin toplanma ihtimali yüksektir. Buna bağlı olarak geçerlik, güvenirliği belirleyen önemli bir etken olup nitel araştırmalarda güvenirlik konusundan öncelikli bir konuma sahiptir (Yıldırım & Şimşek, 2006).

Lincoln ve Guba (1985) nitel araştırmaların niteliğinin geliştirilmesi için bazı stratejilerin kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir. Ancak bu stratejileri açıklarken geçerlik ve güvenirlik kavramları yerine, nitel araştırmanın doğası ile daha uyumlu olabilecek bazı alternatif kavramları benimsemişlerdir. Buna göre; *iç geçerlik* kavramı yerine *inandırıcılık*, *dış geçerlik* kavramı yerine *aktarılabirlik*, *iç güvenirlik* kavramı yerine *tutarlık* ve *dış güvenirlik* kavramı yerine *teyit edilebilirlik* kavramlarını kullanmayı tercih etmişlerdir.

İnandırıcılık

Araştırma sürecinin ve sonuçlarının açık, tutarlı ve başka araştırmacılar tarafından teyit edilebilir olması bir araştırmanın bilimsel olarak kabul edilebilmesi için önemli ölçütlerdir. Bu nedenle araştırmacıların; elde edilen bulguların gerçekliğine, benzer ortamlarda sonuçların geçerliğine, süreçlerin birbiri ile tutarlı olduğuna, verilerin nesnel bir yaklaşımla toplandığına ve sonuçların nesnel bir yaklaşımla ortaya koyulduğuna ilişkin kanıtlar sunması gereklidir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Mevcut araştırmada inandırıcılığın sağlanması için başvuru olan stratejiler (Lincoln & Guba, 1985) aşağıda açıklanmıştır.

Uzun Süreli Etkileşim

Araştırmacı ve veri kaynakları arasında kurulan etkileşimin geniş bir zamana yayılması, araştırma verilerinin inandırıcılığının sağlanmasında önemli role sahiptir. Bu nedenle araştırmacı, araştırmanın veri kaynakları (özel yetenekli öğrenciler) ile birden fazla görüşme yaparak, topladığı verilerin gerçeği yansıtırma durumunu güçlendirmeye çalışmış ve veri kaynakları ile uzun süreli etkileşim sağlamıştır (Lincoln & Guba, 1985; Yıldırım & Şimşek, 2006).

Derinlik Odaklı Veri Toplama

Nitel bir araştırma yürüten araştırmacıların alanda öğrendikleri olay ve olguların araştırma sorusu kapsamında anlamını, birbirleriyle olan ilişkilerini, bir bütün olarak oluşturdukları örüntüleri ortaya çıkarmaları beklenmektedir. Bu doğrultuda araştırmacı; araştırma sürecinin çeşitli aşamalarında topladığı verileri eleştirel bir bakış ile incelemiş, bu verilerin araştırma sonuçlarına yanıt vermek üzere yeterliliğini ve ulaştığı sonuçların gerçeğe uygunluğunu değerlendirmiştir (Lincoln & Guba, 1985; Yıldırım & Şimşek, 2006).

Çeşitleme

Bir araştırmada çeşitleme; veri kaynakları, yöntem ve araştırmacı çeşitlemesi olarak farklı biçimlerde gerçekleştirilebilir. Mevcut araştırmada da veri kaynakları ve yöntem çeşitlemesi yoluna gidilmiştir. Farklı özelliklere sahip katılımcıların araştırmaya dahil edilmesi ile veri kaynakları çeşitlendirilmiştir. Böylece farklı algıların ve yaşantıların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ayrıca senaryolar aracılığıyla yazılı olarak toplanan verilerin ve görüşmeler ile teyit edilmesi sağlanmıştır. Böylece ulaşılan sonuçların geçerliğini ve güvenilirliğini arttırmak amaçlanmıştır (Lincoln & Guba, 1985; Yıldırım & Şimşek, 2006).

Uzman İncelemesi

İnandırıcılık konusunda alınabilecek önlemlerden bir diğeri, hem araştırma konusu ile ilgili genel bilgiye sahip hem de nitel araştırma yöntemleri konusunda uzmanlaşmış kişilerden, yapılan araştırmanın çeşitli boyutlarıyla incelemesinin istenmesidir. Araştırmada uzman incelemesi iki yolla gerçekleştirilmiştir. İlk olarak; araştırmacının, topladığı verileri, ulaştığı sonuçları ve bu süreçte kendi düşünme yaklaşımını da içerecek şekilde tüm araştırma sürecini bir uzman ile paylaştığı değerlendirme toplantıları düzenlenmiştir. Bu toplantılarda uzman araştırma sürecine ilişkin sorular sormuş, ham veriyi ve yapılan analizleri gözden geçirerek geri bildirimlerde bulunmuştur. İkinci tür uzman incelemesinde ise araştırmacı araştırma deseni, veri analizi ve sonuçların yazımı üzerine topladığı tüm dokümanları ve ham verilerin tamamını bir uzmana göndermiştir. Uzman araştırma sürecini bu dokümanlar çerçevesinde inceleyerek araştırmacıya geri bildirimlerde bulunmuştur (Lincoln & Guba, 1985; Yıldırım & Şimşek, 2006).

Katılımcı Teyidi

Nitel araştırma güçlü veri toplama yöntemlerine sahiptir ve zengin sonuçlara ulaşmada araştırmacıya önemli araçlar sağlar. Ancak bu süreçte araştırmacının sahip olabileceği öznel varsayımları ya da yanlış anlama sebebiyle toplanan verilerden, farklı sonuçlara ulaşması olasılığı vardır. Bu nedenle araştırmada elde edilen verilerin ve bu verilere ilişkin araştırmacının ulaştığı sonuç ve yorumların veri kaynakları, yani katılımcılar ile teyit edilmesi ulaşılan sonuçların gerçeği temsil etmede ne derece yeterli olduğunu anlamada faydalı olabilir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu doğrultuda mevcut çalışmada veri toplama sürecinin sona ermesinden sonra araştırmacı topladığı verileri ön analizini gerçekleştirmiş ve ulaştığı sonuçları özetleyerek katılımcılarla yapılan görüşmeler sırasında, katılımcıdan bunların doğruluğuna ilişkin düşüncelerini belirtmesini istemiştir. Böylece katılımcılar hem yanlış anlaşılma ya da farklı yorumlamaları düzeltme hem de eklemek istedikleri

düşünce ve görüşlerini bu yolla ekleme fırsatı bulmuşlardır (Erlandson, Harris, Skipper, & Allen, 1993).

Aktarılabilirlik

Nitel araştırmalarda verinin elde edildiği ortamın benzer diğer örneklerde aynen temsil edilmesi mümkün değildir. Bu nedenle nitel araştırmalarda “genelleme” yerine “aktarılabilirlik” kavramının benimsenmesi ile araştırma sonuçlarının doğrudan benzer ortamlara genellenemeyeceği ancak bu tür ortamlara uygulanabilirliğine ilişkin geçici yargılara ulaşılması ve test edilebilecek denenceler oluşturulması ifade edilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Mevcut araştırmada, araştırma sonuçlarının “aktarılabilirliğini” arttırmak için iki yönteme başvurulmuştur (Erlandson vd., 1993).

Ayrıntılı Betimleme

Aktarılabilirlik, nitel araştırma sonuçlarının dayandığı verilerin yeterli düzeyde betimlenmesine bağlıdır. Ayrıntılı betimlemeler; ham verinin, ortaya çıkan kavram ve temalara göre düzenlenerek, yorum katmadan ve verinin doğasına mümkün olduğu ölçüde sadık kalınarak okuyucuya aktarılmasıdır (Erlandson vd., 1993; Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu doğrultuda mevcut araştırmada hem senaryolar aracılığıyla elde edilen yazılı verilerden hem de görüşmeler sırasında sözel olarak toplanan verilerden doğrudan alıntılar yapılmıştır.

Amaçlı Örnekleme

Nitel araştırmada aktarılabilirliği arttırmak için hem genele hem de özele ait bilgilere ulaşma yönelimi vardır. Bu amaçla araştırmaya dahil edilen veri kaynaklarının bu farklılığı yansıtacak biçimde amaçlı örnekleme yoluyla seçilmesi sağlanmıştır (Erlandson vd., 1993; Yıldırım & Şimşek, 2006).

Tutarlık

Olay ve olguların ortama ve zamana bağılı olarak meydana geldikleri ve aynen tekrar edilmesinin mümkün olmadığı varsayımı dikkate alındığında nitel araştırmalarda güvenilirliği sağlamak mümkün görünmemektedir. Bundan dolayı nitel araştırma, güvenilirliği nicel araştırmalardaki şekliyle ele almamakta, bunun yerine güvenirliliğin de odaklandığı alanlardan biri olan tutarlığa önem vermektedir. Burada olay ve olguların değişkenliğini kabul eden ve bu değişkenliği araştırmaya tutarlı bir biçimde yansıtabilen bir yaklaşım söz konusudur. Mevcut araştırmada tutarlığın sağlanabilmesi için “tutarlık incelemesi” yapılmıştır. Bu stratejiye göre araştırmacı, araştırmayı dışarıdan bir gözle inceleyerek ve araştırma süreci boyunca tutarlı davranıp davranmadığını değerlendirmiştir (Lincoln & Guba 1985; Erlandson vd., 1993; Yıldırım & Şimşek, 2006).

Teyit Edilebilirlik

Nitel araştırmada tam nesnelliğin mümkün olmaması ve araştırmacının etkisinin hiç olmadığı bir araştırmadan söz edilemeyeceği varsayımından yola çıkarak nitel araştırmacılar için nesnellik kavramı yerine teyit edilebilirlik kavramının kullanılması önerilmektedir. Buna göre nitel araştırmacıdan beklenen ulaştığı sonuçları topladığı verilerle sürekli ve düzenli olarak teyit etmesi ve bu doğrultuda okuyucuya mantıklı bir açıklama sunabilmesidir. Mevcut araştırmanın teyit edilebilirliğini değerlendirmek üzere teyit incelemesi stratejisi kullanılmıştır. Buna göre bir uzman aracılığıyla; araştırmada ulaşılan yargıların, yorumların ve önerilerin, ham verilere geri gidildiği zaman teyit edilip edilmediğine ilişkin bir değerlendirme yapılmıştır. Bu doğrultuda araştırmacı veri toplama araçlarını, ham verilerini, analiz aşamasında yaptığı kodlamaları ve raporuna temel oluşturan algıları, notları, yazıları ve çıkarımları uzmanın değerlendirmesine sunmuştur Erlandson vd., 1993; Yıldırım & Şimşek, 2006).

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türleri ve argüman kalitelerini incelemek için; Katılımcı Bilgi Formu, Epistemolojik İnançlar Ölçeği, Sosyobilimsel Konu Senaryoları ve görüşmeler aracılığıyla elde edilen veriler ve bu verilerin analiz edilmesi sonucunda ulaşılan bulgular sunulmuştur. Bu süreçte öncelikle her bir katılımcının durumu bireysel olarak ele alınmış ve ilk olarak Katılımcı Bilgi Formu'ndan elde edilen verilerden faydalanılarak katılımcı özellikleri sunulmuştur. Daha sonra katılımcının Epistemolojik İnançlar Ölçeği aracılığıyla elde edilen epistemolojik inançlarına yönelik bulgulara yer verilmiştir. Son olarak araştırma kapsamında ele alınan her bir sosyobilimsel konu için hazırlanan Sosyobilimsel Konu Senaryoları ve gerçekleştirilen görüşmeler aracılığıyla elde edilen verilerden faydalanılarak ulaşılan informal akıl yürütme desenleri ve argüman kalitesine yönelik bulgular paylaşılmıştır. Bu süreçte ortaya çıkan informal akıl yürütme desenlerinin ve bu desenler ile ilişkilendirilen kodların şekilsel sunumunda; rasyonel informal akıl yürütme (R) deseni için pembe, sezgisel informal akıl yürütme (S) deseni için yeşil ve duygusal informal akıl yürütme (D) deseni için mor renklendirmeli kümeler kullanılmıştır. Ayrıca bütünleşik informal akıl yürütme desenlerinin şekilsel sunumunda, ortaya çıkan bütünleşik desen ve bu desen ile ilişkilendirilen kodlar bütünleşik yapıyı ifade etmek üzere kümelerin kesişim

bölgesinde gösterilmiştir. Gösterim sırasında, her kod temsil ettiği informal akıl yürütme deseni ile aynı renkte madde işareti ile sunulmuştur.

Bulguların bireysel olarak sunumu tamamlandıktan sonra, tüm çalışma grubuna ait genel bulgular verilerek, bireysel bulguların karşılaştırması sağlanmıştır.

Anıl'ın Durumu

Anıl üniversite mezunu bir anne ve babanın üç çocuğunun en büyüğüdür. Annesi ev hanımı olan Anıl'ın babası kalite kontrol şefliği yapmaktadır. Biri ilkokula devam eden 10 yaşında, diğeri 5 aylık olmak üzere iki kardeşe sahiptir.

BİLSEM'e ilkokul öğretmeni tarafından yönlendirilen Anıl özel yetenekleri geliştirme programına devam etmektedir. En sevdiği ders Matematik iken, sevmediği dersler sosyal bilgiler, görsel sanatlar, müzik ve beden eğitimi dersleridir. Fen bilimlerince orta düzeyde bir ilgi duyduğunu belirten Anıl, fen bilimleri dersi ile ilgili en çok gezegenler konusuna ilgi duyarken en az mayoz ve mitoz bölünme konusuna ilgi duymaktadır. Bilimsel gelişmelere ise biraz ilgi duyduğunu açıklayan Anıl gelecekte yazılımcı ya da bilgisayar mühendisi olarak çalışmak istemektedir. Ancak bu düşüncesinin nedenini belirtmemiştir.

Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Anıl'ın epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı madde puanları Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21

Anıl'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları

Madde	Puan	Madde	Puan	Madde	Puan
1.	4	11.	5	19.	5
3.	4	12.	5	20.	5
4.	4	13.	5	21.	4
5.	4	14.	4	22.	5
6.	4	15.	2	23.	5
8.	4	16.	4	24.	5
9.	5	17.	4	25.	5
10.	2	18.	5	26.	5

Tablo 21'e göre Anıl'ın epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı puanlar maddesel düzeyde incelendiğinde, 10. ve 15. maddeler için düşük düzeyde epistemolojik inançların varlığı görülmektedir. Bu maddeler ölçeğin kaynak/kesinlik boyutunda yer almaktadır. Ölçeği oluşturan diğer maddeler için Anıl'ın madde puanları yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inanışlara işaret etmektedir. Anıl'ın epistemolojik inançlar ölçeği ve ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puanlar Tablo 22'de gösterilmiştir.

Tablo 22

Anıl'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları

Boyut	$\bar{X}$
Gerekçe	4,67
Kaynak-kesinlik	4,00
Gelişim	4,33
Tüm ölçek	4,33

Tablo 22'de verilen betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde, Anıl'ın ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puanı değişmekle birlikte, ölçeğin tamamı ve alt boyutları için yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmektedir.

Gerekçe boyutu için Anıl'ın ortalama puanının ($\bar{X}=4,67$) beş puanlık ölçeğin üst ucuna yakın konumu, Anıl'ın çoğunlukla bilginin; kanıtların ve uzmanların görüşlerinin eleştirel bir şekilde incelenmesi yoluyla oluşturulduğuna inandığını göstermektedir. Bu sonuç, bilgiyi gerekçelendirmek için kanıt ve iddiaları değerlendirmenin önemine inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Kaynak / Kesinlik boyutu için Anıl'ın ortalama puanının ($\bar{X}=4,00$) beş puanlık ölçekteki konumu, öğrencinin, bilginin bilenler tarafından inşa edildiği ve dış otoritelere dayanan tek doğru bilgi inancına göre birden fazla doğru cevap olabileceği görüşüne biraz daha yakın olma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Gelişim boyutu için Anıl'ın ortalama puanının ($\bar{X}=4,33$) konumu, öğrencinin bilimin gelişen ve değişen bir konu olduğuna inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Betimsel istatistik sonuçları, Anıl'ın epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı ortalama puanı ($\bar{X}=4,33$), ölçeğin yapısı göz önüne alındığında aslında Anıl'ın karmaşık epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir.

Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular

Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Anıl'ın tarımsal ilaç kullanımı senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Anıl'ın tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 7'de görüldüğü gibi Anıl'ın tarımsal ilaç kullanımı üzerine karar verme sürecince; halk sağlığı, tarım verimi, ilaçların alım-satımında izin sistemi uygulanması ve hobi bahçesi kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlardan hobi bahçesi *anlık tepkilere* dayanması nedeniyle *sezgisel*, diğer kodlar ise *mantığa dayalı* düşünceleri içermesi nedeniyle *rasyonel informal akıl yürütmelerin* göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Anıl'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet kullanmalı... Bizim de bir hobi bahçemiz var ve bilinçsiz şekilde tarım ilacı kullanmıyoruz. Diğerlerinin de bilinçsiz kullanmaktan vazgeçeceğini düşünüyorum... Ülkemizde gerek halk sağlığı, gerek tarım verimi açısından çok verimli olan bu ilacın yararlı ve çok önemli olduğunu düşünüyorum... Bilinçsiz kullanımın önüne geçmek için bunun alım satımında izin sistemi uygularsak bu durum yavaş yavaş ortadan kalkar (iddia). Bu ilacın zararı, yararına nazaran çok düşük... Canlıların zarar göreceği konusunda haklı, ama ikna edeceğini sanmıyorum. Bu işin tarımı yükselttiğini, insanlara faydalı olduğunu, zararlı bitkileri öldürdüğünü savunurum...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi, Anıl ülkemizin tarımsal ilaçları kullanması gerektiği yönünde karar vermiştir. Anıl bu kararının temel nedenini açıklarken, kendilerinin de hobi bahçelerinin olduğunu ve bilinçsiz bir şekilde tarım ilacı kullanmadıklarını ifade etmiştir. Böylece Anıl kendi deneyimlerinden yararlanarak içgüdüsel düzeyde bir tepki vermiş ve sezgisel informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Açıklamalarının devamında ilaçların halk sağlığı ve tarımsal verim açısından önemli olduğunu belirten Anıl, tarımsal ilaçların olumlu yönlerine dikkat çekmiştir. Tarımsal ilaçların kullanımı konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere Anıl, bilinçsiz kullanımı engellemek için izin sistemi kullanılması şeklinde alternatif bir öneride bulunmuştur. Ayrıca bu durumda bilinçsiz ilaç kullanımının yavaş yavaş ortadan kalkacağını ifade ederek, önerisinin sonuçlarına yönelik değerlendirme yapmıştır. Tarımsal ilaçların yararlarına göre zararlarının çok düşük olduğunu ifade eden Anıl, tarımsal ilaç kullanımının avantajları ve dezavantajları arasında bir karşılaştırma yapmıştır. Bununla birlikte karşı görüşe sahip bir kişinin, canlıların zarar göreceği konusunda haklı olduğunu belirterek, tarımsal ilaç kullanımının olumsuz yönlerinin de bilincinde olduğunu göstermiştir.

Böylece Anıl, konuyu farklı yönleriyle düşünerek rasyonel informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Sonuç olarak rasyonel informal akıl yürütme baskın olmak üzere, rasyonel

ve *sezgisel* informal akıl yürütmelere başvurarak tarımsal ilaçların kullanılması yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Anıl'ın tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

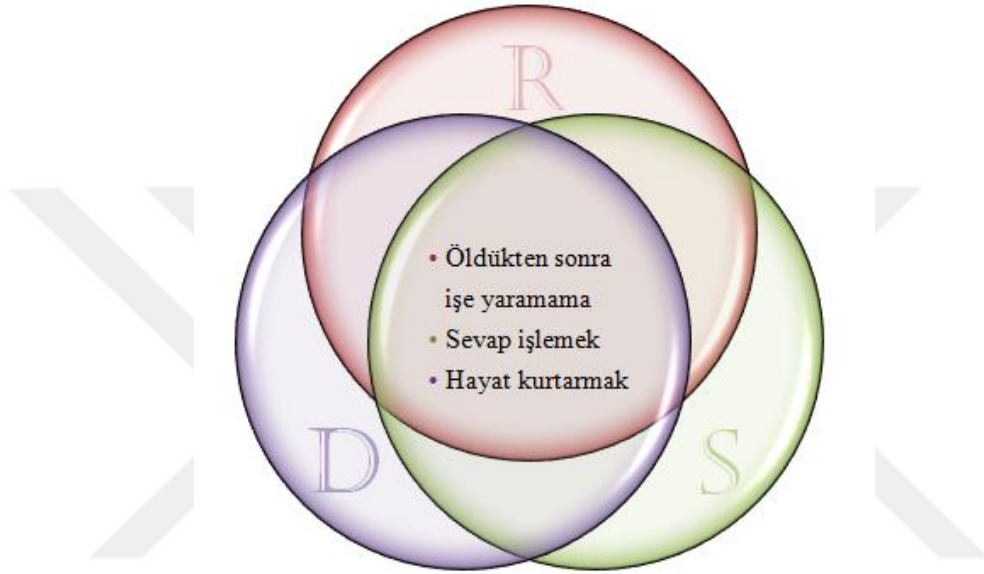
“Evet kullanmalı... (iddia) Bizim de bir hobi bahçemiz var ve bilinçsiz şekilde tarım ilacı kullanmıyoruz. Diğerlerinin de bilinçsiz kullanmaktan vazgeçeceğini düşünüyorum... Ülkemizde gerek halk sağlığı, gerek tarım verimi açısından çok verimli olan bu ilacın (veri) yararlı ve çok önemli olduğunu düşünüyorum... (iddia) Bilinçsiz kullanımın önüne geçmek için bunun alım satımında izin sistemi uygularsak (veri) bu durum yavaş yavaş ortadan kalkar (iddia). Bu ilacın zararı, yararına nazaran çok düşük... (iddia) Canlıların zarar göreceği konusunda haklı, ama ikna edeceğini sanmıyorum. Bu işin tarımı yükselttiğini, insanlara faydalı olduğunu, zararlı bitkileri öldürdüğünü savunurum (iddia + veri)”

Yukarıda verilen alıntıya göre Anıl ülkemizin tarımsal ilaçları kullanması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Anıl bu iddiasını haklı çıkarmak üzere ilaçların halk sağlığı ve tarımsal verim açısından önemli olduğu *verisini* kullanmıştır. Tarımsal ilaçların kullanımı konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, bilinçsiz ilaç kullanımı önlemek için izin sisteminin getirilmesinden *veri* olarak yararlanmıştır. Ayrıca bu durumda bilinçsiz kullanımın yavaş yavaş azalacağı ve tarımsal ilaçların yararlarına kıyaslandığı zaman zararlarının çok düşük olduğu *iddialarını* öne sürmüştür. Böylece *iddia* ve *veri* bileşenlerinden oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Son olarak kendi görüşünü savunmak üzere tarımsal ilaçların tarımı yükselttiği, insanlara faydalı olduğu, zararlı bitkileri öldürdüğü *verilerini* kullanarak *iddia* ve *veriden* oluşan bir *çürütme* daha geliştirmiştir. Sonuç olarak Anıl tarımsal ilaç kullanımı üzerine karar verirken; *iddia*, *veri*, *çürütme* (güçlü) ve *çürütme* (güçlü) içeren *beşinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 2: Organ/Doku Bağıışı ve Nakli

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Anıl'ın organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünölen kodlar Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Anıl'ın organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 8'de göröldüğü gibi; Anıl'ın karar verme sürecinde; sevap işlemek, hayat kurtarmak ve öldükten sonra organlarının işe yaramasını istemek kodları açığa çıkmıştır. Sevap işlemek kodu *içgüdüsel düzeyde tepkilere* dayanmasından dolayı *sezgisel*, hayat kurtarmak kodu *duyguların açık ifadesini* içermesinden dolayı *duygusal* ve öldükten sonra organlarının işe yaramasını isteme kodu *nedene dayalı düşünceleri* içermesinden dolayı *rasyonel informal akıl yürütmenin* göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Anıl'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel, duygusal ve rasyonel informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiğı detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel, duygusal ve rasyonel informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Bence herkes organ/doku bağışında bulunmalı... Kesinlikle organ bağışı yapmak isterim... Metni okudum ve organ bağışının doğru olduğuna karar verdim. Konuyla ilgili nerdeyse hiçbir bilgim yoktu... başka insanların hayatını kurtarma, öldükten sonra organlarımın işe yaramasını ve sevap işlemek istiyorum. ...Öldükten bir süre sonra zaten organların bir işe yaramayacak. Bağışlarsan en azından bir kişinin hayatını kurtarırısın... Eğer dini olarak bunun yanlış olduğuna inanıyorsa buna saygı duyarım. Ama beni diğer gerekçelerle ikna edemez. Bazı kaynaklardan yazı ve metinler okuturum, ona organ bağışının faydalarını anlatırım. İnternette ve doktorlardan yardım alırım.

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Anıl öncelikle organ/doku bağışının yapılması gerektiğini ifade etmiş ve kendisi de organ/doku bağışında bulunmak istediğini belirtmiştir. Anıl karar verme sürecinin detaylarını paylaşırken, metni okuyarak organ bağışının doğru olduğuna karar verdiğini, daha önce konu ile ilgili bilgisinin olmadığını ifade etmiştir. Kararının gerekçesini açıklarken, başka insanların hayatını kurtarmak istediğini belirten Anıl, *kararından etkilenebilecek bireylere karşı özen ve önem gösteren* bir yaklaşım sergilemiştir. Böylece *duygusal informal akıl yürütmeden* faydalanmıştır. Ayrıca öldükten sonra organlarının işe yaramasını istediğini ifade ederek, karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere öldükten sonra organlarının işe yaramayacağını belirtmiştir. Bu açıklamaları ile *akla dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiş ve *rasyonel informal akıl yürütmeden* faydalanmıştır. Açıklamalarının devamında organ/doku bağışında bulunarak sevap işlemek istediğini ifade ederken, *içgüdülerine dayalı bir tepki* vermiş ve *sezgisel informal akıl yürütmeden* faydalanmıştır. Sonuç olarak Anıl organ/doku bağışı ve nakli üzerine karar verme sürecinde hem *duygusal* hem *rasyonel* hem de *sezgisel informal akıl yürütmeden* yararlanarak *olumlu* yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Aşağıda Anıl'ın organ/doku bağışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Bence herkes organ/doku bağışında bulunmalı. Kesinlikle organ bağışu yapmak isterim...(iddia) Metni okudum ve organ bağışının doğru olduğuna karar verdim. Konuyla ilgili nerdeyse hiçbir bilgin yoktu... başka insanların hayatını kurtarma, öldükten sonra organlarının işe yaramasını ve sevap işlemek istiyorum. (gerekçe) Öldükten bir süre sonra zaten organların bir işe yaramayacak. Bağışlarsan en azından bir kişinin hayatını kurtarırısın...(iddia + veri) Eğer dini olarak bunun yanlış olduğuna inanıyorsa buna saygı duyarım. Ama beni diğer gerekçelerle ikna edemez... Bazı kaynaklardan yazı ve metinler okuturum, ona organ bağışının faydalarını anlatırım. İnternette ve doktorlardan yardım alırım.

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Anıl öncelikle herkesin organ/doku bağışında bulunması gerektiğini belirtmiştir. Daha sonra kendisi de organ bağışında bulunmak istediğini ifade ederek konu ile ilgili *iddiasını* öne sürmüştür. Başka insanların hayatını kurtarmayı, öldükten sonra organlarının işe yaramasını ve sevap işlemeyi istediğini ifade eden Anıl böylece argümanının *gerekçelerini* sunmuştur. Organ bağışu konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere öldükten sonra organlarının bir işe yaramayacağını, bağışlarsa bir kişinin hayatını kurtarabileceğini belirterek *iddia ve veriden* oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Sonuç olarak Anıl organ/doku bağışu ve nakli ile ilgili karar verirken; iddia, gerekçe ve çürütme (güçlü) içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 3: Uzay Araştırmaları

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Anıl'ın uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünölen kodlar şekil 9'da verilmiştir.

şekil 9 incelendiğinde Anıl'ın uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde; uluslararası uyduların gönderilmesi, uzay çöpü sorunu ve uluslararası sorunlar kodları ortaya çıkmıştır. Anlık tepkileri ve duyguların açık ifadesini içermeyen bu kodlar, *mantığa dayalı düşünceleri* içermesi nedeniyle *rasyonel informal akıl yürütmenin* göstergesi olarak kabul edilmiştir.



Şekil 9. Anıl'ın uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Aşağıda Anıl'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

[Uzaya çeşitli uydular göndermeye] devam etmemeliyiz... Ülkelere özel birçok uydu yerine uluslararası uydu göndermenin daha doğru olacağını düşünüyorum... Gelecek bizim geleceğimiz ve bu olayın dünyamıza zarar vermeye başlaması uzak bir gelecek değil... Uzay çöplerinin tehdit oluşturmaya çok uzun bir zaman kalmadı. Eğer tüm ülkeler ulusal uydular göndermeye devam ederse bu dünyaya çok zarar verecek. Çöp sayısı arttıkça uydular zarar görecektir, uydular zarar görünce yeni uydu gönderilecek, o daha da fazla zarar görecektir. Bu sorun dünya için en büyük tehdit olacak... Benim düşüncemin bu yönde olduğundan bu kararı verdim... Eğer bu durumun zararını göremiyorsa ve uzaya ulusal uydu göndermeyi savunuyorsa onu ikna etmek için çöp sayısı arttıkça uydular zarar görecektir, uydular zarar görünce yeni uydu gönderilecek, o daha da fazla zarar görecektir. Bu sorun dünya için en büyük tehdit olacağını açıkladım... Uzaya Uluslararası uydu göndermenin peşinde getirdiği dezavantajlar var tabi. Uluslar kavga edebilir. Sorun çıkabilir ama herkes aynı görüşte olursa bu sorun yaşanmaz...

Yukarıda verilen alıntıda Anıl uzaya çeşitli uydular göndermeye devam etmememiz gerektiği yönünde karar vermiştir. Bu kararı vermesinde etkili olan temel nedeni açıklarken, ülkelere özel uydular yerine uluslararası uyduların gönderilmesinin daha doğru olacağını ifade etmiştir. Böylece *alternatif bir çözüm önerisinde* bulunarak açıklamalarına başlamıştır. Bu önerisi ile ilgili olarak; ülkelerin ulusal uydular göndermesinin, uzay

çöplerini arttıracığı, artan uzay çöplerinin uyduların zarar görmesine ve bu durumun da yeni uyduların gönderilmesine sebep olacağını ifade etmiştir. Ayrıca uzay çöplerinin dünyamız için bir tehdit oluşturacağını belirtmiştir. Böylece *mantığa dayalı bir düşünce yaklaşımı* benimsemiştir. Uzaya yeni uydular gönderme konusunda karşı görüşe sahip bir kişinin haklı olabileceği durumları açıklarken uzaya uluslararası uydu göndermenin *bazı dezavantajları* olabileceğini, uluslar arasında sorun çıkabileceğini ifade eden Anıl, *kendi önerisiyle ilgili risklerin* de bilincinde olduğunu göstermiştir. Ancak tüm ulusların aynı görüşte olması durumunda sorun çıkmayacağı öngörüsünde bulunmuştur. Böylece *rasyonel informal akıl yürütmeden* yararlanarak, uzaya uydu göndermeye devam etmememiz gerektiği yönünde *olumsuz* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Anıl'ın uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

[Uzaya çeşitli uydular göndermeye] devam etmemeliyiz... (iddia) Gelecek bizim geleceğimiz ve bu olayın dünyamıza zarar vermeye başlaması uzak bir gelecek değil... Uzay çöplerinin tehdit oluşturmasına çok uzun bir zaman kalmadı. Eğer tüm ülkeler ulusal uydular göndermeye devam ederse bu dünyaya çok zarar verecek (gerekçe). Çöp sayısı arttıkça uydular zarar görecektir, uydular zarar görünce yeni uydu gönderilecek, o daha da fazla zarar görecektir (veri). Bu sorun dünya için en büyük tehdit olacak...(gerekçe). Benim düşüncemin bu yönde olduğundan bu kararı verdim... Eğer bu durumun zararını göremiyorsa ve uzaya ulusal uydu göndermeyi savunuyorsa onu ikna etmek için çöp sayısı arttıkça uydular zarar görecektir, uydular zarar görünce yeni uydu gönderilecek, o daha da fazla zarar görecektir (veri). Bu sorun dünya için en büyük tehdit olacağını (gerekçe) açıklardım...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Anıl uzaya uydu göndermeye devam etmememiz gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Anıl bu iddiasını ülkelerin ulusal uydular göndermesinin, uzay çöplerini arttıracığı, artan uzay çöplerinin uyduların zarar görmesine ve bu durumun da yeni uyduların gönderilmesine sebep olacağı *verilerine* dayandırmıştır.

Anıl öne sürdüğü iddia ve bu iddiayı haklı çıkarmak üzere kullandığı veriler arasında ilişki kurarak uzay çöplerinin dünyamız için bir tehdit oluşturacağını ve ulusal uydular gönderilmesinin dünyaya zarar vereceğini ifade etmiştir. Böylece argümanı için bir *gerekçe* bileşeni geliştirmiştir. Benzer verileri ve gerekçeyi kullanarak, uzaya yeni uyduların gönderilmesi konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, örtük bir iddia, veri ve gerekçeden oluşan bir *çürütme* sunmuştur. Sonuç olarak Anıl; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü), bileşenlerinden oluşan *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 4: Geri Dönüşüm

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Anıl'ın geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Anıl'ın geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 10'da görüldüğü gibi, Anıl'ın geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde; geri dönüşüm faaliyetlerine katılma, maddelerin yeniden kullanımını sağlama, ağaçların kesilmesini önlemek ve çevreye verilen zararı azaltmak kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlardan geri dönüşüm faaliyetlerine katılmış olma *içgüdüsel tepkilere* dayanması nedeniyle *sezgisel informal akıl yürütmenin* göstergesi olarak kabul edilmiştir. Diğer

kodlar ise anlık tepkilere dayanmaması ve duyguların açık ifadesini içermemesi, bunun yerine nedene *dayalı akıl yürütmeleri* içermesinden dolayı *rasyonel informal akıl yürütmenin* göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Anıl'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel ve rasyonel informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel ve rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

“Evet [atık maddelerin geri dönüşümü] yapılmalı. Ben okulda geri dönüşüm faaliyetlerinden birkaç tanesine katılmışım ve bunların karar vermemde etkisi büyük... Geri dönüşüm çevreye fazlasıyla yararlı, örneğin kağıt geri dönüştürerek binlerce ağacın kesilmesini önliyoruz. Plastik geri dönüştürerek çevreye olan zararı minimuma indiriyoruz... Geri dönüşümün yararını, geri dönüştürülen ürünün ilk ürüne kıyasla daha kalitesiz olması veya fabrika-kamyon gibi geri dönüşüm maliyetleri ile üstünü örtemezsin. Yararı çevreye ve dünyaya çok büyük, yüzyıllarca kaybolmayan maddeleri dönüştürerek çok yararlı şeyler yapıyoruz... Geri dönüştürülebilir madde toplama araçlarından çıkan gazın dünyaya çok zararlı olduğu konusunda haklı. Ama ikna edebilecek kadar gerekçesi yok... Geri dönüşümün zararının yararına oranı oldukça az. Çevreye olan yararı yüzyıllarca kaybolmayan maddeleri kullanılabilir maddelere dönüştürüyoruz...”

Yukarıda verilen alıntıya göre Anıl atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde kararını belirtmiştir. Bu kararı vermesinde daha önce okulda katılmış olduğu geri dönüşüm faaliyetlerinin etkili olduğunu ifade eden Anıl, böylece *geçmiş deneyimlerinden* yola çıkarak *içgüdüsel düzeyde* bir tepki vermiş ve *sezgisel informal akıl yürütmeden* faydalanmıştır. Açıklamalarının devamında geri dönüşümün çevre için yararlı olduğunu ifade eden Anıl, kağıtların geri dönüştürülmesi ile ağaçların kesilmesinin önlenildiği ve plastiklerin geri dönüştürülmesi ile çevreye verilen zararın azaltıldığı örneklerini vermiştir. Böylece geri dönüşüm *avantajlarından* bazılarını dikkate aldığını göstermiştir. Ayrıca atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması konusunda karşı görüşe sahip bir kişinin, geri dönüştürülecek maddelerin toplanması için kullanılan araçlardan salınan gazların dünya için zararlı olması konusunda haklı olabileceğini ifade ederken, geri dönüşümün beraberinde getirdiği bazı *dezavantajların* da farkında olduğunu göstermiştir. Bununla

birlikte Anıl, *kar-zarar analizi* yaparak geri dönüşümün yararlarına göre zararlarının oldukça az olduğunu ifade etmiştir. Böylece Anıl geri dönüşümün *avantajları ve dezavantajları gibi çeşitli faktörleri* dikkate alarak *rasyonel informal akıl yürütmeden* faydalanmıştır. Sonuç olarak Anıl geri dönüşüm üzerine karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütme başta olmak üzere, hem *rasyonel informal akıl yürütmeden* hem de *sezgisel informal akıl yürütmeden* yararlanarak *olumlu* yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Anıl'ın geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [atık maddelerin geri dönüşümü] yapılmalı (iddia). Ben okulda geri dönüşüm faaliyetlerinden birkaç tanesine katılmışım ve bunların karar vermemde etkisi büyük... Geri dönüşüm çevreye fazlasıyla yararlı, örneğin kağıt geri dönüştürerek binlerce ağacın kesilmesini önliyoruz. Plastik geri dönüştürerek çevreye olan zararı minimuma indiriyoruz... (veri + gerekçe) Geri dönüşümün yararını, geri dönüştürülen ürünün ilk ürüne kıyasla daha kalitesiz olması veya fabrika-kamyon gibi geri dönüşüm maliyetleri ile üstünü örtemezsin (iddia). Yararı çevreye ve dünyaya çok büyük, yüzyıllarca kaybolmayan maddeleri dönüştürerek çok yararlı şeyler yapıyoruz...(veri + iddia)

Yukarıda verilen alıntıya göre, Anıl atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Anıl öne sürdüğü bu iddiayı haklı çıkarmak üzere, geri dönüşümün yararı ile ilgili, kağıtların geri dönüşümü ile ağaçların kesilmesinin önlenmesi, plastiklerin geri dönüşümü ile çevreye verilen zararın azaltılması örneklerinden *veri* olarak yararlanmıştır. Böylece geri dönüşümün çevre için yararlı olduğunu ifade ederek argümanının *gerekçesini* sunmuştur. Atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere; geri dönüştürülmüş ürünlerin, ilk ürünle aynı kalitede olmaması veya geri dönüşümün maliyeti öne sürülerek, geri dönüşümün faydalarının gizlenemeyeceği *iddiasında* bulunmuştur. Ayrıca geri dönüşüm

ile doğada yüzlerce yıl kaybolmayan maddelerin dönüştürüldüğü *verisini* kullanarak, yararlı işler yapıldığı *iddiasını* öne sürmüştür. Böylece iddia ve veriden oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Sonuç olarak Anıl; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 5: Güneş Enerjisi

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Anıl'ın güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. Anıl'ın güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 11 incelendiğinde Anıl'ın güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde; ülkemizin güneş enerjisi elde etmek için sahip olduğu konum ve güneş enerjisi ile elektrik üretiminin sağlayacağı ekonomik katkı kodları açığa çıkmıştır. Bu kodlar açık duyguların ifadesini ve anlık tepkileri içermemesi, bunlar yerine *mantiğa dayalı bir düşünce yaklaşımını* içermesi nedeniyle *rasyonel informal akıl yürütmenin* göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Anıl'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul

edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

“Evet [ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisi] kullanılmalı. Ülkemiz enerji sağlama konusunda iyi bir konumda ve bunu değerlendirmeli. Bu panelleri bilinçli kullanırsak (yangınları önlemek için) pek sorun çıkmayacağını düşünüyorum... Elektrik faturasının çoğu insana olduğundan az gelmesi bu şeylerin yapılmasına devam edilmesi için en büyük etkenlerden biri. Ayrıca bunu arttırsak halk için daha iyi olur... Bu panellerin pahalı olduğu konusunda oldukça haklı. Kulelerin de kuşlara zarar verdiği konusunda haklı, güneş paneli yangınları konusunda haklı... Güneş enerjisi zaten kullanmaz isek boşuna gidecek, para tasarrufu için gerekli...”

Yukarıda verilen alıntıda Anıl, ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak üzere güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Kararının gerekçesini açıklarken Anıl, ülkemizin enerji üretmek için iyi bir konumda olduğunu ve bunu değerlendirmesi gerektiğini ifade ederek *akla dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiştir. Ayrıca, güneş panellerinden kaynaklanan yangınları önlemek üzere, bilinçli kullanım sağlanırsa, sorun yaşanmayacağı *öngörüsünde* bulunmuştur. Açıklamalarının devamında elektrik faturalarını düşürmek üzere güneş enerjisinden faydalanılmasının, panellerin yapımına devam edilmesi için en büyük etkenlerden biri olduğunu belirten Anıl, bu ifadesi ile güneş enerjisinin avantajlarından biri olarak *ekonomik katkıları* dikkate aldığını göstermiştir. Güneş enerjisine yönelme konusunda karşı görüşe sahip bir kişinin panellerin pahalı olması, yangınlara sebebiyet vermesi ve güneş kulelerinin kuşlara zarar vermesi konusunda haklı olduğunu ifade eden Anıl; güneş enerjisi elde etme sürecinde yaşanan *bazı olumsuzlukların* da bilincinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte bu enerjinin kullanılmazsa boşa gideceğini ifade ederek maddi olarak tasarruf etmek için gerekli olduğunu belirtmiştir. Böylece *mantığa dayalı bir düşünce yaklaşımı* sergileyerek *rasyonel informal akıl yürütmeden* faydalanmış ve olumlu yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Anıl'ın güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklendirilmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet kullanılmalı (iddia). Ülkemiz enerji sağlama konusunda iyi bir konumda ve bunu değerlendirmeli (veri + gerekçe.) Bu panelleri bilinçli kullanırsak (yangınları önlemek için) pek sorun çıkmayacağını düşünüyorum... ..Elektrik faturasının çoğu insana olduğundan az gelmesi (veri) bu şeylerin yapılmasına devam edilmesi için en büyük etkenlerden biri (gerekçe). Ayrıca bunu arttırırsak halk için daha iyi olur... Güneş enerjisi zaten kullanmaz isek boşuna gidecek, para tasarrufu için gerekli...(iddia)

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Anıl, ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak üzere güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Anıl bu iddiasını Ülkemizin güneşten enerji sağlama konusunda iyi bir konumda olduğu *verisine* dayandırmıştır. Öne sürdüğü *iddia* ve kullandığı *veri* arasında ilişki kurarak, ülkemizin konumundan kaynaklanan bu potansiyeli değerlendirmesi gerektiğini ifade ederek argümanının *gerekçe* bileşenini geliştirmiştir. Anıl ayrıca güneş enerjisine yönelme ile birlikte elektrik faturalarının daha az geleceği *verisini* kullanmış ve bu durumun Güneş enerjisi sistemlerinin yapımına devam edilmesi için en büyük etkenlerden biri olduğunu ifade ederek bir *gerekçe* geliştirmiştir. Güneş enerjisine yönelme konusunda karşı görüşe sahip bir kişiye karşı, kendi görüşünü savunurken, güneş enerjisinin kullanılmazsa boşa gideceğini ve tasarruf etmek için kullanılması gerektiğini ifade ederek, yalnızca *iddiadan* oluşan bir çürütme geliştirmiştir. Sonuç olarak Anıl *iddia*, *veri*, *gerekçe*, çürütme (zayıf) bileşenlerini içeren *üçüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 6: Küresel Isınma

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Anıl'ın küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 12'de verilmiştir.



Şekil 12. Anıl'ın küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 12'de görüldüğü gibi Anıl'ın küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde; küresel ısınmanın sera gazlarından kaynaklanması, üretim faaliyetlerinin azaltılması ve kuraklığın meydana gelmesi kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmaması ve duyguların açık ifadesini içermemesi, bunun yerine *nedene dayalı düşünceleri* içermesinden dolayı rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edilmiştir.

Aşağıda Anıl'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem] almalıyız... Küresel ısınmanın fazla sera gazlarından dolayı ortaya çıktığını düşünüyorum... Küresel ısınma dünyamız için gerçekten büyük bir sorun. Bunun için üretim faaliyetlerini azaltmak gerekiyorsa evet bunu yapmalıyız... bu sorun yakında kuraklık olarak karşımıza çıkabilir... Eğer önlem almazsak yakın gelecekte

dünyamızda su dahi bulmakta zorlanırsınız... Bunun önlemini almak için tarım, sanayi gibi alanlardaki üretimin yavaşlayacağı konusunda haklı...

Yukarıda verilen alıntıya göre Anıl küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem almamız gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Anıl bu kararının gerekçesini açıklarken, küresel ısınmanın sera gazlarından dolayı ortaya çıktığı değerlendirmesinde bulunmuştur. Ayrıca dünyamız için büyük bir sorun olduğunu belirterek, bu sorunla başa çıkmak için üretim faaliyetlerinin durdurulmasını göze almamız gerektiği yorumunda bulunmuştur. Böylece *mantığa dayalı* bir yaklaşım sergilemiştir. Açıklamalarının devamında önlem alınmazsa gelecekte kuraklık sorunu ile karşılaşabileceğimiz *öngörüsünde* bulunmuştur. Küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemlerin alınması konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, önlem alınmazsa gelecekte su bulma konusunda dahi sorun yaşayabileceğimizi ifade ederek, yine bir *öngörüde* bulunmuştur. Diğer yandan önlemler alınırken tarım ve sanayi gibi alanlardaki üretimin yavaşlaması konusunda karşı görüşe hak verdiğini belirterek, aslında önlemlerin alınmasının beraberinde getirdiği *dezavantajların* da bilincinde olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak Anıl küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecinde *mantığa dayalı bir yaklaşım* sergilemiş, *geleceğe yönelik öngörü ve değerlendirmelerde* bulunmuş ve önlemlerin alınmasıyla ilgili *dezavantajları* dikkate almıştır. Böylece *rasyonel informal akıl yürütmeden* faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Anıl'ın küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem] almalıyız... (iddia) Küresel ısınmanın fazla sera gazlarından dolayı ortaya çıktığını düşünüyorum... (veri) Küresel ısınma dünyamız için gerçekten büyük bir sorun. Bunun için üretim faaliyetlerini azaltmak gerekiyorsa evet bunu

yapmalıyız (veri)... bu sorun yakında kuraklık olarak karşımıza çıkabilir...(gerekçe) Eğer önlem almazsak yakın gelecekte dünyamızda su dahi bulmakta zorlanırsınız (iddia)...

Yukarıda verilen alıntıya göre, Anıl küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemlerin alınması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Anıl bu iddiasını küresel ısınmanın sera gazlarından kaynaklandığı, dünyamız için büyük bir sorun olduğu ve bu sorunla başa çıkabilmek için üretim faaliyetlerinin azaltılması gerektiği *verilerine* dayandırmıştır. Aksi halde kuraklık ile karşılaşabileceğimizi ifade ederek, öne sürdüğü *iddia* ve kullandığı veriler arasında ilişki kurmuş ve argümanının *gerekçe* bileşenini oluşturmuştur. Küresel ısınmanın azaltılması için önlem alma konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, önlem alınmazsa su dahi bulmakta zorluk yaşayacağımız yönünde bir *iddia* öne sürerek, sadece *iddia* bileşeninden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Sonuç olarak Anıl; *iddia*, *veri*, *gerekçe*, *çürütme* (zayıf) bileşenlerini içeren *üçüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 7: Nanoteknoloji

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Anıl'ın nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 13'te verilmiştir.



Şekil 13. Anıl'ın nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 13'te görüldüğü gibi Anıl'ın nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde; insan sağlığını, nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının çevreye etkilerini ve belirsizlik içermesini vurgulayan kodlar ortaya çıkmıştır. Nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının çevreye etkileri ve belirsizlik içermesi kodları hem *anlık tepkilere* hem de *akla ve mantığa dayalı* akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *rasyonel* ve *sezgisel informal*; insan sağlığı kodu ise sadece *anlık tepkilere* işaret etmesi yönüyle *sezgisel akıl yürütmenin* göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Anıl'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel ve rasyonel informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel ve rasyonel informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Sadece kolay bozulabilecek, zarar görebilecek gıdaların ambalajları üretilmeli. İnsan sağlığının ambalajdan önemli olduğunu düşünüyorum... Kararımın nedeni insan sağlığına ve çevreye önem vermem. Belki gelecek yıllarda bu nanoteknolojiyi geliştirerek kullanırız ama şimdi kullanmamızın doğru olmadığını düşünüyorum... Bu ambalajların insan vücuduna zarar verebileceğini söylerim. Ayrıca bunun çevreye nasıl bir etkisinin olduğunu bilmiyoruz, yiyecekler bozulmasın diye kendimize ve çevreye (az da olsa) zarar vermek doğru değil... Gıdaları uzun süreli koruduğu için bazı kolay bozulabilen gıdaların ambalajlarında kullanabileceğimiz konusunda haklı, bu şekilde teklif ederse ikna olurum... Bunu çoğu ürün ambalajında kullanırsak bu riskli bir şey olur. Henüz çevreye verdiği zararı bilmiyorum, insan vücuduna verdiği zarar azımsanmamalı bence...

Yukarıda verilen alıntıya göre Anıl nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının sadece kolay bozulabilecek veya zarar görebilecek gıdalar için kullanılabileceği yönünde bir karar vermiştir. Ancak açıklamaları, bu ambalajların henüz üretilmemesi gerektiği yönünde ilerlemiştir. Anıl kararının nedenini açıklarken insan sağlığının ambalajdan önemli olduğunu ve kendisinin de insan sağlığına ve çevreye önem verdiğini ifade ederek *içgüdüsel düzeyde bir tepki* vermiştir. Ayrıca nanoteknolojinin geliştirilerek gelecek yıllarda kullanılabileceğini ancak mevcut durumda kullanımının doğru olmadığını

belirtirken, görüşlerini *gerekçeli bir şekilde temellendirmemiştir*. Böylece *sezgisel informal akıl yürütmeden* faydalanmıştır.

Açıklamalarının devamında bu ambalajların insan vücuduna zarar verebileceğini ve çevre için de etkilerinin belirsiz olduğunu ifade ederek *nedene dayalı bir düşünce yaklaşımı* sergilemiştir. Diğer yandan, bu ambalajların üretimi konusunda karşı görüşe sahip bir kişinin, bu ambalajların gıdaları uzun süreli korumasından dolayı, kolay bozulabilen gıdalar için kullanılabileceği konusunda haklı olduğunu ifade ederek, aslında nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının sağladığı *avantajlardan* bazılarının farkında olduğunu göstermiştir. Böylece *rasyonel informal akıl yürütmeden* faydalanmıştır.

Sonuç olarak Anıl; rasyonel informal akıl yürütme baskın olmak üzere, *rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütmelerden* faydalanarak nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmemesi yönünde *olumsuz* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Anıl'ın nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Sadece kolay bozulabilecek, zarar görebilecek gıdaların ambalajları üretilmeli. İnsan sağlığının ambalajdan önemli olduğunu düşünüyorum... (gerekçe) Kararımın nedeni İnsan sağlığına ve çevreye önem vermem. Belki gelecek yıllarda bu nanoteknolojiyi geliştirerek kullanırız ama şimdi kullanmamızın doğru olmadığını düşünüyorum...(iddia) Bu ambalajların insan vücuduna zarar verebileceğini söylerim. Ayrıca bunun çevreye nasıl bir etkisinin olduğunu bilmiyoruz (veri), yiyecekler bozulmasın diye kendimize ve çevreye (az da olsa) zarar vermek doğru değil. (gerekçe)... Bunu çoğu ürün ambalajında kullanırsak bu riskli bir şey olur...(iddia) Henüz çevreye verdiği zararı bilmiyorum, insan vücuduna verdiği zarar azımsanmamalı bence...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Anıl nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının henüz üretilmemesi gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Anıl bu iddiası ile ilgili

olarak insan sağlığının ambalajdan daha önemli olduğunu ifade ederek argümanının *gerekçesini* oluşturmuştur. Nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretimi konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere ambalajların insan vücuduna zarar verebileceği ve çevreye etkilerinin bilinmediği *verilerini* kullanmıştır. Bununla birlikte yiyeceklerin bozulmaması için kendimize ve çevremize zarar vermemizin doğru olmadığını ifade ederek argümanının *gerekçesini* oluşturmuştur. Böylece örtük bir iddia ile birlikte veri ve gerekçe içeren bir *çürütme* geliştirmiştir. Bununla birlikte nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının birçok gıda ürününün ambalajlanmasında kullanılmasının riskli olacağı yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Sonuç olarak Anıl; iddia, gerekçe ve çürütme (güçlü) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Tablo 23'te Anıl'ın araştırma kapsamında ele alınan tüm senaryolarla ilgili verdiği kararlar, karar verme sürecinde başvurduğu informal akıl yürütme desenleri ve geliştirdiği argümanların kaliteleri sunulmuştur.

Tablo 23

Anıl'ın Kararları, Informal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri

Senaryo	Karar	İnformal akıl yürütme deseni			Argüman kalitesi düzeyi				
		Rasyonel	Duygusal	Sezgisel	1.	2.	3.	4.	5.
Tarımsal ilaç kullanımı	+	x		x					x
Organ/doku bağışı ve nakli	+	x	x	x				x	
Uzay araştırmaları	–	x						x	
Geri dönüşüm	+	x		x				x	
Güneş enerjisi	+	x					x		
Küresel ısınma	+	x					x		
Nanoteknoloji	–	x		x				x	

Tablo 23'te görüldüğu gibi Anıl mevcut araştırmada ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili çoğunlukla olumlu kararlar vermiş ve karar verme sürecinde çoğunlukla rasyonel-sezgisel bütünleşik informal akıl yürütme deseninden faydalanmıştır. Anıl'ın geliştirdiği argümanların yapısı incelendiğinde, çürütmeler içeren genellikle güçlü argümanlar ürettiği görülmektedir.

Buse'nin Durumu

Buse ev hanımı bir anne ile emekli astsubay bir babanın en küçük çocuğudur. Anne ve babasının eğitim durumunu bilmediğini ifade eden Buse 20 ve 24 yaşında iki kardeşe sahiptir.

BİLSEM'e okulu tarafından yönlendirilen Buse özel yetenekleri geliştirme programına devam etmektedir. Matematik, fen bilimleri, yabancı dil ve beden eğitimi ve spor dersleri Buse'nin en sevdiği dersler iken, sosyal bilgiler sevmediği tek derstir. Fen bilimlerine yönelik orta düzeyde bir ilgiye sahip olduğunu belirten Buse, fen bilimlerinde dersinde en çok devreler ve uzay konularına ilgi duymaktadır. Üreme ise Buse'nin fen derslerinde en az ilgisini çeken konudur. Bilimsel gelişmelere yönelik biraz ilgi duyduğunu ifade eden Buse, henüz emin olmamakla birlikte gelecekte mimar, veteriner ya da pilot olmak istediğini ifade etmiştir. Ancak bu düşüncesi için bir neden belirtmemiştir.

Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Buse'nin epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı madde puanları Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24

Buse'nin Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları

Madde	Puan	Madde	Puan	Madde	Puan
1.	4	11.	3	19.	4
3.	4	12.	5	20.	4
4.	3	13.	4	21.	3
5.	4	14.	4	22.	5
6.	3	15.	3	23.	5
8.	4	16.	4	24.	4
9.	4	17.	4	25.	3
10.	3	18.	4	26.	4

Tablo 24'e göre Buse'nin epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı puanlar maddesel düzeyde incelendiğinde, 4., 5., 10., 11., 15., 21.ve 25. maddeler için orta düzeyde epistemolojik inançların varlığı görülmektedir. Bu maddelerden 5. ve 11. maddeler ölçeğin Gerekçe; 10. ve 15. maddeler Kaynak/kesinlik; 25., 21. ve 4. maddeler Gelişim boyutunda

yer almaktadır. Ölçeği oluşturan diğer maddeler için Buse'nin madde puanları yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inanışlara işaret etmektedir.

Buse'nin epistemolojik inançlar ölçeği ve ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puanlar Tablo 25'te gösterilmiştir.

Tablo 25

Buse'nin Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları

Boyut	$\bar{X}$
Gerekçe	4,00
Kaynak-kesinlik	3,89
Gelişim	3,50
Tüm ölçek	3,83

Tablo 25'te verilen betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde, Buse'nin ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puan değişmekle birlikte, ölçeğin tamamı ve alt boyutları için yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmektedir.

Gerekçe boyutu için Buse'nin ortalama puanının ($\bar{X}=4,00$) beş puanlık ölçeğin üst ucuna yakın konumu, Buse'nin çoğunlukla bilginin; kanıtların ve uzmanların görüşlerinin eleştirel bir şekilde incelenmesi yoluyla oluşturulduğuna inandığını göstermektedir. Bu sonuç, bilgiyi gerekçelendirmek için kanıt ve iddiaları değerlendirmenin önemine inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Kaynak / Kesinlik boyutu için Buse'nin ortalama puanının ($\bar{X}=3,89$) beş puanlık ölçekteki konumu, öğrencinin, bilginin bilenler tarafından inşa edildiği ve dış otoritelere dayanan tek doğru bilgi inancına göre birden fazla doğru cevap olabileceği görüşüne biraz daha yakın olma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Gelişim boyutu için Buse'nin ortalama puanının ($\bar{X}=3,50$) konumu, öğrencinin bilimin gelişen ve değişen bir konu olduğuna inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Betimsel istatistik sonuçları, Buse'nin epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı ortalama puanı ($\bar{X}=3,83$), ölçeğin yapısı göz önüne alındığında aslında Buse'nin karmaşık epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir.

Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular

Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Buse'nin tarımsal ilaç kullanımı senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kod Şekil 14'te verilmiştir.



Şekil 14. Buse'nin tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 14'te görüldüğü gibi; Buse'nin karar verme sürecinde; sadece tarımsal ilaç uygulamalarının zararından korunmak için başka yerde yapılmasına işaret eden bir kod ortaya çıkmıştır. Bu kod akıl ve neden odaklı düşüncelere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermeyen, bunun yerine *içgüdü düzeyindeki tepkilere dayanan* akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *sezgisel informal akıl yürütmenin* göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Buse'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodun neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

evet [ülkemiz tarımsal ilaçları kullanmalı] ama zarar vermesini engellemek amaçlı başka bir yerde yapılmalı... işte tarım işi bize zarar vermemek amaçlı başka bir yerde yapılmalı diye düşündüm... metni okuyunca benimle aynı düşünceyi düşünmese bile beni anlar bence... bilemedim ... size yararı olmuyor biliyorum ama beni ikna edemez ama ben ona başka bir bakış açısı gösterebilirim belki...

Bu alıntıda Buse tarımsal uygulamaların zararından korunmak için başka bir yerde yapılması önerisinde bulunmuştur. Ancak bu öneriyi *makul gerekçeler ile temellendirememiştir*. Ayrıca konuya *tek taraflı bir bakış açısıyla* yaklaşmış ve senaryonun belli bir bölümüne karşı *anlık tepki* göstermiştir. Sonuç olarak Buse tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecini yönlendiren *anlık bir duygu* yaşamıştır. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Buse'nin tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

evet [ülkemiz tarımsal ilaçları kullanmalı] (iddia) ama zarar vermesini engellemek amaçlı başka bir yerde yapılmalı... işte tarım işi bize zarar vermemek amaçlı başka bir yerde yapılmalı diye düşündüm... metni okuyunca benimle aynı düşünceyi düşünmese bile beni anlar bence... bilemedim... size yararı olmuyor biliyorum ama beni ikna edemez ama ben ona başka bir bakış açısı gösterebilirim belki...

Yukarıdaki alıntıda Buse tarımsal ilaçların kullanılması gerektiği yönünde bir *iddiada* bulunmuştur. Ancak öne sürdüğü bu iddia ile uyumlu herhangi bir veri, gerekçe veya destekleyici sunmamıştır. Sonuç olarak Buse tarımsal ilaç kullanımı üzerine karar verirken; sadece iddia bileşeninden oluşan *birinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 2: Organ/Doku Bağıışı ve Nakli

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Buse'nin organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünölen kodlar Şekil 15'te verilmiştir.



Şekil 15. Buse'nin organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 15'te göröldüğü gibi; Buse'nin karar verme sürecinde; organ/doku bağıışını mide bulandırıcı bir eylem olarak niteleyen kod ortaya çıkmıştır. Neden odaklı akıl yürütmelere dayanmayan veya empatik tepkileri içermeyen bu kod *anlık tepkilere* dayanması sebebiyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değeriendirilmiştir.

Aşağıda Buse'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodun neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiğı detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Bağıış yapmanın iyi olduğunu düşünüyorum ama ben organımı bağıışlamam... isterim ama bağıışlamam, bilmiyorum yani ben başkasının kalbi yada başka şeyi ile yaşadığını düşündüğümde midem bulanırdı yani... konu ile ilgili kararım organ nakli yaptırmamak...

karar vermemde hayal gücüm de sebep oldu... bilmiyorum bu işler bana biraz mide bulandırıcı geliyor... nakil yapılmadığı için insanların öldüğünü söyleyebilir... haklıdır ama...

Yukarıdaki alıntıda Buse organ bağışının iyi olduğunu, organlarını bağışlamak istediğini ancak organlarını bağışlamayacağını ifade ederek kararını bildirmiştir. Açıklamasının devamında başkasına ait bir organ ile yaşadığını düşündüğü zaman midesinin bulandığını ifade etmiştir. Bu açıklama ile Buse mantığa dayalı bir akıl yürütme sergilememiştir. Bunun yerine konu üzerinde yeterince düşünülmemiş *içgüdüsel bir tepki* vermiştir. Böylece Buse organ/doku bağışı ile ilgili karar verme sürecini yönlendiren *anlık bir duygu* yaşamış ve *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumsuz* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Buse'nin organ/doku bağışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Bağış yapmanın iyi olduğunu düşünüyorum ama ben organımı bağışlamam... isterim ama bağışlamam (iddia), bilmiyorum yani ben başkasının kalbi yada başka şeyi ile yaşadığımı düşündüğümde midem bulanırdı yani (gerekçe)... konu ile ilgili kararım organ nakli yaptırmamak (iddia)... karar vermemde hayal gücüm de sebep oldu... bilmiyorum bu işler bana biraz mide bulandırıcı geliyor... nakil yapılmadığı için insanların öldüğünü söyleyebilir... haklıdır ama...

Bu alıntıda görüldüğü gibi Buse gelecekte organlarını bağışlamak istediğini belirtmiş ancak bağışlamayacağı yönünde *iddiasını* öne sürmüştür. Buse bu iddiası ile birlikte başka birisine ait bir organ/doku ile yaşadığını düşündüğü zaman midesinin bulandığı *gerekçesini* kullanmıştır. Bu durumda Buse organ/doku bağışı ve nakli üzerine karar verirken; sadece iddia ve gerekçe bileşenlerinden oluşan *ikinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 3: Uzay Araştırmaları

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Buse'nin uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünölen kodlar Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. Buse'nin uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 16 incelendiğinde Buse'nin uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde; uzay çöğlerinin toplanarak başka bir yere gönderilmesi, aksi halde çevre kirliliğinin oluşması kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar açık bir şekilde duyguların ifadesini içermemesi, neden odaklı akıl yürütmelere işaret etmemesi gerekçesiyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Buse'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

gönderelim ama ilk önce uyduları toplayıp bir yere gönderelim... çünkü öyle olması gerektiğini düşünüyorum... çünkü uzay uyduları bir yere gitmezse paragrafta da dediği gibi çevre kirliliği olacak...

Bu alıntıya göre Buse uzaya uydu göndermeye devam etmemiz gerektiği yönünde karar vermiştir. Bununla birlikte ilk önce uyduların (uzay çöplerinin) toplanarak bir yere gönderilmesi önerisinde bulunmuştur. Açıklamasının devamında eğer uydular başka bir yere gönderilmezse, bu uyduların çevre kirliliğine neden olacağını ifade etmiştir. Ancak Buse bu öneriyi *mantıklı bir şekilde temellendirmemiş* ve böylece alternatif bir çözüm önerisi sunmaktan ziyade *içgüdüsel bir tepki* göstermiştir. Ayrıca karar vermesinde etkili olan temel neden sorulduğunda Buse *anlık bir tepki* vererek öyle olması gerektiğini düşündüğünü belirtmiştir. Diğer yandan Buse uyduların gönderilmeye devam etmesi gerektiği yönünde olumlu bir karar vermiş olmasına rağmen, verdiği karar ile uyumlu açıklamalarda da bulunmamıştır. Sonuç olarak Buse uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecini yönlendiren *anlık bir duygu* yaşamıştır. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Buse'nin uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

gönderelim (iddia) ama ilk önce uyduları toplayıp bir yere gönderelim... çünkü öyle olması gerektiğini düşünüyorum... çünkü uzay uyduları bir yere gitmezse paragrafta da dediği gibi çevre kirliliği olacak...

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Buse uzaya uydu göndermeye devam etmemiz gerektiği yönünde bir *iddiada* bulunmuştur. Ancak Buse öne sürdüğü bu iddiası ile uyumlu olarak herhangi bir veri, gerekçe veya destekleyici sunamamıştır. Sonuç olarak Buse uzay araştırmaları üzerine karar verirken; sadece iddia bileşeninden oluşan *birinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 4: Geri Dönüşüm

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Buse'nin geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 17. Buse'nin geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 17'de görüldüğü gibi, Buse'nin geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde; çevreyi korumak ve dünyanın yok olması kodları ortaya çıkmıştır. Açık bir şekilde duyguların ifadesini ve nedene dayalı akıl yürütmeleri içermeyen bu kodlar *anlık tepkilere* dayanması nedeniyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Buse'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

evet [atık maddelerin geri dönüşümü yapılmalı.]... geri dönüşüm yapmamız gerektiğini düşündürdü...çevreyi korumak için... dünyanın daha çabuk yok olacağını söylesem bence kararını değiştirir...

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Buse atık maddelerin dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının nedeni sorulduğunda *içgüdüsel düzeyde bir tepki* vererek geri dönüşüm yapmamız gerektiğini düşündürdüğü ifade etmiştir. Ancak bu ifadede Buse'ye geri dönüşüm yapılması gerektiğini düşündüren unsur tam olarak açık değildir. Ayrıca açıklamasının devamında kararının gerekçesini çevreyi korumak için şeklinde sunmuştur. Bu gerekçe ise *mantıklı ve tutarlı bir şekilde temellendirilmemiştir*. Benzer şekilde karşı görüşü ikna etmek üzere dünyanın daha çabuk yok olabileceğini ifade ederken yine üzerinde yeterince düşünülmemiş *anlık bir tepki* vermiştir. Sonuç olarak Buse geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecini yönlendiren *anlık bir duygu* yaşamıştır. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Buse'nin geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

evet [atık maddelerin geri dönüşümü yapılmalı.] (iddia) geri dönüşüm yapmamız gerektiğini düşündürdü... çevreyi korumak için (gerekçe)... dünyanın daha çabuk yok olacağını söylesem bence kararını değiştirir...

Bu alıntıda görüldüğü gibi Buse atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde bir *iddiada* bulunmuştur. Geri dönüşümün çevreyi korumak için yapılması gerektiğini ifade ederek öne sürdüğü iddia için bir *gerekçe* bileşeni oluşturmuştur. Böylece Buse; iddia ve gerekçe bileşenlerini içeren *ikinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 5: Güneş Enerjisi

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Buse'nin güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 18'de verilmiştir.



Şekil 18. Buse'nin güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 18 incelendiğinde Buse'nin güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde; hayvanların zarar görmesi ve enerji santrallerinin ıssız yerlerde yapılması kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar nedene dayalı akıl yürütmeleri ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermemesi gerekçesiyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Buse'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca sezgisel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

evet [ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmeli] ... hayvanlar zarar gördüğü ya da başka olumsuz yönlerinden dolayı ıssız bir yere yapılırsa ve o enerji her tarafa dağılsa olur diye düşündüm...

Bu alıntıda görüldüğü gibi Buse ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının gerekçesi olarak

hayvanların zarar görmesi ve başka olumsuz yönlerinden dolayı, enerji santrallerinin ıssız bir yerde yapılması önerisinde bulunmuştur. Bu öneri ile Buse neden odaklı bir akıl yürütmede bulunmamıştır. Böylece rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilebilecek alternatif bir öneride bulunmaktan ziyade konu üzerinde yeterince düşünülmemiş *anlık bir tepki* göstermiştir. Sonuç olarak Buse güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecini yönlendiren *anlık bir duygu* yaşamıştır. Böylece *sezgisel informal akıl yürütmeden* faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Buse'nin güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

*evet [ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmeli] (iddia)...
hayvanlar zarar gördüğü ya da başka olumsuz yönlerinden dolayı ıssız bir yere yapılırsa ve o
enerji her tarafa dağılsa olur diye düşündüm...*

Bu alıntıda görüldüğü gibi Buse ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak üzere güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde bir *iddiada* bulunmuştur. Ancak Buse öne sürdüğü bu iddiası ile uyumlu olarak herhangi bir veri, gerekçe veya destekleyici sunamamıştır. Sonuç olarak Buse güneş enerjisi üzerine karar verirken; sadece iddia bileşeninden oluşan *birinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 6: Küresel Isınma

Informal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Buse'nin küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 19'da verilmiştir.



Şekil 19. Buse'nin küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 19'da görüldüğü gibi Buse'nin küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde; küresel ısınmaya karşı tedbir almak ve küresel ısınma sonucu yaşanan mevsimsel farklılıklar kodları ortaya çıkmıştır. Nedene dayalı akıl yürütmeleri ya da kararından etkilenebilecek olanlara yönelik duygusal tepkileri içermeyen bu kodlar *anlık tepkilere* dayanması nedeniyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Buse'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [ülke olarak küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemler almalıyız]. Küresel ısınmaya karşı tedbir almak... Mesela kış mevsiminin kış gibi olmaması sinir bozucu bir şey ve bunun nedeni küresel ısınma onun için yani tedbir almalıyız... yazların kar yağması gibi örneklerle...

Verilen alıntıda görüldüğü gibi Buse küresel ısınmaya karşı önlem almamız gerektiği yönünde karar vermiştir. Buse karar vermesinde etkili olan temel nedenin küresel ısınmaya karşı tedbir almak olduğunu belirtmiştir. Açıklamasının devamında mevsimsel farklılıklara değinerek bu durumun sinir bozucu olduğunu ifade etmiştir. Bu açıklamalar ile Buse konu ile ilgili tutarlı bir şekilde temellendirilmemiş, *içgüdüsel bir tepki* vermiştir. Sonuç olarak

Buse küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecini yönlendiren *anlık bir duygu* yaşamıştır. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Buse'nin küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [ülke olarak küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemler almalıyız] (iddia). Küresel ısınmaya karşı tedbir almak... Mesela kış mevsiminin kış gibi olmaması (veri) sinir bozucu bir şey ve bunun nedeni küresel ısınma onun için yani tedbir almalıyız... yazların kar yağması gibi örneklerle...

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Buse ülke olarak küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemler almamız gerektiği yönünde bir *iddiada* bulunmuştur. Bu iddiasını kış mevsiminin kış gibi olmadığını ifade eden mevsimsel farklılıklar ile ilgili *veriye* dayandırmıştır. Sonuç olarak Buse küresel ısınma üzerine karar verirken; iddia ve veri bileşenlerinden oluşan *ikinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 7: Nanoteknoloji

İnformel Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Buse'nin nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 20'de verilmiştir.

Şekil 20'de görüldüğü gibi Buse'nin nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde; besinlerin zarar görmesi ve ambalajların zararı kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar neden odaklı akıl yürütmeleri ve açık duyguların ifadesini içermemesi gerekçesiyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edilmiştir.



Şekil 20. Buse'nin nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Aşağıda Buse'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

evet [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları üretilmeli] ... nanoteknoloji ürünlerinin fazla kullanılmaması gerektiğini düşündüm... yani kullanılmalı yoksa gıdalar zarar görür ve bence bu bizi ambalajın zararı kadar etkilemez...

Bu alıntıda Buse nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi gerektiği yönünde karar vermiştir. Karar vermesinde etkili olan temel neden olarak nanoteknoloji ürünlerinin fazla kullanılmaması gerektiğini düşündüğünü ifade etmiştir. Böylece Buse kendi kararı ile çelişen bir açıklamada bulunmuştur. Açıklamasının devamında benzer şekilde bu ambalajların kullanılmaması halinde gıdaların zarar göreceğini belirtirken, çelişkili bir şekilde, bu durumun bizi ambalajların zararı kadar etkilemeyeceğini ifade etmiştir. Dolayısıyla tutarlı bir şekilde temellendirilmemiş, birbirleriyle çelişen açıklamaları ile Buse *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanmış ve nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Buse'nin nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

evet [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları üretilmeli] (iddia) ... nanoteknoloji ürünlerinin fazla kullanılmaması gerektiğini düşündüm... yani kullanılmalı yoksa gıdalar zarar görür (veri) ve bence bu bizi ambalajın zararı kadar etkilemez...

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Buse nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi gerektiği *iddiasında* bulunmuştur. Buse bu iddiasını kullanılmazsa gıdaların zarar göreceği *verisine* dayandırmıştır. Sonuç olarak Buse küresel ısınma üzerine karar verirken; iddia ve veri bileşenlerinden oluşan *ikinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Tablo 26'da Buse'nin araştırma kapsamında ele alınan tüm senaryolarla ilgili verdiği kararlar, karar verme sürecinde başvurduğu informal akıl yürütme desenleri ve geliştirdiği argümanların kaliteleri sunulmuştur.

Tablo 26

Buse'nin Kararları, Informal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri

Senaryo	Karar	Informal akıl yürütme deseni			Argüman kalitesi düzeyi				
		Rasyonel	Duygusal	Sezgisel	1.	2.	3.	4.	5.
Tarımsal ilaç kullanımı	+			x	x				
Organ/doku bağışı ve nakli	–			x		x			
Uzay araştırmaları	+			x	x				
Geri dönüşüm	+			x		x			
Güneş enerjisi	+			x	x				
Küresel ısınma	+			x		x			
Nanoteknoloji	+			x		x			

Tablo 26 incelendiğinde, Buse'nin mevcut araştırmada ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili çoğunlukla olumlu kararlar verdiği ve karar verme sürecinde sadece sezgisel informal akıl yürütmeye başvurduğu görülmektedir. Tablo 26 ayrıca Buse'nin zayıf ya da güçlü çürütmeler içermeyen, düşük kalitede argümanlar geliştirdiğini göstermektedir.

Cenk'in Durumu

Cenk üniversite mezunu bir anne ve üniversite mezunu bir babanın tek çocuğudur. Annesi öğretmen olan Cenk'in babası ise jandarma olarak çalışmaktadır.

BİLSEM'e anasınıfı ve ilkokul öğretmeni tarafından yönlendirilen Cenk, özel yetenekleri geliştirme programına devam etmektedir. Matematik ve Fen bilimleri derleri Cenk'in en sevdiği derslerdir. Görsel sanatlar dersi ise sevmediğini ifade ettiği tek derstir. Cenk Fen bilimlerine yüksek düzeye ilgi duymaktadır. Fen derslerinde ışığın madde ile etkileşimi konusu en çok ilgisini çeken konu iken, kuvvet ve enerji en az ilgisini çeken konudur. Bilimsel gelişmelere karşı biraz ilgili olduğunu ifade eden Cenk, gelecekte insanların işlerini kolaylaştıracak uygulamalar/araçlar geliştirebilmek için yazılım mühendisi olarak çalışmak istemektedir.

Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Cenk'in epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı madde puanları Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27

Cenk'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları

Madde	Puan	Madde	Puan	Madde	Puan
1.	3	11.	5	19.	4
3.	5	12.	5	20.	5
4.	4	13.	5	21.	4
5.	4	14.	5	22.	5
6.	4	15.	2	23.	5
8.	4	16.	1	24.	5
9.	4	17.	4	25.	4
10.	4	18.	5	26.	5

Tablo 27'ye göre Cenk'in epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı puanlar maddesel düzeyde incelendiğinde, 1. Madde için orta düzeyde ve 15. ve 16. maddeler için düşük düzeyde epistemolojik inançların varlığı görülmektedir. Bu maddelerin tamamı ölçeğin kaynak/kesinlik boyutunda yer almaktadır. Ölçeği oluşturan diğer maddeler için Cenk'in madde puanları yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inanışlara işaret etmektedir.

Cenk'in epistemolojik inançlar ölçeği ve ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puanlar Tablo 28'de gösterilmiştir.

Tablo 28

Cenk'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları

Boyut	$\bar{X}$
Gerekçe	4,78
Kaynak-kesinlik	3,67
Gelişim	4,17
Tüm ölçek	4,21

Tablo 28'de verilen betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde, Cenk'in ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puan değişmekle birlikte, ölçeğin tamamı ve alt boyutları için yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmektedir.

Gerekçe boyutu için Cenk'in ortalama puanının ($\bar{X}=4,78$) beş puanlık ölçeğin üst ucuna yakın konumu, Cenk'in çoğunlukla bilginin; kanıtların ve uzmanların görüşlerinin eleştirel bir şekilde incelenmesi yoluyla oluşturulduğuna inandığını göstermektedir. Bu sonuç, bilgiyi gerekçelendirmek için kanıt ve iddiaları değerlendirmenin önemine inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Kaynak / Kesinlik boyutu için Cenk'in ortalama puanının ($\bar{X}=3,67$) beş puanlık ölçekteki konumu, öğrencinin, bilginin bilenler tarafından inşa edildiği ve dış otoritelere dayanan tek doğru bilgi inancına göre birden fazla doğru cevap olabileceği görüşüne biraz daha yakın olma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Gelişim boyutu için Cenk'in ortalama puanının ($\bar{X}=4,17$) konumu, öğrencinin bilimin gelişen ve değişen bir konu olduğuna inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Betimsel istatistik sonuçları, Cenk'in epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı ortalama puanı ($\bar{X}=4,21$), ölçeğin yapısı göz önüne alındığında aslında Cenk'in karmaşık epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir.

Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular

Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Cenk'in tarımsal ilaç kullanımı senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 21'de verilmiştir.



Şekil 21. Cenk'in tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 21'de görüldüğü gibi; Cenk'in karar verme sürecinde; tarımsal ilaçların kullanımı sonucunda birim alandan elde edilecek ürün miktarının artması, ilaçların ekonomik olması, gıda erişim kolaylığı ve bilinçsiz ilaç kullanımı sonucunda ilaçlardan kaynaklanabilecek zarar görme riski gibi ilaçların kullanımının doğrudan etkileri ile tarımsal ilaçların kullanımı sonucunda elde edilecek ürünlerin refah seviyesine katkı sağlaması gibi dolaylı etkilerini vurgulayan kodlar ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermeyen akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Cenk'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl

yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [ülkemiz tarımsal ilaçları kullanmalı]. Birim alan başına üretilen besin miktarı[nın] artması ve ekonomik olması kararı vermemde etkili oldu... Gelişen sanayileşme yüzünden tarım alanlarının yerine binalar, fabrikalar, marketler gibi şeyler inşa ediliyor bu yüzden tarımda birim alan başına olabildiğince çok besin üretilmesi gerekiyor... Evet, bilinçsiz kullanıldığında doğaya canlılara hatta o ilacı kullanan insanlara bile zarar verebiliyor ancak insanlara bunun eğitimi verilirse, doğrusu öğretilirse ilacın verdiği zarar ortadan kalkacak veya çok azalacak ve bu şekilde besinlerin fiyatları azalacak insanlar yiyeceğe daha kolay erişecek refah seviyesine katkısı olacak...

Bu alıntıda Cenk'in karar vermesinde etkili olan başlıca nedenler olarak; tarımsal ilaçların kullanımının birim alandan elde edilen ürün miktarını arttırmasını ve ekonomik bir seçenek olmasını ifade etmiştir. Böylece tarımsal ilaçların kullanılmasının bazı *avantajlarını* dile getirmiştir. Cenk kararını ve kararının gerekçesini açıklamak üzere, sonraki sorularda çeşitli nedenlerle tarım alanlarının azalmasından dolayı birim alandan mümkün olabildiğince çok ürün alınması gerekliliğini ifade ederek *mantığa dayalı* bir yaklaşım sergilemiştir. Ayrıca ilaçların bilinçsiz kullanılmasının doğaya, canlılara ve ilacı uygulayan insanlara zarar verebileceğini ifade ederek karar verme sürecinde konunun *risklerinin* de farkında olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte ilaçların doğru kullanımı insanlara öğretildiği takdirde ilaçların zararının azalacağını ifade ederek *alternatif bir çözüm* önerisinde bulunmuştur. Son olarak, bu yolla gıda erişiminin kolaylaşacağını ve bu durumun da refah seviyesine katkı sağlayacağını göz önünde bulundurarak, tarımsal ilaç kullanımının gelecekte beraberinde getirebileceği *olumlu sonuçlar* üzerinde durmuştur.

Tüm süreç dikkate alındığında Cenk, tarımsal ilaçların kullanımının *avantajlarını* ve olası *risklerini* dikkate almış, konuya *alternatif bir çözüm* önerisinde bulunmuş ve sonuçlarını değerlendirmiştir. Böylece Cenk konuyu tüm yönleriyle ele alarak *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmış ve tarımsal ilaçların kullanılması yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Cenk'in tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklendirilmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [kullanılmalı]. (iddia) Birim alan başına üretilen besin miktarı[nın] artması ve ekonomik olması (veri) kararı vermemde etkili oldu... Gelişen sanayileşme yüzünden tarım alanlarının yerine binalar, fabrikalar, marketler gibi şeyler inşa ediliyor (destek) bu yüzden tarımda birim alan başına olabildiğince çok besin üretilmesi gerekiyor... (gerekçe) Evet, bilinçsiz kullanıldığında doğaya canlılara hatta o ilacı kullanan insanlara bile zarar verebiliyor ancak insanlara bunun eğitimi verilirse, doğrusu öğretilirse (veri) ilacın verdiği zarar ortadan kalkacak veya çok azalacak ve bu şekilde besinlerin fiyatları azalacak insanlar yiyeceğe daha kolay erişecek refah seviyesine katkısı olacak... (iddia) İnsanların büyük bir kısmının bu ilaçları bilinçsizce kullanması konusunda haklı olabilir... Evet, bazı insanlar bu ilaçları bilinçsizce kullanıyor olabilir ancak bazı seminerler yapılarak (veri) insanlar bilgilendirilebilir... (iddia)

Bu alıntıda Cenk tarımsal ilaçların kullanılması gerektiği yönünde bir *iddiada* bulunmuştur. İddiasını haklı çıkarmak üzere; tarımsal ilaç kullanımı ile birim alan başına üretilen besin miktarının artması ve tarımsal ilaçların ekonomik olması *verilerini* sunmuştur. Cenk birim alandan mümkün olabildiğince çok ürün alınması gerekliliğini ifade ederek, öne sürdüğü iddia ve kullandığı veriler arasında bir ilişki kurmuştur. Böylece argüman yapısının *gerekçesi* ortaya çıkmıştır. Sanayileşme yüzünden tarım alanlarının yerine binalar, fabrikalar, marketler...vb. inşa edildiği bilgisi gerekçeyi güçlendiren bir ifade olarak *destek* bileşenini oluşturmuştur. Tarımsal ilaç kullanımının hangi durumlarda zararlı olabileceğini ifade ederken, aslında karşıt görüşün haklı olabileceği durumların farkında olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte tarımsal ilaçların kullanımı ile ilgili gerekli eğitimler sağlanırsa elde edilebilecek olumlu sonuçlara işaret ederek karşıt görüşü ikna etmeye çalışmıştır. Böylece *iddia* ve *veri* bileşeninden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Cenk kendi görüşünü savunmak üzere açıklamasının devamında benzer ifadeler kullanmıştır. Ancak bunlar daha önceki sorularda oluşturduklarına benzeyen veri ve iddialar içerdiği için farklı bir *çürütme* olarak ele alınmamıştır. Sonuç olarak Cenk

tarımsal ilaç kullanımı üzerine karar verirken; iddia, veri, gerekçe, destek ve çürütme (güçlü) içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 2: Organ/Doku Bağışı ve Nakli

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Cenk'in organ/doku bağışı ve nakli senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 22'de verilmiştir.



Şekil 22. Cenk'in organ/doku bağışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 22'de görüldüğü gibi; Cenk'in karar verme sürecinde; organ/doku bağışı ve nakli sonucunda bir insanın hayatını kurtarmak ve bu yolla mutlu olmak, kendisinin veya yakınlarının organ/doku bağışı ve nakline ihtiyaç duyabileceğini düşünmek gibi kodlar ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmayan, *doğrudan karardan etkilenebileceklerle yönelik özen ve duyguların açık bir şekilde ifadesini* içeren akıl yürütmelere işaret etmektedir. Bir diğer deyişle ortaya çıkan kodlar, karar verme sürecinde *empatik* bir yaklaşımın sergilendiğini göstermektedir. Bu nedenle *duygusal* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Cenk'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden duygusal informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, duygusal informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Bence [organ bağıışı] yapılmalı... Evet, [organlarımı bağıışlamak] isterim. ... Belki bir kişinin hayatını kurtaracak, belki bir çocuğun annesini, babasını kurtaracak olmak beni mutlu ederdi. ... Belki benimde, ailemden birinin de bir organ bağıışına ihtiyacı olabilirdi ve birisi organını bağıışlasaydı çok mutlu olacağım için empati kurarak organımın bağıışlanacağı kişinin ve yakınlarının ne kadar mutlu olacağını düşündüğüm için...

Bu alıntıda Cenk öncelikle organ bağıışının yapılması gerektiği yönünde düşüncelerini paylaşmıştır. Ayrıca gelecekte kendi organlarını bağıışlamak istediği yönünde kararını açıklamıştır. Cenk'in bu kararı vermesinde etkili olan başlıca neden bir kişinin hayatını kurtararak kendisinin de mutlu olacak olmasıdır. Böylece Cenk *kararından etkilenebilecek bireyleri önemseydiğini* göstermiştir. Cenk vermiş olduğu kararın gerekçesini açıklarken kendisini organ/doku bağıışı ve nakli bekleyen insanların yerine koyarak *empatik duyguların* kararını şekillendirdiği bir yaklaşım sergilemiştir.

Sonuç olarak Cenk, organ/doku bağıışı ve nakli üzerine karar verirken başkalarının iyiliğini önemsemiş, kendisini diğer insanların yerine koyarak bu kişilerin hissettiklerine karşı *empatik tepkiler* vermiştir. Böylece Cenk karar verme sürecinde ahlaki/insani duygulara güvenerek *duygusal* informal akıl yürütmeden faydalanmış ve organlarını bağıışlama yönünde olumlu bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Aşağıda Cenk'in organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

... Evet, [organlarımı bağışlamak] isterim. (iddia)... Belki bir kişinin hayatını kurtaracak, belki bir çocuğun annesini, babasını kurtaracak olmak beni mutlu ederdi. (veri + gerekçe)... Belki benimde, ailemden birinin de bir organ bağışına ihtiyacı olabilirdi ve birisi organını bağışlasaydı çok mutlu olacağım için empati kurarak organımın bağışlanacağı kişinin ve yakınlarının ne kadar mutlu olacağını düşündüğüm için...(veri + gerekçe)... Empati kurarak kendini karşısındakinin yerine koymasını söylerim (iddia)... vücut bütünlüğünün bozulacağı ve bunun da dinimizce sakıncaları olduğu konusunda haklı olabilir... Dinimizce sakıncalı olmadığını söyler (iddia) ve bazı güvenilir sitelerden araştırır ve arkadaşşıma sunarım.

Yukarıdaki alıntıda Cenk organlarını bağışlamak istediğı yönünde bir *iddiada* bulunmuştur. Cenk iddiasının haklılığını açıklarken, organ bağışı sayesinde bir kişinin hayatının kurtulabileceğı *verisini* kullanmıştır. Açıklamasının devamında bundan dolayı kendisinin de mutlu olacağını ifade ederek öne sürdüğü iddia ve veri arasında bağlantı kurmuş ve argüman yapısının *gerekçesini* sunmuştur. Organ bağışı sonucunda vücut bütünlüğünün bozulabileceğı ya da dini olarak uygun olmayabileceğini ifade ederek karşı iddiaların farkında olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte karşı iddiayı kendi görüşüne ikna etmek üzere dini olarak sakıncalı olmadığı yönünde bir *iddiada* bulunmuştur. Böylece yalnızca iddia bileşeninden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Sonuç olarak Cenk organ/doku bağışı ve nakli ile ilgili karar verirken; iddia, veri, gerekçe ve çürütme (zayıf) içeren *üçüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 3: Uzay Araştırmaları

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Cenk'in uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 23'te verilmiştir.



Şekil 23. Cenk'in uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 23 incelendiğinde Cenk'in uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde; uzay araştırmalarının günlük yaşama katkılarının olması ve bu yolla hayatımızı kolaylaştırması, uzay çöprü sorunun varlığı ve uzay araştırmaları sayesinde bilimin ilerlemesi gibi kodlar ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermeyen, bunun yerine *eldeki verilere dayalı* olarak ve *neden odaklı* akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Cenk'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

...Kararımı vermemde etkili olan şey, uzay araştırmalarının günlük yaşamımıza çok büyük katkılarının olması ve eğer bu araştırmalar devam ederse, hayatımızı kolaylaştıracak daha birçok şey keşfedilebilir... İnsanların hayatlarının kolaylaşması, refah seviyesinin artması gibi faktörler benim bu kararı vermemin nedenleridir... Uzay araştırmaları yüzünden uzay çöpleri oluştu fakat eğer görevi sonlanan uyduları tekrar yeryüzüne kontrollü bir şekilde indirmeyi başarabilirsek uzay araştırmaları hız kazanır ve bu şekilde bilim daha çok ilerler...

Yukarıdaki alıntıda Cenk, karar vermesinde etkili olan temel neden olarak; uzay araştırmalarının günlük yaşama sağlamış olduğu katkıları ve araştırmalar devam ederse

yeni şeylerin keşfedilebileceğini ifade etmiştir. Böylece Cenk uzay araştırmalarının günlük yaşamımıza katkıları ile ilgili *geçmiş araştırma verilerinden* yararlanmıştır. Ayrıca bu verilerden yola çıkarak *geleceğe dönük bir tahminde* bulunmuştur. Cenk uzay araştırmaları nedeniyle uzay çöplerinin oluştuğunu açıklarken aynı zamanda konunun *dezavantajlarının* bilincinde olduğunu göstermiştir. Diğer yandan görevi sonlanan uydular gibi uzay çöplerinin ortaya çıkmasına neden olan atıkların kontrollü olarak yeryüzüne indirilmesini temel alan *alternatif bir çözüm* önerisi sunmuştur. Böylece araştırmaların hız kazanacağını ve bilimin ilerleyeceğini ifade ederken aynı zamanda çözüm önerisinin gelecekteki etkilerine yönelik bir tahminde bulunmuştur. Sonuç olarak Cenk uzay araştırmalarının *avantajlarını* ve *dezavantajlarını* dikkate alarak, *verilere dayalı* çözüm önerisi ve tahminlerde bulunarak uzay araştırmaları konusuna bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşmıştır. Böylece *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanarak, uzay araştırmalarının devam etmesi yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Cenk'in uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [uzay araştırmalarına] devam etmeliyiz (iddia). Kararımı vermemde etkili olan şey, uzay araştırmalarının günlük yaşamımıza çok büyük katkılarının olması (veri) ve eğer bu araştırmalar devam ederse, hayatımızı kolaylaştıracak daha birçok şey keşfedilebilir... (gerekçe) İnsanların hayatlarının kolaylaşması, refah seviyesinin artması gibi faktörler benim bu kararı vermemin nedenleridir... (gerekçe) Uzay araştırmaları yüzünden uzay çöpleri oluştu fakat eğer görevi sonlanan uyduları tekrar yeryüzüne kontrollü bir şekilde indirmeyi başarabilirsek (veri) uzay araştırmaları hız kazanır ve bu şekilde bilim daha çok ilerler (gerekçe). Günlük hayatta kullandığımız uzay teknolojileri aslında başka sorunları çözmek için yapıldı ancak şuan birçok kişinin günlük hayatında olmazsa olmazlarıdır (destek)... Uzay çöplerinin toplanmasının veya uzay çöpü oluşumunun önüne geçilemeyeceğini, bunun insanlar için çok büyük bir tehdit oluşturacağı konusunda haklı olabilir... Evet, bu bir tehdit oluşturabilir ancak bilim insanları bir sorunu çözerken sadece o sorunla ilgili olmayan,

aslında günlük hayatımızda da çok işimize yarayan şeyler keşfedebilir... Kanıt olarak ise metinde de yazdığı gibi kablosuz elektronik eşyaları gösteririm (veri + destek)...

Bu alıntıda Cenk ilk olarak uzay araştırmalarına devam etmemiz gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Cenk iddiasının haklılığını ortaya koymak amacıyla uzay araştırmalarının günlük yaşamımıza büyük katkılarının olduğu *verisini* kullanmıştır. Açıklamasının devamında araştırmaların sürmesi halinde hayatımızı kolaylaştıracak yeni keşiflerin yapılabileceğini ifade etmiştir. Böylece öne sürdüğü *iddia* ve kullandığı *veri* bileşeni arasında bir bağlantı kurarak argümanının *gerekçesini* oluşturmuştur. Cenk uzay araştırmaları nedeniyle uzay çöplerinin oluştuğunu ifade ederken karşı görüşün ve bu görüşün haklı olabileceği durumların farkında olduğunu göstermiştir. Buna karşılık araştırmaların devam etmesi yönünde *örtük bir iddia* ile görevini tamamlamış uyduların yeryüzüne kontrollü bir şekilde indirilebilmesi halinde, çalışmaların hız kazanacağı ve bilimin bu şekilde daha çok ilerleyeceğini ifade eden *veri* ve *gerekçe* bileşenlerinden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Ayrıca gerekçesini kuvvetlendirmek üzere daha önce uzay araştırmaları sırasında ortaya çıkan yeni teknolojileri örneklerken *çürütmesine* bir *destek* bileşeni eklemiştir. Daha sonra karşı görüşü ikna etmek üzere benzer şekilde bilim insanlarının araştırmaları sırasında araştırma konuları dışında keşiflerde bulunabileceği ve bu keşiflerin günlük hayatımızın farklı alanlarında kolaylık sağlayabileceği *verisini* kullanmıştır. Ayrıca senaryoda sunulan bilgilerden faydalanarak bu durumu örnekleyen bir *destek* geliştirmiştir. Böylece *örtük bir iddia*, *veri* ve *destek* bileşenini içeren ikinci bir *çürütme* ortaya koymuştur. Sonuç olarak Cenk; *iddia*, *veri*, *gerekçe*, *çürütme* (güçlü), *çürütme* (güçlü) bileşenlerinden oluşan *beşinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 4: Geri Dönüşüm

İnformel Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Cenk'in geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 24'te verilmiştir.



Şekil 24. Cenk'in geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 24'te görüldüğü gibi, Cenk'in geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde; doğal kaynakların sınırlılığine, geri dönüşüm sonucunda kaynakların yeniden kullanımının sağlanmasına, geri dönüşüm sektörünün insanlar için iş alanı sağlamasına ve ekonomik katkılarının olmasına yönelen kodlar ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermeyen ancak *akla ve mantığa dayanan* akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Cenk'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

...Bazı kaynaklar dünyamız üzerinde sınırlı sayıdadır ve bu kaynaklar geri dönüştürüldüğünde insanlara daha uzun bir süre yetecek olması, kararımı vermemde etkili oldu... Geri dönüşüm sayesinde daha önceden kullanılan ve artık kullanılamayacak şeylerin yeniden kullanılabilir hale getirilmesi dünya üzerinde sınırlı olan kaynakların normalden daha uzun süre yetmesini sağlar. Ve bu yüzden geri dönüşümün yapılması doğru olur. ... Geri dönüşüm sayesinde dünyamızdaki sınırlı kaynaklar insanlara normalden daha uzun süre boyunca yeteceği ve aynı zamanda istihdam sağlayacağı için yapılması gerekir... Kamyonların yaydığı gazların doğaya zararlar verdiği ve bunların küresel ısınmaya katkıda bulunacağı konusunda haklı olabilir ve

beni ikna edebilir. İnsanlara sağladığı iş imkanları, ekonomiye olan katkısı ve sınırlı kaynakların daha uzun süre kullanılması herkes için iyi olan şeylerdir.

Bu alıntıda Cenk öncelikle doğal kaynakların sınırlılığını dikkate almıştır. Ayrıca geri dönüşüm yapıldığı zaman kaynakların tekrar kullanılabilir hale geldiğini ve böylece kaynakların insanlar için daha uzun süre yetebileceğini vurgulamıştır. Bununla birlikte geri dönüşüm sektörünün insanlar için iş imkanı sağlayacağını da belirtmiştir. Böylece Cenk geri dönüşüm yapılmasının bazı *avantajlı yönleri* üzerinde durmuştur. Diğer yandan geri dönüşüm sektöründe kullanılacak taşıtlardan yayılan gazların doğaya zarar verebileceği ve küresel ısınmaya katkı sağlayabileceğini ifade ederek karşıt görüşe sahip bir kişinin haklı olabileceği durumları açıklamıştır. Aynı zamanda geri dönüşüm yapılmasının *dezavantajlarını* ifade etmiştir. Sonuç olarak geri dönüşüm sektörünün insanlar için iş imkanı sağlaması, ekonomiye olan katkısı ve sınırlı kaynakların daha uzun süre kullanılması gibi çeşitli faktörleri dikkate alarak *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmış ve geri dönüşümün yapılması gerektiği yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Cenk'in geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklendirilmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet, yapılmalıdır (iddia). Bazı kaynaklar dünyamız üzerinde sınırlı sayıdadır (veri) ve bu kaynaklar geri dönüştürüldüğünde insanlara daha uzun bir süre yetecek olması, kararımı vermemde etkili oldu (gerekçe). Geri dönüşüm sayesinde daha önceden kullanılan ve artık kullanılamayacak şeylerin yeniden kullanılabilir hale getirilmesi (veri) dünya üzerinde sınırlı olan kaynakların normalden daha uzun süre yetmesini sağlar (gerekçe). Ve bu yüzden geri dönüşümün yapılması doğru olur (iddia). ... Geri dönüşüm sayesinde dünyamızdaki sınırlı kaynaklar insanlara normalden daha uzun süre boyunca yeteceği ve aynı zamanda istihdam sağlayacağı için yapılması gerekir (iddia + veri + gerekçe)... Kamyonların yaydığı gazların doğaya zararlar verdiği ve bunların küresel ısınmaya katkıda bulunacağı konusunda haklı olabilir ve beni ikna edebilir...

İnsanlara sağladığı iş imkânları, ekonomiye olan katkısı ve sınırlı kaynakların daha uzun süre kullanılması herkes için iyi olan şeylerdir (iddia).

Yukarıda verilen alıntıda Cenk öncelikle geri dönüşümün yapılması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Daha sonra öne sürdüğü bu iddiayı haklı çıkarmak üzere dünyanın sahip olduğu doğal kaynakların sınırlı oluşu bilgisini *veri* olarak kullanmıştır. Öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasındaki ilişkiyi açıklarken, geri dönüşüm yapıldığı zaman doğal kaynakların insanlara daha uzun süre yeteceği şeklinde bir *gerekçe* oluşturmuştur. Cenk karşı görüşü ikna etmek üzere kendi görüşünü savunurken aynı veri ve gerekçeye ek olarak geri dönüşüm sektörünün istihdam sağlayacağı şeklinde bir *gerekçe* daha kullanmıştır. Böylece iddia + veri + gerekçe'den oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Daha sonra geri dönüşüm sektöründe kullanılacak taşıtların potansiyel olumsuz etkilerini ifade ederek karşı görüşün ve bu görüşün haklı olabileceği durumların farkında olduğunu göstermiştir. Son olarak kendi görüşünü savunmak üzere bu sektörün insanlar için bir istihdam alanı sağlaması, ekonomik katkılarının olması ve kaynakların kullanım süresini uzatması gibi etkilerinin herkes için iyi olduğu şeklinde iddiasını belirtmiştir. Bu durumda sadece iddia bileşeninden oluşan bir *çürütme* daha kullanmıştır. Sonuç olarak Cenk; iddia, veri, gerekçe, çürütme (iddia + veri + gerekçe), çürütme (iddia) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

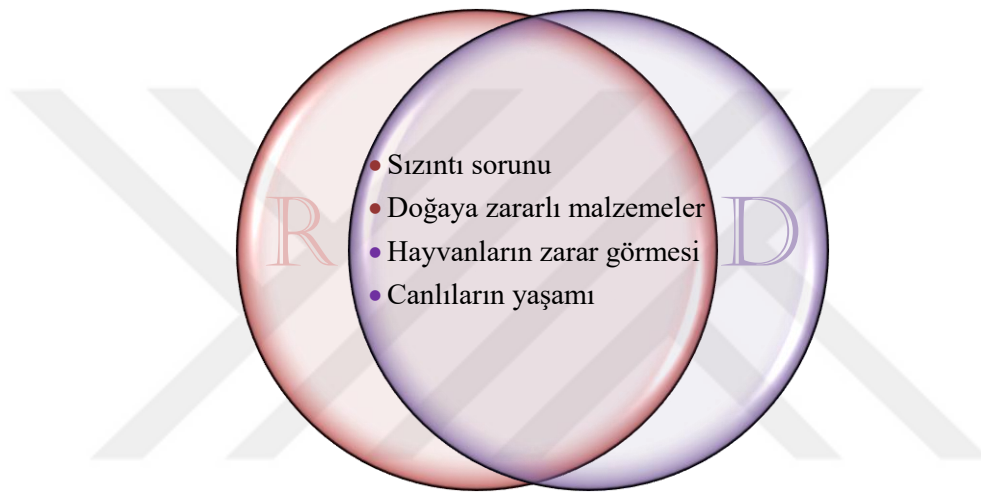
Senaryo 5: Güneş Enerjisi

İnformel Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Cenk'in güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme desenleri ve bu desenlere işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 25'te verilmiştir.

Şekil 25 incelendiğinde Cenk'in güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde; güneş enerjisi sistemlerinin üretimi sırasında yaşanabilecek sızıntı sorunları ve doğa için zararlı olan bazı malzemelerin kullanılması, hayvanların zarar görmesi ve canlıların yaşamı kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlardan sızıntı sorunu ve zararlı malzemelerin kullanımı

anlık tepkilere dayanmayan, *neden odaklı akıl yürütmelere* işaret etmesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Ancak hayvanların zarar görmesi ve canlıların yaşamı kodları sızıntı sorunu ve doğaya zararlı malzemelerin kullanılması kodlarından farklı olarak *karardan etkilenebilecek olanlara yönelik özen ve endişe* içermektedir. Bu nedenle hem rasyonel olan ancak aynı zamanda *duyguların açık ifadesini* içeren bu kodlar *duygusal* informal akıl yürütmenin varlığı olarak kabul edilmiştir.



Şekil 25. Cenk'in güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Aşağıda Cenk'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel ve duygusal informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel ve duygusal informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

... Bunlar üretilirken oluşacak en ufak bir sızıntı birçok kişiyi, hayvanı zehirleyebilir. Kısaca çok tehlikeli olması benim bu kararı vermemde etkili oldu... Güneş enerjisini kullanabilmek için gerek[li] şeyleri üretirken kullanılan şeyler doğaya çok zararlıdır bu yüzden en ufak bir sızıntıda birçok kişiyi, hayvanı zehirleyebilir. Ayrıca **güneş kuleleri aracılığıyla elektrik üretim yönteminde kullanılan aynalar, Güneş ışınlarını ve ısıyı yoğunlaştırarak Güneş kulelerine yansıtır. Bu durum, kuşlar başta olmak üzere birçok hayvanın yüksek sıcaklıktan dolayı telef olmasına yol açmaktadır...*** Çok riskli bir iş, güneş kuleleri yüzünden birçok hayvan telef oluyor. Yani elektrik üretmek için bu riski, bu kadar canlının ölümünü nasıl göze alabiliriz? ... Üretim aşamasında sızıntı meydana gelmese bile güneş kuleleri yüzünden telef

olan birçok hayvan var ve sırf elektrik üretmek için bu kadar canlının yaşamına son veremeyiz...

Bu alıntıda görüldüğü gibi Cenk'in karar vermesinde etkili olan temel neden, güneş enerjisi sistemlerinin üretimi sırasında yaşanabilecek bir sızıntı sorununun, birçok canlıyı etkileyebilecek olmasıdır. Açıklamasının devamında yine enerji sistemlerinin üretim sürecinde kullanılan malzemelerin doğa için zararlı olduğunu, bir sızıntı durumunda insanların ve hayvanların zehirlenebileceğini ifade etmiştir. Böylece Cenk güneş enerjisi sistemlerinin üretim sürecinde karşılaşılabilecek bir *riski* ifade etmiş ve bu olası risk durumunun sonuçlarına yönelik *öngörülerde* bulunmuştur. Cenk'in buraya kadar olan açıklamaları kararından etkilenebilecek olanlara yönelik duyguların ifadesinden ziyade bir *durum tespitini ve neden odaklı akıl yürütmeleri* içermektedir. Bu nedenle Cenk güneş enerjisi üzerine karar verme sürecinde *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Diğer yandan Cenk ilerleyen sorulara yanıt oluştururken güneş kuleleri nedeniyle birçok hayvanın zarar gördüğünü ifade etmiş ve bu canlıların ölümünün göze alınabilirliğini sorgulamıştır. Bu noktada Cenk kararından etkilenebileceklerle karşı *özen* göstermiş ve bunlara yönelik açıkça görülebilen bir *endişe* sergilemiştir. Dolayısıyla Cenk *duygusal* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Sonuç olarak Cenk Güneş enerjisi üzerine karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütme baskın olmak üzere hem *duygusal* hem de *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanarak *olumsuz* yönde bir karar vermiştir.

Ayrıca Cenk açıklamasının bir bölümünde (*) senaryoda sunulan bilgilerden, doğrudan alıntılara yer vermiştir. Bu bölüm incelendiğinde Cenk'in güneş enerjisi üzerine karar verme sürecinde, senaryoda yer alan ve kendi informal akıl yürütme deseni ile uyumlu ifadeleri dikkate aldığı görülmektedir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Cenk'in güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

*Hayır, [ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine] yönelmemeli (iddia)... Güneş enerjisini kullanabilmek için gerek[li] şeyleri üretirken kullanılan şeyler doğaya çok zararlıdır bu yüzden en ufak bir sızıntıda birçok kişiyi, hayvanı zehirleyebilir (veri + gerekçe) ayrıca güneş kuleleri aracılığıyla elektrik üretim yönteminde kullanılan aynalar, Güneş ışınlarını ve ısıyı yoğunlaştırarak Güneş kulelerine yansır. Bu durum, kuşlar başta olmak üzere birçok hayvanın yüksek sıcaklıktan dolayı telef olmasına yol açmaktadır... * Çok riskli bir iş, güneş kuleleri yüzünden birçok hayvan telef oluyor... Yani elektrik üretmek için bu riski, bu kadar canlının ölümünü nasıl göze alabiliriz?...(iddia + veri + gerekçe)*

Bu alıntıda Cenk ülkemizin güneş enerjisine yönelmemesi gerektiği yönünde bir iddia öne sürmüştür. Cenk iddiasının haklılığını kanıtlamak üzere güneş enerjisi sistemlerinin üretimi sırasında kullanılan malzemelerin doğa için zararlı olduğu bilgisini veri olarak kullanmıştır. Bundan dolayı insanların ve hayvanların zehirlenebileceğini ifade ederken, öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasında bir ilişki kurarak, argümanının gerekçesini oluşturmuştur. Karşı görüşü ikna etmek ve kendi görüşünü savunmak üzere bu işin çok riskli olduğu iddiasını öne sürmüştür. Bu iddiasını güneş kuleleri yüzünden birçok hayvanın telef olduğu verisine dayandırmış ve argümanının gerekçesini soru formunda oluşturarak bu kadar canlının ölümünün göze alınamayacağını ifade etmiştir. Böylece iddia + veri + gerekçeden oluşan bir çürütme kullanmıştır. Uygun şartlarda üretim yapıldığında sızıntı riskinin oluşmayacağını ifade eden karşı görüşü ikna etmek üzere, sızıntı sorunu yaşanmasa bile güneş kulelerinden kaynaklanan hayvan ölümlerini veri olarak kullanmıştır. Ayrıca elektrik üretmek için bu canlıların yaşamına son verilemeyeceği gerekçesini oluşturmuştur. Ancak benzer bir veri ve gerekçeyi ilk çürütme yapısında kullandığı için, bu yapı sadece bir iddiadan oluşan çürütme şeklinde ele alınmıştır. Sonuç olarak Cenk iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü), çürütme (zayıf) bileşenlerini içeren dördüncü düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Cenk'in açıklamasında senaryoda sunulan bilgilerden, doğrudan alıntılara yer verdiği bölüm (*) informal akıl yürütmelerin kalitesinin belirlenmesinde sonuçları etkileyebileceği gerekçesiyle ele alınmamıştır.

Senaryo 6: Küresel Isınma

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Cenk'in küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 26'da verilmiştir.



Şekil 26. Cenk'in küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 26'da görüldüğü gibi Cenk'in küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde; küresel ısınmanın iyi bir yönünün olmaması ve yaşamı tehdit etmesi gibi kodlar ortaya çıkmıştır. Nedene dayalı akıl yürütmeleri ya da karardan etkilenebilecek olanlara yönelik duygusal tepkileri içermeyen bu kodlar *anlık tepkilere dayanması* nedeniyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Cenk'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel informal akıl

yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

...Küresel ısınmanın hiçbir iyi yönü olmadığı gibi bir sürü kötü yönü kararımı vermemde etkili oldu... Küresel ısınma dünya üzerindeki yaşamı tehdit ediyor ve bunu durdurmazsak çok zor şartlar altında yaşamaya çalışmaya başlayabiliriz... Küresel ısınmaya karşı önlem almazsak bütün canlılar için çok büyük bir tehdit olacaktır bu yüzden küresel ısınmaya karşı alabildiğimiz tüm önlemleri almalıyız...Küresel ısınmanın tüm canlılar için çok büyük bir tehdit olduğunu söyler, birkaç güvenilir internet sitesinden gezegenimizin önceki yıllara göre ne kadar ısındığını anlatırım...

Yukarıdaki alıntıda Cenk karar vermesinde etkili olan temel neden olarak; küresel ısınmanın iyi yanı olmadığını ve kötü yanının çok olduğunu belirtmiştir. Bu açıklama ile Cenk nedene dayalı bir akıl yürütme sergilememiştir. Bunun yerine konu üzerinde yeterince düşünülmemiş *anlık bir tepki* göstermiştir. Benzer şekilde açıklamasının devamında küresel ısınmanın dünya üzerindeki yaşamı tehdit ettiğini ve durdurulmazsa zor şartlar altında yaşamak durumunda kalabileceğimizi ifade ederken tutarlı bir şekilde temellendirilmemiş *içgüdüsel bir tepki* vermiştir. Sonuç olarak Cenk küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecini yönlendiren anlık bir duygu yaşamıştır. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Cenk'in küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

“Evet, [küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem] almalıyız...(iddia) Küresel ısınmanın hiçbir iyi yönü olmadığı gibi bir sürü kötü yönü kararımı vermemde etkili oldu... Küresel ısınma dünya üzerindeki yaşamı tehdit ediyor ve bunu durdurmazsak çok zor şartlar altında yaşamaya çalışmaya başlayabiliriz (veri + gerekçe)... Küresel ısınmaya karşı önlem almazsak bütün canlılar için çok büyük bir tehdit olacaktır bu yüzden küresel ısınmaya karşı alabildiğimiz tüm önlemleri almalıyız (iddia + veri)... Küresel ısınmanın tüm canlılar için çok

büyük bir tehdit olduğunu söyler, birkaç güvenilir internet sitesinden gezegenimizin önceki yıllara göre ne kadar ısındığını anlatırım...

Bu alıntıda görüldüğü gibi Cenk küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem almamız gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. İddiasını haklı çıkarmak üzere küresel ısınmanın dünya üzerindeki yaşamı tehdit ettiği *verisini* kullanmıştır. Öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasında ilişki kurarken; eğer küresel ısınma durdurulmazsa zor şartlar altında yaşayabileceğimizi ifade ederek argümanının *gerekçesini* oluşturmuştur. Karşı görüşe sahip bir bireyi ikna etmek için önlemlerin alınması yönünde *örtük bir iddia* ile eğer önlem alınmazsa küresel ısınmanın tüm canlılar için bir tehdit oluşturacağı *verisini* kullanmıştır. Böylece Cenk iddia ve veriden oluşan bir *çürütme* oluşturmuştur. Sonuç olarak Cenk; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 7: Nanoteknoloji

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Cenk'in nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 27'de verilmiştir.



Şekil 27. Cenk'in nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 27’de görüldüğü gibi Cenk’in nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde; nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının etkilerinin belirsizlik içermesini ve bu belirsizlikten dolayı insanların riske atılmamasını vurgulayan kodlar ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermeyen ancak *akla ve mantığa dayalı* akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Cenk’in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

... İnsanların vücutlarına zarar vermeyeceğinin kanıtlanmadığı kararımı vermemde etkili oldu. Bu ambalajların zararlı olup olmadığı henüz kanıtlanmadığı için insanları riske atmamak için zararlı olup olmadığı kanıtlanana kadar kullanılmamalı... Evet, gıdalar için büyük bir gelişme olabilir ancak şuan insanlara ve doğaya zarar verip vermediği hala araştırılıyor ve hiçbir şeyi riske atmamak için zarar vermediği kanıtlanana kadar kullanılmaması en iyisi olacaktır... Bu [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları] organizmaları yiyeceklerden uzak tutuyor olabilir ancak uygun koşullarda saklanan besinlerde küf mantar gibi mikroorganizmaların oluşma ihtimali daha azdır ve insanları bu yüzden riske atmamak gerekir. Bu ambalajların insan sağlığı üzerindeki etkileri ispatlanana kadar bunun kullanılması doğru olmaz...

Bu alıntıya göre Cenk’in nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretimi üzerine karar vermesinde; bu ambalajların insan vücuduna zarar vermeyeceğinin kanıtlanmamış olması etkili olmuştur. Cenk açıklamasının devamında bu durumdan dolayı insanları riske atmamak için, zararlı olmadığı kanıtlanana kadar ambalajların kullanılmaması gerektiğini ifade etmiştir. Böylece Cenk *neden odaklı* düşünerek bu ambalajların kullanımı üzerine belirsiz sonuçları dikkate almıştır. Ayrıca Cenk bu ambalajların gıdalar için büyük bir gelişme olabileceğini belirtmiştir. Bununla birlikte insanlara ve doğaya zarar verip vermediğinin hala araştırıldığını vurgulamıştır. Böylece Cenk ambalajların insanlar için sunduğu *avantajların* da bilincinde olduğunu göstermiş ve ambalajların kullanımı konusunda *mantıksal çıkarımların* kararını yönlendirdiği bir yaklaşım sergilemiştir.

Açıklamasının devam eden bölümünde bu ambalajların organizmaları yiyeceklerden uzak tutma konusunda faydalı olabileceğini tekrar vurgulamıştır. Buna karşılık gıdalar uygun koşullarda saklanırsa mikroorganizmaların oluşma ihtimalinin daha az olduğu *öngörüsünde* bulunmuştur. Sonuç olarak Cenk *neden odaklı* düşünerek nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının *avantajlarını* ve *dezavantajlarını* dikkate almıştır. Böylece zarar analizinde bulunarak rasyonel informal akıl yürütmeden faydalanmış ve nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmemesi yönünde *olumsuz* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Cenk'in nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Hayır [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları üretilmemeli] (iddia) İnsanların vücutlarına zarar vermeyeceğinin kanıtlanmadığı (veri) kararımı vermemde etkili oldu. Bu ambalajların zararlı olup olmadığı henüz kanıtlanmadığı için insanları riske atmamak için zararlı olup olmadığı kanıtlanana kadar kullanılmamalı... (iddia + veri + gerekçe) Evet, gıdalar için büyük bir gelişme olabilir ancak şuan insanlara ve doğaya zarar verip vermediği hala araştırılıyor ve hiçbir şeyi riske atmamak için zarar vermediği kanıtlanana kadar kullanılmaması en iyisi olacaktır... (iddia + veri + gerekçe) Bu [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları] organizmaları yiyeceklerden uzak tutuyor olabilir ancak uygun koşullarda saklanan besinlerde küf mantar gibi mikroorganizmaların oluşma ihtimali daha azdır (veri) ve insanları bu yüzden riske atmamak gerekir (gerekçe). Bu ambalajların insan sağlığı üzerindeki etkileri ispatlanana kadar bunun kullanılması doğru olmaz... (iddia).

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Cenk nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmemesi gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. İddiasını haklı çıkarmak üzere bu ambalajların insan vücuduna zararlı olmadığının kanıtlanmamış olması *verisini* kullanmıştır. Cenk öne sürdüğü *iddia* ve kullandığı *veri* arasında ilişki kurarken insanları riske atmamak gerektiğini ifade etmiştir. Böylece argümanının *gerekçesini* oluşturmuştur. Cenk açıklamasının devamında bu ambalajların gıdalar için büyük bir gelişme olduğunu

öne süren karşı görüşü ikna etmek üzere bu ambalajların insanlara ve doğaya zararlı olup olmadığının hala araştırıldığı *verisini* kullanmıştır. Benzer bir *gerekçe* kullanarak hiçbir şeyi riske atmamak gerektiğini ifade etmiş ve zarar vermediği kanıtlanana kadar kullanılmamasının en iyisi olacağı *iddiasında* bulunmuştur. Böylece iddia + veri + gerekçe'den oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Son olarak nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının organizmaları yiyeceklerden uzak tuttuğuna yönelik karşı görüşü ikna etmek üzere Cenk; uygun koşullarda saklanan besinlerde küf, mantar gibi mikroorganizmaların oluşma ihtimalinin daha az olduğu *verisini* kullanmıştır. Cenk'in kullandığı bu veriye daha öncekilere benzer şekilde ambalajların insan sağlığı üzerindeki etkileri ispatlanana kadar bunun kullanılmasının doğru olmayacağı iddiası ile birlikte insanları bu yüzden riske atmamak gerektiği *gerekçesi* eşlik etmiştir. Sonuç olarak Cenk; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü) bileşenlerini içeren dördüncü *düzeyde* bir argüman oluşturmuştur.

Tablo 29'da Cenk'in araştırma kapsamında ele alınan tüm senaryolarla ilgili verdiği kararlar, karar verme sürecinde başvurduğu informal akıl yürütme desenleri ve geliştirdiği argümanların kaliteleri sunulmuştur.

Tablo 29

Cenk'in Kararları, Informal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri

Senaryo	Karar	İnformal akıl yürütme deseni			Argüman kalitesi düzeyi				
		Rasyonel	Duygusal	Sezgisel	1.	2.	3.	4.	5.
Tarımsal ilaç kullanımı	+	x						x	
Organ/doku bağışı ve nakli	+		x				x		
Uzay araştırmaları	+	x							x
Geri dönüşüm	+	x						x	
Güneş enerjisi	–	x	x					x	
Küresel ısınma	+			x				x	
Nanoteknoloji	–	x						x	

Tablo 29'da görüldüğü gibi Cenk mevcut araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili çoğunlukla olumlu kararlar vermiştir. Ayrıca karar verme sürecinde çoğunlukla rasyonel informal akıl yürütme sergileyen Cenk, bazı sosyobilimsel konular ile

ilgili bütünleşik informal akıl yürütme desenlerine başvurmuştur. Argüman yapılarının analizi Cenk'in zayıf ya da güçlü çürütmeler içeren kaliteli argümanlar geliştirdiğini göstermiştir.

Demir'in Durumu

Demir üniversite mezunu bir anne ve üniversite mezunu bir babanın çocuğudur. Annesi öğretmen, babası bilgisayar programcısı olan Demir 7 yaşında, ilkokula devam eden bir kardeşe sahiptir.

BİLSEM'e öğretmeni ve annesi tarafından yönlendirilen Demir, BİLSEM'de destek eğitimine devam etmektedir. Demir Din kültürü ve ahlak bilgisi dışında tüm dersleri sevdiğini ifade etmiştir. Fen bilimlerine çok yüksek düzeyde ilgi duyduğunu belirten Demir, fen bilimleri dersi ile ilgili olarak en çok dolaşım sistemi konusuna ilgi duyarken en az elektrik konusuna ilgi duymaktadır. Bilimsel gelişmelere karşı çok ilgi duyduğunu belirten Demir, gelecekte ise ilgi duyduğu bir alan olduğu için doktor olarak çalışmak istemektedir.

Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Demir'in epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı madde puanları Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30

Demir'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları

Madde	Puan	Madde	Puan	Madde	Puan
1.	4	11.	4	19.	5
3.	4	12.	5	20.	3
4.	5	13.	1	21.	4
5.	4	14.	4	22.	5
6.	2	15.	4	23.	5
8.	5	16.	4	24.	4
9.	5	17.	5	25.	5
10.	5	18.	4	26.	5

Tablo 30'a göre Demir'in epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı puanlar maddesel düzeyde incelendiğinde, 6. ve 13. maddeler için düşük düzeyde, 20. madde için orta düzeyde epistemolojik inançların varlığı görülmektedir. Bu maddelerden 6. ve 20. maddeler ölçeğin kaynak/kesinlik boyutunda yer alırken, 13. madde ölçeğin gelişim boyutunda yer almaktadır. Ölçeği oluşturan diğer maddeler için Demir'in madde puanları yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inanışlara işaret etmektedir.

Demir'in epistemolojik inançlar ölçeği ve ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puanlar Tablo 31'de gösterilmiştir.

Tablo 31

Demir'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları

Boyut	$\bar{X}$
Gerekçe	4,33
Kaynak-kesinlik	4,11
Gelişim	4,17
Tüm ölçek	4,21

Tablo 31'de verilen betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde, Demir'in ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puan değişmekle birlikte, ölçeğin tamamı ve alt boyutları için yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmektedir.

Gerekçe boyutu için Demir'in ortalama puanının ($\bar{X}=4,33$) beş puanlık ölçeğin üst ucuna yakın konumu, Demir'in çoğunlukla bilginin; kanıtların ve uzmanların görüşlerinin eleştirel bir şekilde incelenmesi yoluyla oluşturulduğuna inandığını göstermektedir. Bu sonuç, bilgiyi gerekçelendirmek için kanıt ve iddiaları değerlendirmenin önemine inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Kaynak / Kesinlik boyutu için Demir'in ortalama puanının ($\bar{X}=4,11$) beş puanlık ölçekteki konumu, öğrencinin, bilginin bilenler tarafından inşa edildiği ve dış otoritelere dayanan tek doğru bilgi inancına göre birden fazla doğru cevap olabileceği görüşüne biraz daha yakın olma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Gelişim boyutu için Demir'in ortalama puanının ($\bar{X}=4,17$) konumu, öğrencinin bilimin gelişen ve değişen bir konu olduğuna inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Demir'in epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı ortalama puan ($\bar{X}=4,21$) ve ölçeğin yapısı göz önüne alındığında, betimsel istatistik sonuçları aslında Demir'in karmaşık epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir.

Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular

Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Demir'in tarımsal ilaç kullanımı senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 28'de verilmiştir.



Şekil 28. Demir'in tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 28'de görüldüğü gibi; Demir'in karar verme sürecinde; tarım ilaçlarının bilinçsiz kullanımı, artan insan nüfusu, kıtlık sorununun meydana gelmesi ve arı ölümleri kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermeyen akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Demir'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Hayır [ülkemiz tarımsal ilaçları kullanmamalı]. İnsan ve hayvan sağlığına olumsuz etkiler [karar vermemde etkili oldu]. Tarım ilaçları her ne kadar artan nüfusu doyurmakta işe yarasa dahi olumsuz etkileri bir hayli fazla ve eğitimsiz toplum tarafından kullanıldığı için oldukça tehlikelidir (veri). ... Bilinçsiz ilaç kullanımından dolayı zehirlenip ölme riskin var. Eğer ölümden korkmuyorsan bile, ağır bir hastalık geçirebilir ve ölümden beter bir duruma düşebilirsin... Kontrolsüz bir şekilde artan nüfus ve mülteci sorunu devam ettiği için, eğer yeterli miktarda tarım yapılmaz ise, kıtlık başlayacaktır." bu konuda kesinlikle haklıdır fakat yine de beni ikna edemez. Çünkü nüfusun artmaması için tedbirler alınabilir ve mülteciler ülkelerine gönderilebilir. Eğer insanlar ölmese bile arılar ölüyor. Örneğin medya ve haberlere göre tarım ilaçlarının yanlış kullanımından dolayı binlerce arı öldü ve Einstein'ın dediği gibi "Arılar ölürse insanlar da ölür".

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Demir tarım ilaçlarının kullanılmaması gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının temel nedeninin tarım ilaçlarının insan ve hayvan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri olduğunu ifade etmiştir. Açıklamasının devamında tarım ilaçlarının artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak için faydalı olduğunu belirten Demir, bu ifadesi ile aslında karşı görüşün haklı olabileceği yönlerin ve tarım ilaçlarının *avantajlarının* da bilincinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte tarım ilaçlarının çok sayıda olumsuz etkilerinin ve bilinçsiz kullanım kaynaklı tehlikelerinin olduğunu ifade ederek, karar verme sürecinde tarımsal ilaçların *dezavantajlı* yönlerini daha çok dikkate aldığını göstermiştir. Karşı görüşü ikna etmek üzere bilinçsiz kullanımdan dolayı zehirlenme, ölüm ya da çeşitli hastalıklara yakalanma riskinin olduğunu belirtirken, yine tarımsal ilaç kullanımının dezavantajlı yönlerine dikkat çekmiştir. Açıklamasına devam ederken, nüfus artışından dolayı gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için tarımsal ilaçların gerekliliğini vurgulayan karşı görüşün haklılığını tekrar ifade eden Demir, bu görüşe nüfus artışını kontrol altında tutmaya yönelik *alternatif bir çözüm önerisi* ile karşılamıştır. Demir son olarak medyada çıkan tarımsal ilaç kullanımı kaynaklı arı ölümleri ile ilgili haberlere

dikkat çekerek *verilere dayalı* akıl yürütmüştür. Bu süreç dikkate alındığında Demir, tarımsal ilaçların kullanımının bazı *avantajlarını* ve *dezavantajlarını* dikkate almış, konuyla ilgili sorunlara *alternatif bir çözüm önerisinde* bulunmuş ve *verilere dayalı* akıl yürütmüştür. Böylece Demir konuyu farklı yönleriyle ele alarak *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmış ve tarımsal ilaçların kullanılmaması yönünde *olumsuz* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Demir'in tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklendirilmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Hayır [ülkemiz tarımsal ilaçları kullanmamalı]. (iddia) İnsan ve hayvan sağlığına olumsuz etkiler [karar vermemde etkili oldu] (veri). Tarım ilaçları her ne kadar artan nüfusu doyurmakta işe yarasa dahi olumsuz etkileri bir hayli fazla ve eğitimsiz toplum tarafından kullanıldığı için oldukça tehlikelidir (veri + gerekçe). ... Bilinçsiz ilaç kullanımından dolayı zehirlenip ölme riskin var. Eğer ölümden korkmuyorsan bile, ağır bir hastalık geçirebilir ve ölümden beter bir duruma düşebilirsin (veri)... Kontrolsüz bir şekilde artan nüfus ve mülteci sorunu devam ettiği için, eğer yeterli miktarda tarım yapılmaz ise, kıtlık başlayacaktır. Bu konuda kesinlikle haklıdır fakat yine de beni ikna edemez. Çünkü nüfusun artmaması için tedbirler alınabilir ve mülteciler ülkelerine gönderilebilir. Eğer insanlar ölmese bile arılar ölüyor (veri). Örneğin medya ve haberlere göre tarım ilaçlarının yanlış kullanımından dolayı binlerce arı öldü ve Einstein'ın dediği gibi "Arılar ölürse insanlar da ölür." (destek + gerekçe)

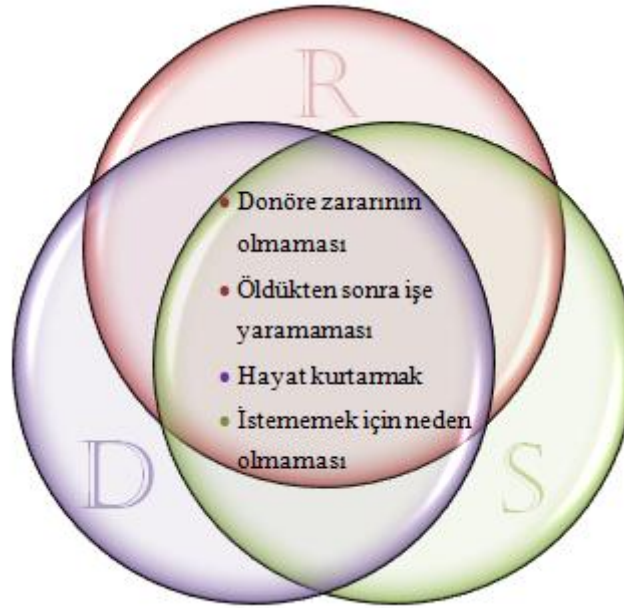
Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Demir ülkemizde tarım ilaçlarının kullanılmaması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Demir bu iddiasını tarım ilaçlarının insan ve hayvan sağlığına olumsuz etkilerinin olduğu *verisine* dayandırmıştır. Bilinçsiz kullanımdan dolayı bu ilaçların tehlikeli olduğunu ifade eden Demir, öne sürdüğü *iddia* ve kullandığı *veri* arasında ilişki kurarak argümanının *gerekçe* bileşenini oluşturmuştur. Tarımsal ilaç kullanımı konusunda karşı görüşü ikna etmek üzere bilinçsiz kullanımdan dolayı zehirlenme, ölüm ya da çeşitli hastalıklara yakalanma riskinin olduğunu belirtirken, *örtük*

bir iddia ile birlikte veriden oluşan bir çürütme geliştirmiştir. Açıklamalarının devamında arıların öldüğü verisini kullanmıştır. Ayrıca Einstein'ın söylemiş olduğu bir sözü argümanının gerekçesi olarak ele almış ve medyada çıkan ve arı ölümlerini tarımsal ilaç kullanımı ile ilişkilendiren haberlerle desteklemiştir. Böylece örtük bir iddia, veri, gerekçe ve destekten oluşan ikinci bir çürütme geliştirmiştir. Sonuç olarak iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü) ve çürütme (güçlü) içeren beşinci düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 2: Organ/Doku Bağışı ve Nakli

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Demir'in organ/doku bağışı ve nakli senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme desenleri ve bu desenlere işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 29'da verilmiştir.



Şekil 29. Demir'in organ/doku bağışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 29'da görüldüğü gibi Demir'in karar verme sürecinde; istememek için nedenin olmaması, hayat kurtarmak, vücutta bulunan organların öldükten sonra işe yaramayacak olması ve organ/doku bağışı ve naklinin donöre zararının olmaması kodları ortaya

çıkıştır. Bu kodlardan istememek için neden olmaması *anlık tepkilere* dayanması nedeniyle *sezgisel*; hayat kurtarmak ise kişinin *kararından etkilenebilecek olanlara yönelik duyguların ifadesini* içermesinden dolayı *duygusal* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Diğer kodlar ise anlık tepkileri veya açık duyguların ifadesini içermemekte, bunun yerine *mantığa dayalı* akıl yürütmeleri içermektedir. Bu nedenle *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Demir'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden duygusal, rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, duygusal, rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Yapılmalı... Canlıyken değil. Ölünce [organlarımı bağıışlamak] isterim. İsterim, çünkü istemem için neden yok. Canlıyken veremem çünkü ekstra bir organım yok... Organ bağıışı yapılmalı çünkü insanlar organ bulamadığı için ölüyor... Ölünce, en azından ölüm bir işe yaramış olur. Hem zaten ölmüş olacağım, en azından başka bir hayat kurtarılabilir... Eğer dininden dolayı organ bağıışlamayı düşünmüyorsa, o zaman ikna etmeye uğraşmam. Eğer farklı bir nedenden dolayı ise, ona derim ki: Sen bağıışlarsan bir şey kaybetmezsin. Bağıışlanan kişi kazanır. Sen de en azından bu bilinçle ölürsün... Ölünce bağıışlamamak zaten çok saçma. Canlıyken de bağıışlayabilirsin çünkü risk taşımaz...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Demir organ/doku bağıışı ve naklinin yapılması gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Kendisi ise organlarını ölünce bağıışlamak istediğini, canlıyken bağıışta bulunmak istemediğini ifade etmiştir. Kararını açıklarken istememek için nedeninin olmadığını belirterek *içgüdüsel düzeyde bir tepki* vermiştir. Ayrıca canlıyken verememe kararını fazladan organının bulunmamasıyla ilişkilendiren Demir, yine *anlık bir tepki* vermiştir. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Açıklamasının devamında, insanların organ bulamadığı için öldüğünü ifade eden Demir, bu yolla başka bir hayatın kurtarılabilceğini belirterek, *kararından etkilenebilecek olanlara yönelik özen* gösteren bir yaklaşım sergilemiştir. Dolayısıyla *duygusal* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Öldüğü zaman ölüsünün bir işe yaraymış olacağı düşüncesini dikkate alan Demir *mantığa dayalı* bir yaklaşım sergilemiştir. Organ/Doku bağıışı ve nakli konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, bağıışlayan kişinin kaybının olmadığını, bağıışlanan kişinin kazancının olduğunu ifade ederek yine aynı yaklaşımını sürdürmüştür. Son olarak organ/doku bağıışı ve naklinin canlıyken de yapılabileceğini çünkü risk taşımadığını ifade eden Demir *nedene dayalı* bir akıl yürütme örneği sergilemiş ve böylece *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Sonuç olarak Demir Organ/Doku bağıışı ve nakli üzerine karar verme sürecinde *rasyonel* informal akıl yürütme baskın olmak üzere *duygusal*, *rasyonel* ve *sezgisel* informal akıl yürütmeden yararlanarak *olumlu* yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Aşağıda Demir'in organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

"Yapılmalı... Canlıyken değil. Ölünce [organlarımı bağıışlamak] isterim. (iddia) İsterim, çünkü istemem için neden yok. Canlıyken veremem çünkü ekstra bir organım yok. Organ bağıışı yapılmalı çünkü insanlar organ bulamadığı için ölüyor...(iddia + gerekçe) Ölünce, en azından ölüm bir işe yaraymış olur. Hem zaten ölmüş olacağım, en azından başka bir hayat kurtarılabilir...(gerekçe) Eğer dininden dolayı organ bağıışlamayı düşünmüyorsa, o zaman ikna etmeye uğraşmam. Eğer farklı bir nedenden dolayı ise, ona derim ki "Sen bağıışlarsan bir şey kaybetmezsin. Bağıışlanan kişi kazanır. Sen de en azından bu bilinçle ölürsün...(veri) Ölünce bağıışlamamak zaten çok saçma. Canlıyken de bağıışlayabilirsin (iddia) çünkü risk taşımaz (gerekçe).

Yukarıda verilen alıntıya göre Demir, organ/doku bağıışı ve naklinin yapılması gerektiğini ifade etmiş ve organlarını bağıışlamak istediği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Demir bu iddiası için insanların organ bulamadığı için öldüğü *gerekçesini* geliştirmiştir. Ayrıca öldüğü zaman ölüsünün işe yarayacağını ve en azından bu yolla başka bir hayatın kurtarılabilceği *gerekçelerini* kullanmıştır. Demir organ/doku bağıışı ve nakli konusunda

karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere bağışta bulunursa bir şey kaybetmeyeceğini ve bağışlanan kişinin kazanacağı *iddiasında* bulunmuştur. Bu iddiasını bağış yapan kişinin bu bilince sahip olarak öleceği *verisine* dayandırmıştır. Ayrıca ölünce bağışlamamanın saçma olduğunu ve hatta canlıyken de bağışlanabileceği *iddiasında* bulunarak bu iddiası için risk taşımadığı *gerekçesini* geliştirmiştir. Sonuç olarak Cenk organ/doku bağışı ve nakli ile ilgili karar verirken; iddia, gerekçe, çürütme (güçlü) ve çürütme (güçlü) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 3: Uzay Araştırmaları

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Demir'in uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 30'da verilmiştir.



Şekil 30. Demir'in uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 30 incelendiğinde Demir'in uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde; yeni icat ve ihtiyaçların ortaya çıkması, teknolojinin gelişmesi ve görevini tamamlayan uyduların toplanması kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar açık duyguların

ifadesini ve anlık tepkileri içermemesi, bunun yerine *mantığa dayalı* akıl yürütmeleri içermesi nedeniyle *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Demir'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [uzaya uydu göndermeye devam etmeliyiz] ... Göndermeliyiz, çünkü teknolojinin gelişmesi için bu gerekli... Yeni icatlar ve ihtiyaçlar ortaya çıktıkça bunlar için gerekli sistemi kurmak gerekecektir. Arkadaşımın, uzaya uydu göndermeye devam etmeye karşı oluşunun nedeni uzay çöplüğünün artmasından endişe etmesidir. Eğer ömrü biten uyduları toplarsak o zaman yenileri için yer açılır... Eğer çöplerimizi toplamadan yeni çöpler üretirsek, o zaman onun dediği gibi uzay araştırmaları durur veya durma noktasına gelir. Uzaydaki çöpleri temizleyebiliriz. Bunu yaparsak yeni uydular gönderir, ve döngüyü tekrarlarız.

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Demir uzay araştırmalarına devam etmemiz gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının temel nedeni olarak teknolojinin gelişmesi için uyduların gönderilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Böylece *nedene dayalı* bir düşünme yaklaşımı sergilemiştir. Ayrıca, açıklamalarının devamında yeni icat ve ihtiyaçların ortaya çıkması durumunda bunlar için gerekli sistemlerin kurulması gerektiğini belirterek yaklaşımını sürdürmüştür. Demir, uzay araştırmaları ile ilgili karşı görüşe sahip bir kişinin uzay çöpünün artmasından endişe ediyor olabileceğini ifade etmiştir. Bu endişe karşısında ömrü biten uyduların toplanması şeklinde *alternatif bir çözüm önerisi* sunmuştur. Böylece yeni uydular için yer açılabileceğini ifade ederek, önerisinin sonuçlarını değerlendirmiştir. Demir, mevcut uzay çöpleri toplanmadan yeni çöplerin üretilmesi durumunda, karşı görüşün haklı olacağını ve uzay araştırmalarının durabileceğini ifade etmiştir. Böylece uzay araştırmalarının sebep olabileceği *olumsuzlukların* da bilincinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte daha önce sunmuş olduğu alternatif çözüm önerisini tekrar ifade ederek, çöpler temizlenirse yeni uyduların gönderilebileceğini ve döngünün bu şekilde sürdürülebileceğini belirtmiştir. Sonuç olarak

Demir uzay araştırmaları ile ilgili *nedene dayalı* düşünme yaklaşımı sergileyerek, *alternatif bir çözüm önerisinde* bulunarak ve uzay araştırmalarının beraberinde getirdiği *olumsuzlukları* dikkate alarak, uzay araştırmaları konusuna bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşmıştır. Böylece *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanarak, uzay araştırmalarının devam etmesi yönünde olumlu bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Demir'in uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [uzaya uydu göndermeye devam etmeliyiz]... Göndermeliyiz, (iddia) çünkü teknolojinin gelişmesi için bu gerekli... (gerekçe). Yeni icatlar ve ihtiyaçlar ortaya çıktıkça bunlar için gerekli sistemi kurmak gerekecektir (veri). Arkadaşımdın, uzaya uydu göndermeye devam etmeye karşı oluşunun nedeni uzay çöplüğün artmasından endişe etmesidir. Eğer ömrü biten uyduları toplarsak (veri) o zaman yenileri için yer açılır... Eğer çöplerimizi toplamadan yeni çöpler üretirsek (veri), o zaman onun dediği gibi uzay araştırmaları durur veya durma noktasına gelir (iddia). Uzaydaki çöpleri temizleyebiliriz. Bunu yaparsak yeni uydular gönderir ve döngüyü tekrarlarız.

Yukarıda verilen alıntıya göre Demir uzaya uydu göndermeye devam etmemiz gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Demir bu iddiasının haklılığını ispat etmek üzere yeni icat ve ihtiyaçların ortaya çıkması durumunda bunlar için gerekli sistemlerin kurulması gerekeceği *verisini* kullanmıştır. Demir öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasında ilişki kurarak teknolojinin gelişmesi için uyduların gönderilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Böylece argümanı için bir *gerekçe* bileşeni oluşturmuştur. Uzay araştırmaları konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, ömrünü tamamlamış uyduların toplanması görüşünü *veri* olarak kullanmış ve bu durumda yeni uydular için yer açılacağı *iddiasında* bulunmuştur. Böylece iddia + veriden oluşan bir yürütme geliştirmiştir. Sonuç olarak

Demir; iddia, veri, gerekçe ve çürütme (güçlü) bileşenlerinden oluşan *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 4: Geri Dönüşüm

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Demir'in geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 31'de verilmiştir.



Şekil 31. Demir'in geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 31'de görüldüğü gibi Demir'in geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde; doğal kaynakların azalması, geri dönüşüm sayesinde ürünlerin yeniden kullanılabilmesi, kullanılabilir kalitede ürün elde edilmesi, kirliliğin azalması ve kazanç elde edilmesi kodlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Anlık tepkileri ve açık duyguların ifadesini içermeyen bu kodlar, nedene dayalı akıl yürütmeleri içermesinden dolayı *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Demir'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl

yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

[Atık maddelerin geri dönüşümü] yapılmalı. Doğal kaynaklar azaldığı için böyle bir sonuca vardım... Geri dönüşüm sayesinde yeniden kullanabiliyoruz. Kirlilik azalıyor... Geri dönüşüm gerekli, çünkü her ne kadar eksi yönleri de olsa, doğal kaynakların tükenme ihtimali azalır, kazanç elde edilir. Ürünler aynı kalitede olmasa da gayet kullanılabilir. Daha temiz bir çevrede yaşarız... Geri dönüşüme verdiğimiz para kazandıklarımızla kıyaslanamaz bile...

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Demir atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının temel nedeninin doğal kaynakların azalması olduğunu ifade eden Demir, geri dönüşüm sayesinde ürünlerin yeniden kullanılabilir hale geldiğini ve kirliliğin azaldığını ifade etmiştir. Atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere geri dönüşümün olumsuz yönleri olsa da yapılmasının gerekli olduğunu, belirten Demir, bu açıklaması ile geri dönüşümün *dezavantajlı* yönlerinin de bilincinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte doğal kaynakların tükenme ihtimalinin azalması ve kazanç elde edilmesi için geri dönüşümün gerekli olduğunu ifade ederek geri dönüşümün bazı *avantajlarına* dikkat çekmiştir. Ayrıca geri dönüşümün dezavantajlarından biri olarak öne sürülen ürün kalitesi konusunu, dönüştürülmüş ürünlerin ilk ürünle aynı kalitede olmasa bile kullanılabilir kalitede olduğunu belirterek değerlendirmiştir. Böylece *neden odaklı* ve *mantığa dayalı* bir yaklaşım sergileyerek *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmış ve geri dönüşümün yapılması gerektiği yönünde olumlu bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Demir'in geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

[Atık maddelerin geri dönüşümü] yapılmalı. (iddia) Doğal kaynaklar azaldığı için böyle bir sonuca vardım (gerekçe). ...Geri dönüşüm sayesinde yeniden kullanabiliyoruz. Kirlilik azalıyor... (veri) Geri dönüşüm gerekli, çünkü her ne kadar eksi yönleri de olsa, doğal kaynakların tükenme ihtimali azalır, kazanç elde edilir. Ürünler aynı kalitede olmasa da gayet kullanılabilir. Daha temiz bir çevrede yaşarız... (iddia + veri) Geri dönüşüme verdiğimiz para kazandıklarımızla kıyaslanamaz bile... (iddia)

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Demir atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde bir iddia öne sürmüştür. Demir bu iddiasının haklılığını ispat etmek üzere geri dönüşüm sayesinde ürünlerin tekrar kullanılabilir hale geldiği ve kirliliğin azaldığı verilerini kullanmıştır. Öne sürdüğü iddia ve kullandığı veriler arasında ilişki kurarak doğal kaynakların azaldığını ifade eden Demir, argümanının gerekçesini oluşturmuştur. Geri dönüşümün yapılması konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere geri dönüşümün gerekli olduğu iddiasını öne süren Demir, iddiasını doğal kaynakların tükenme ihtimalinin azalması, kazanç elde edilmesi, kullanılabilir kalitede ürünlerin elde edilmesi ve çevrenin daha temiz olması verilerine dayandırmıştır. Böylece iddia ve veriden oluşan bir çürütme geliştirmiştir. Ayrıca geri dönüşümün maliyetinin kazandıklarımızla kıyaslanamayacağı iddiasında bulunarak ikinci bir çürütme kullanmıştır. Sonuç olarak Demir; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü), çürütme (zayıf) bileşenlerini içeren dördüncü düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 5: Güneş Enerjisi

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Cenk'in güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 32'de verilmiştir.

Şekil 32 incelendiğinde Demir'in güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde; enerji ihtiyacının karşılanması ve kazanç sağlaması kodları ortaya çıkmıştır. Anlık tepkileri ya da karardan etkilenebileceklere yönelik duyguların açık ifadesini içermeyen bu kodlar,

mantığa dayalı *düşünceleri* içermesi sebebiyle *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.



Şekil 32. Demir'in güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Aşağıda Demir'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmeli] ... Enerji ihtiyacının büyük bölümünün karşılanabilmesi... Her türlü kazanç oluyor... Bir kişinin günlük enerji miktarının tamamı tek seferlik yaklaşık 3000 dolarlık bir yatırımla ve 50m²'lik bir alanda karşılanabiliyor, ki bu da ömür boyu kömür, doğalgaz için verilen paranın -yıllık yaklaşık 2000 liradan yarım asır boyunca 100.000 lira eder- 3'te 1'i kadar. Hem kazançlı oluyoruz hem de çevreyi koruyoruz. Yanlış kullanım sonucu çevreye ve hayvanlara zarar verebileceği konusunda (haklı olabilir)... Sahra çölüne güneş paneli döşemek dünyanın enerji ihtiyacını karşılar, öte yandan bu durum çok riskli olabilir ve tüm dünyanın dengesini yerinden oynatabilir...

Yukarıda verilen alıntıya göre Demir ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak için güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Demir bu kararının temel nedeninin güneş enerjisinin, ihtiyaç duyulan enerji miktarının büyük bir bölümünü karşılaması olduğunu belirtmiştir. Ayrıca güneş enerjisinin her şekilde kazanç sağladığını ifade etmiştir. Böylece Demir *mantığa dayalı bir düşünme yaklaşımı* sergilemiştir. Güneş

enerjisine yönelme konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere sayısal verilerden yararlanarak bazı hesaplamalar yapmıştır. Bu hesaplamalara göre hem kazanç sağladığımızı hem de çevreyi koruduğumuzu ifade eden Demir, Güneş enerjisinin bazı *avantajlarına* değinmiştir. Diğer yandan bu enerjinin yanlış kullanılması sonucunda çevreye ve hayvanlara zarar verebileceği konusunda karşı görüşe hak veren Demir, aynı zamanda karşı görüşün ve haklı olabileceği bazı durumların ve güneş enerjisinin *dezavantajlarının* farkında olduğunu göstermiştir. Son olarak Sahra çölüne dökünecek güneş panellerinin Dünyanın enerji ihtiyacını karşılayabileceği *öngörüsünde* bulunmuştur. Ayrıca bu durumun çok riskli de olabileceğini ifade ederek öngörülerinin sonuçlarını değerlendirmiştir. Sonuç olarak Güneş enerjisi üzerine karar verme sürecinde, *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanarak *olumlu* yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Demir'in güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmeli] (iddia) Enerji ihtiyacının büyük bölümünün karşılanabilmesi... (veri) Her türlü kazanç oluyor... Bir kişinin günlük enerji miktarının tamamı tek seferlik yaklaşık 3000 dolarlık bir yatırımla ve 50m²'lik bir alanda karşılanabiliyor, ki bu da ömür boyu kömür, doğalgaz için verilen paranın -yıllık yaklaşık 2000 liradan yarım asır boyunca 100.000 lira eder- 3'te 1'i kadar. Hem kazançlı oluyoruz hem de çevreyi koruyoruz. (destek + gerekçe)... Yanlış kullanım sonucu çevreye ve hayvanlara zarar verebileceği konusunda... Sahra çölüne güneş paneli döşemek dünyanın enerji ihtiyacını karşılar, öte yandan bu durum çok riskli olabilir ve tüm dünyanın dengesini yerinden oynatabilir... (iddia + karşı iddia)

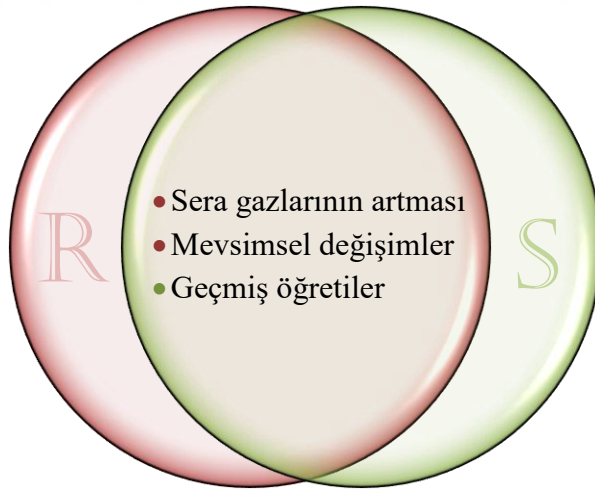
Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Demir, enerji ihtiyacını karşılamak için ülkemizin Güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Bu iddiasını, Güneş enerjisinin, ihtiyaç duyulan enerji miktarının büyük bölümünü karşılayabildiği *verisine* dayandırmıştır. Güneş enerjisine yönelme konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna

etmek üzere sayısal verilerden yararlanarak bir hesaplama yapmıştır. Böylece argümanı için bir *destek* bileşeni geliştirmiştir. Ayrıca yaptığı hesaplamalara göre güneş enerjisine yönelerek hem kazanç elde ettiğimiz hem de çevreyi koruduğumuz şeklinde bir sonuca vararak argümanı için bir *gerekçe* oluşturmuştur. Böylece destek + gerekçe bileşenlerinden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Açıklamalarının devamında Sahra çölünü güneş panelleri ile kaplamanın tüm dünyanın enerji ihtiyacını karşılayacağı şeklinde bir *iddia* oluşturmuştur. Sonuç olarak Demir; iddia, veri, çürütme (güçlü), çürütme (zayıf) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 6: Küresel Isınma

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Demir'in küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 33'te verilmiştir.



Şekil 33. Demir'in küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 33'te görüldüğü gibi Demir'in küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde; sera gazlarının artması, mevsimsel değişimler ve geçmiş öğretiler kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlardan sera gazlarının artması ve mevsimsel değişimler kodları, anlık tepkilere dayanmamakta ve duyguların ifadesini içermemektedir. *Nedene dayalı*

düşüncelere dayanan bu kodlar *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir. Geçmiş öğretiler kodu ise *anlık tepkilere* dayanması nedeniyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Demir'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden *rasyonel* ve *sezgisel* informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, *rasyonel* ve *sezgisel* informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem almalıyız]. Çünkü bana göre birinci fikir doğru... Fabrikalar, arabalar, sera gazı yayıyor ve ben birinci düşünceye katıldığım için eğer önlem alınmaz ise daha da ısınacağını öngörüyorum... İnsanlar ortaya çıkmadan önce veya sanayi devrimi başlamadan önce hava gayet temiz ve normaldi. Eğer çevreni gözlemlersen bunun doğru olduğunu sen de göreceksin, mevsimler yerinden oynadı, hava bir tuhaf... Küresel ısınma olduğu için kışın sıcak yazın yağmurlu oluyor... Dünyanın sera gazları yüzünden ısındığını söylerim çünkü, bize her yerde öğretilen bu...

Yukarıda verilen alıntıya göre Demir, küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem almamız gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının temelini, senaryoda verilen ve küresel ısınmayı insan faaliyetleri sonucunda artan sera gazı ile ilişkilendiren görüşe dayandırarak *nedene dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiştir. Ayrıca önlem alınmazsa ısınmanın artacağı *öngörüsünde* bulunmuştur. Karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere dünya üzerindeki insan faaliyetleri yoğunlaşmadan önce havanın temiz ve normal olduğunu belirten Demir, mevcut durumdaki mevsimsel değişikliklere dikkat çekmiştir. Bu değişikliklerin nedenini küresel ısınma ile ilişkilendirerek kış mevsiminin sıcak yaz mevsiminin ise yağmurlu olduğunu belirtmiştir. Böylece *gözlemlere ve verilere dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergileyerek *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Demir açıklamalarının devamında dünyanın küresel ısınma nedeniyle ısındığını ifade ederek, bu düşüncesinin temeli olarak geçmiş öğrenimlerine işaret etmiştir. Bu ifadesi ile *içgüdüsel düzeyde*, gerekçeli bir şekilde temellendirilmemiş bir tepki vermiş ve geçmiş deneyimlerine başvurmuştur. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Sonuç olarak Demir Küresel ısınma üzerine karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütme baskın olmak üzere, hem *rasyonel* hem de *sezgisel* informal akıl yürütmeden yararlanarak *olumlu* yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Demir'in küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem almalıyız]. Çünkü bana göre birinci fikir doğru... Fabrikalar, arabalar, sera gazı yayıyor ve ben birinci düşünceye katıldığım için eğer önlem alınmaz ise daha da ısınacağını öngörüyorum... (veri + gerekçe) İnsanlar ortaya çıkmadan önce veya sanayi devrimi başlamadan önce hava gayet temiz ve normaldi... mevsimler yerinden oynadı, hava bir tuhaf... (iddia) Küresel ısınma olduğu için kışın sıcak yazın yağmurlu oluyor... (veri) Dünyanın sera gazları yüzünden ısındığını söylerim (iddia) çünkü, bize her yerde öğretilen bu...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Demir küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem almamız gerektiği *iddiasını* öne sürmüştür. Demir bu iddiasını haklı çıkarmak üzere fabrikalar ve arabalardan sera gazı yayıldığı *verisini* kullanmış ve önlem alınmazsa ısınmanın artacağını ifade ederek argümanının *gerekçesini* geliştirmiştir. Demir karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere dünya üzerindeki insan faaliyetleri yoğunlaşmadan önce havanın temiz ve normal olduğu, ancak sonrasında mevsimsel değişimlerin yaşandığı *iddiasını* öne sürmüştür. Bu iddiasının haklılığı ispat etmek üzere kış mevsiminde havanın sıcak, yaz mevsiminde ise yağmurlu olduğu *verisini* kullanmıştır. Böylece iddia ve veriden oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Ayrıca kendi görüşünü savunmak üzere Dünya'nın sera gazları yüzünden ısındığı *iddiasında* bulunmuştur. Sonuç olarak Demir iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü), çürütme (zayıf) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 7: Nanoteknoloji

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Demir'in nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 34'te verilmiştir.



Şekil 34. Demir'in nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 34'te görüldüğü gibi Demir'in nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde; nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının etkilerinin belirsizlik içermesini, bu ambalajların sağlığa ve çevreye zarar verme ihtimalini ve yasal düzenlemelerin gerekliliğini vurgulayan kodlar ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermeyen ancak *akla ve mantığa dayalı* akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Demir'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet, fakat henüz değil... Firmalar ve üreticiler yeterli bilgi vermediği için zararları tam olarak belirlenmiş değil... Henüz artı ve eksileri tam olarak anlaşılmadığı için sağlığa ve çevreye

zarar verme ihtimali var. Nanoteknoloji hakkında yeterli araştırma yapılır ve yasalar çıkarsa o zaman kullanabiliriz... Nano teknoloji ile üretilmiş gıdaların ambalajlarının kullanımı sonucu insan ömrü kısalabilir, çevreye çok büyük zararlar verilebilir. Bundan dolayı en iyisi araştırma yapmak ve negatif yönlerini bulmak... Eğer hemen kullanılırsa sağlık tehdidi oluşturur...

Yukarıda verilen alıntıya göre Demir, nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının henüz kullanılmaması gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Demir'in karar vermesinde etkili olan temel neden, bu ambalajları üreten firma ve üreticilerin yeterli bilgi vermemesinden dolayı ambalajların zararlarının tam olarak belirlenmemiş olmasıdır. Ayrıca bu belirsizlikten dolayı, ambalajların sağlığa ve çevreye zarar verme ihtimalinin bulunduğunu ifade etmiştir. Böylece Demir *neden odaklı* düşünerek bu ambalajların kullanımı üzerine belirsiz sonuçları dikkate almıştır. Demir, açıklamalarının devamında nanoteknoloji üzerine yeterli araştırmaların yapılması ve yasaların çıkarılması koşuluyla nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının kullanılabilceğini belirterek, *mantığa dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiş ve ambalajların kullanımı için hangi koşulların gerekli olduğunu açıklamıştır. Nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının kullanımı ile ilgili karşı görüşü ikna etmek üzere, bu ambalajların kullanılması durumunda insan ömrünün de kısalabileceğini ifade eden Demir, bu belirsizliği ortadan kaldırmak üzere araştırmaların yapılması ve ambalajların kullanımının olumsuz yönlerinin tespit edilmesi *önerisinde* bulunmuştur. Sonuç olarak Demir *neden odaklı* ve *mantığa dayalı* düşünerek *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmış ve nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmemesi yönünde *olumsuz* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Demir'in nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet, fakat henüz değil...(iddia) Firmalar ve üreticiler yeterli bilgi vermediği için zararları tam olarak belirlenmiş değil... (veri + gerekçe) Henüz artı ve eksileri tam olarak anlaşılmadığı için

sağlığa ve çevreye zarar verme ihtimali var... (veri + gerekçe) Nano teknoloji ile üretilmiş gıdaların ambalajlarının kullanımı sonucu insan ömrü kısalabilir, çevreye çok büyük zararlar verilebilir (veri)... Eğer hemen kullanılırsa sağlık tehdidi oluşturur (iddia)...

Yukarıda verilen alıntıya göre Demir, nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının henüz üretilmemesi gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Demir bu iddiasını firmaların ve üreticilerin yeterli bilgi sağlamadığı *verisine* dayandırmıştır. Öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasında ilişki kurarak ambalajların zararlarının henüz tam olarak belirlenmediğini ifade eden Demir, böylece argümanının *gerekçe* bileşenini geliştirmiştir. Açıklamalarının devamında benzer şekilde bu ambalajların olumlu ve olumsuz yönlerinin tam olarak anlaşılmadığı *verisi* ile sağlık ve çevre üzerinde zararlı etkilerinin bulunma olasılığının olduğu *gerekçesini* de kullanmıştır. Demir karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere bu ambalajların kullanımı sonucunda insan ömrünün azalabileceği ve çevreye zarar verilebileceği *verisini* kullanmıştır. Ayrıca bu ambalajların hemen kullanılması durumunda sağlık tehdidi oluşturacağı *iddiasını* öne sürmüştür. Böylece iddia ve veriden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Sonuç olarak Demir iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Tablo 32’de Demir’in araştırma kapsamında ele alınan tüm senaryolarla ilgili verdiği kararlar, karar verme sürecinde başvurduğu informal akıl yürütme desenleri ve geliştirdiği argümanların kaliteleri sunulmuştur.

Tablo 32

Demir’in Kararları, Informal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri

Senaryo	Karar	İnformal akıl yürütme deseni			Argüman kalitesi düzeyi				
		Rasyonel	Duygusal	Sezgisel	1.	2.	3.	4.	5.
Tarımsal ilaç kullanımı	–	x							x
Organ/doku bağışı ve nakli	+	x	x	x				x	
Uzay araştırmaları	+	x						x	
Geri dönüşüm	+	x						x	
Güneş enerjisi	+	x						x	
Küresel ısınma	+	x		x				x	
Nanoteknoloji	–	x						x	

Tablo 32’ye göre, Demir mevcut araştırmada ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili çoğunlukla olumlu kararlar vermiş ve karar verme sürecinde daha çok rasyonel informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Bununla birlikte bazı sosyobilimsel konular karşısında bütünlük informal akıl yürütmeye başvurmuştur. Ayrıca Tablo 32, Demir’in karar verme sürecinde geliştirdiği argümanların, güçlü çürütmeler içeren kaliteli argümanlar olduğunu göstermektedir.

Emre’nin Durumu

Emre üniversite mezunu bir anne ve babanın iki çocuğundan biridir. Anne ve babası harita mühendisi olan Emre 2 yaşında bir kardeşe sahiptir.

BİLSEM’e kendilerinin araştırarak başvurduğunu belirten Emre, BİLSEM’de bireysel yetenekleri fark ettirme programına devam etmektedir. Matematik ve Fen Bilimleri dersleri Emre’nin en sevdiği dersler iken, Görsel sanatlar ve müzik sevmediği derslerdir. Fen Bilimlerine yönelik yüksek düzeyde ilgi duyduğunu ifade eden Emre; insan vücudu, genler, uzay ve kuvvet konularının fen derslerinde en çok ilgisini çeken konular olduğunu ve ilgisini çekmeyen bir konunun olmadığını belirtmiştir. Emre bilimsel gelişmelere karşı da çok ilgili olup, gelecekte ilgisi olduğu ve merak duyduğu için doktor olarak çalışmak istemektedir.

Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Emre’nin epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı madde puanları Tablo 33’te verilmiştir.

Tablo 33’e göre Emre’nin epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı puanlar maddesel düzeyde incelendiğinde, 21. madde için düşük, 8., 14., 15. ve 25. maddeler için orta düzeyde epistemolojik inançların varlığı görülmektedir. Bu maddelerden 14. madde ölçeğin gerekçe boyutunda, 15. madde kaynak/kesinlik boyutunda, 8., 21. ve 25. maddeler

ise gelişim boyutunda yer almaktır. Ölçeği oluşturan diğer maddeler için Emre'nin madde puanları yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inanışlara işaret etmektedir.

Tablo 33

Emre'nin Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları

Madde	Puan	Madde	Puan	Madde	Puan
1.	4	11.	5	19.	4
3.	5	12.	5	20.	5
4.	4	13.	5	21.	2
5.	5	14.	3	22.	4
6.	4	15.	3	23.	4
8.	3	16.	4	24.	5
9.	4	17.	4	25.	3
10.	4	18.	5	26.	5

Emre'nin epistemolojik inançlar ölçeği ve ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puanlar Tablo 34'te gösterilmiştir.

Tablo 34

Emre'nin Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları

Boyut	$\bar{X}$
Gerekçe	4,56
Kaynak-kesinlik	4,11
Gelişim	3,50
Tüm ölçek	4,13

Tablo 34'te verilen betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde, Emre'nin ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puan değişmekle birlikte, ölçeğin tamamı ve alt boyutları için yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmektedir.

Gerekçe boyutu için Emre'nin ortalama puanının ($\bar{X}=4,56$) beş puanlık ölçeğin üst ucuna yakın konumu, Emre'nin çoğunlukla bilginin; kanıtların ve uzmanların görüşlerinin eleştirel bir şekilde incelenmesi yoluyla oluşturulduğuna inandığını göstermektedir. Bu sonuç, bilgiyi gerekçelendirmek için kanıt ve iddiaları değerlendirmenin önemine inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Kaynak / Kesinlik boyutu için Emre'nin ortalama puanının ($\bar{X}=4,11$) beş puanlık ölçekteki konumu, öğrencinin, bilginin bilenler tarafından inşa edildiği ve dış otoritelere dayanan tek

doğru bilgi inancına göre birden fazla doğru cevap olabileceği görüşüne daha yakın olduğunu göstermektedir.

Gelişim boyutu için Emre'nin ortalama puanının ($\bar{X}=3,50$) konumu, öğrencinin bilimin gelişen ve değişen bir konu olduğuna inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Betimsel istatistik sonuçları, Emre'nin epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı ortalama puanı ($\bar{X}=4,13$), ölçeğin yapısı göz önüne alındığında aslında Emre'nin karmaşık epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir.

Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular

Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Emre'nin tarımsal ilaç kullanımı senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 35'te verilmiştir.



Şekil 35. Emre'nin tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 35'te görüldüğü gibi; Emre'nin tarımsal ilaç kullanımı üzerine karar verme sürecinde; tarımsal ilaçların bilinçli kullanımı, mevcut ürün miktarı ve verim kaybı kodları

ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere ve açık duyguların ifadesine dayanmaması, bunun yerine *neden odaklı* düşüncelere dayanmasından dolayı *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Emre'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Kullanılmalı... çünkü zaten üretilen ürünlerin miktarı azken bir de kullanmasak %60 kadarını kaybedeceğiz bu yüzden doğru ve bilinçli kullanmalıyız... aynı örneği arkadaşşıma da söylerim tarlada 1 ton domates çıkıyorsa 600 kg neden çöp olarak alalım ki kullansak 1 tonun yaklaşık olarak 1 tonunu da alabiliriz... tarım ilaçlarını bilinçli ve doğru kullandığımızda ürünlerin daha verimli ve daha iyi bir şekilde alırız... haklı olabilir ama bilinç olarak kullandığımızda yararlı bir şey olduğunu biliyoruz. Ona bilinçli kullanıldığında nasıl da yararlı bir şey olduğunu söylerim ve istatistiklere dayanarak söylerim

Yukarıda verilen alıntıda Emre ülkemizin tarımsal ilaçları kullanması gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının temel nedenini açıklarken öncelikle mevcut durumda üretilen ürün miktarının zaten az olduğunu vurgulamış ve eğer tarımsal ilaçlar kullanılmazsa ürünlerin yaklaşık %60'ının kaybedileceğini ifade etmiştir. Ayrıca ilaçların doğru şekilde ve bilinçli olarak kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Böylece Emre *mantığa ve verilere* dayalı bir düşünce yaklaşımı sergilemiştir. Daha sonra Emre bu açıklamasını bir örnek üzerinde de somutlaştırmıştır. Açıklamasının devamında tarım ilaçlarının bilinçli ve doğru bir şekilde kullanılması durumunda ürünlerin daha iyi ve verimli olacağını ifade ederek tarımsal ilaç kullanımının bazı *avantajlarına* dikkat çekmiştir. Tarımsal ilaçların kullanılması konusunda karşı görüşe sahip bir kişinin, tarımsal ilaçlar nedeniyle hayvanların ölmesi ve bazı hastalıkların ortaya çıkması konusunda haklı olabileceğini ifade eden Emre, bu açıklaması ile karşı görüşün ve haklı olabileceği durumların da bilincinde olduğunu göstermiştir. Buna karşılık istatistiklere göre, tarımsal

ilaçların bilinçli olarak kullanılması durumunda yararlı olduğunu belirterek *verilere dayalı* bir değerlendirme yapmıştır.

Sonuç olarak Emre *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmış ve tarımsal ilaçların kullanılması yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Emre'nin tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Kullanılmalı (iddia) çünkü zaten üretilen ürünlerin miktarı azken bir de kullanmasak %60 kadarını kaybedeceğiz bu yüzden doğru ve bilinçli kullanmalıyız... (veri + gerekçe) aynı örneği arkadaşşıma da söylerim tarlada 1 ton domates çıkıyorsa 600 kg neden çöp olarak alalım ki kullansak 1 tonun yaklaşık olarak 1 tonunu da alabiliriz...(destek) tarım ilaçlarını bilinçli ve doğru kullandığımızda ürünlerin daha verimli ve daha iyi bir şekilde alırız... (veri) ...haklı olabilir ama bilinç olarak kullandığımızda yararlı bir şey olduğunu biliyoruz (iddia)...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Emre tarımsal ilaçların kullanılması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Emre öne sürdüğü bu iddiayı üretilen ürün miktarının az olduğu *verisine* dayandırmıştır. Ayrıca eğer kullanılmazsa üretimin %60 düşeceğini, bu nedenle doğru şekilde ve bilinçli olarak kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Böylece argümanının *gerekçe* bileşenini oluşturmuştur. Açıklamalarının devamında senaryoda verilen bilgilerden de faydalanarak, verilere dayalı bir örnek sunmuştur. Bu örnek Emre'nin argümanı için *destek* bileşeni sağlamıştır. Tarımsal ilaçların kullanımı konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, bu ilaçların doğru şekilde ve bilinçli olarak kullanılması durumunda daha verimli ve iyi ürünlerin elde edildiği *verisini* kullanmıştır. Böylece *örtük bir iddia* ve *veriden* oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Son olarak kendi görüşünü savunmak üzere; tarımsal ilaçlar doğru şekilde kullanılırsa yararlı oldukları *iddiasını* öne sürmüştür. Sonuç olarak Emre tarımsal ilaç kullanımı üzerine karar verirken;

iddia, veri, gerekçe, destek, çürütme (güçlü) ve çürütme (zayıf) içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 2: Organ/Doku Bağışı ve Nakli

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Emre'nin organ/doku bağışı ve nakli senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 36'da verilmiştir.



Şekil 36. Emre'nin organ/doku bağışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 36'da görüldüğü gibi; Emre'nin karar verme sürecinde; hayat kurtarmak ve öldükten sonra organlarının işe yaramasını istemek kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlardan hayat kurtarmak *empatik tepkilere* dayanması nedeniyle duygusal, öldükten sonra organlarının işe yaramasını istemek mantığa dayalı düşünceleri içermesi nedeniyle rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Emre'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden duygusal ve rasyonel informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, duygusal ve

rasyonel informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

bence [organ/doku bağıışı ve nakli] yapılmalı... ben [organlarımı/dokularımı]bağıışlarım. ...çünkü başka insanların hayatını kurtarmak için... Başka insanların hayatını kurtarma, öldükten sonra organlarımın işe yaramasını istediğim için bağıışlarım... başka insanların hayatını kurtarmak için yapılması gerektiğini söylerim... 953 kalp, 68 akciğer, 20.829 böbrek, 1714 karaciğer, 283 pankreas nakli bekleyen hasta eklenmesine karşılık; 21 kalp, 11 akciğer, 2498 böbrek, 1320 karaciğer, 1 pankreas nakli yapılmıştır. bu kadar bağıış yapılmış ve daha fazlası olabilir... bence beni ikna edemez çünkü ben bunun iyi bir şey olduğunu bildiğim için ikna olmam...

Yukarıda verilen alıntıda Emre, organ/doku bağıışı ve naklinin yapılması gerektiğini belirtmiş ve sonrasında kendisi de organlarını bağıışlamak istediğini ifade etmiştir. Başka insanların hayatını kurtarmak için bu kararı verdiğini ifade eden Emre, *kararından etkilenebilecek bireylere karşı özen ve önem* gösteren bir yaklaşım sergilemiştir. Böylece *duygusal* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Ayrıca öldükten sonra organlarının işe yaramasını istediğini belirterek *mantığa dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiştir. Bununla birlikte organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili araştırma sonuçlarından faydalanarak daha fazlasının yapılabileceğini ifade etmiştir. Bu açıklaması ile Emre *veriye dayalı* bir *öngörüde* bulunmuş ve *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Böylece Emre organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecinde hem *duygusal* hem de *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumlu* yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Aşağıda Emre'nin organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

bence [organ/doku bağıışı ve nakli] yapılmalı... ben [organlarımı/dokularımı]bağıışlarım (iddia). ...çünkü başka insanların hayatını kurtarmak için... (gerekçe) Başka insanların hayatını kurtarma, öldükten sonra organlarımın işe yaramasını istediğim için bağıışlarım.

(gerekçe) ...başka insanların hayatını kurtarmak için (gerekçe) yapılması gerektiğini söylerim (iddia)... 953 kalp, 68 akciğer, 20.829 böbrek, 1714 karaciğer, 283 pankreas nakli bekleyen hasta eklenmesine karşılık; 21 kalp, 11 akciğer, 2498 böbrek, 1320 karaciğer, 1 pankreas nakli yapılmıştır. bu kadar bağış yapılmış ve daha fazlası olabilir... (destek)

Yukarıda verilen alıntıda Emre organ bağışının yapılması gerektiği yönünde düşüncelerini belirtmiş ve kendisi de organlarını bağışlayacağı yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Bu iddiasını; başka insanları kurtarmak ve öldükten sonra organlarının işe yaramasını istediği için öne sürdüğünü ifade eden Emre, argümanının *gerekçelerini* sunmuştur. Organ/doku bağışı ve nakli konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere başka insanların hayatlarını kurtarmak için yapılmasının gerekli olduğunu belirten Emre, organ/doku bağışı ve nakli ile ilgili araştırma sonuçlarından faydalanarak, argümanı için bir *destek* bileşeni geliştirmiştir. Böylece *iddia*, *gerekçe* ve *destek* bileşenlerinden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Sonuç olarak Emre organ/doku bağışı ve nakli ile ilgili karar verirken; *iddia*, *gerekçe* ve *çürütme* (güçlü) içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 3: Uzay Araştırmaları

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Emre'nin uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 37'de verilmiştir.

Şekil 37 incelendiğinde Emre'nin uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde; görevini tamamlamış uyduların uzaklaştırılması, uzay araştırmalarının getirdiği mevcut teknolojiler ve uzay çöpü sorunu kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmaması ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermemesi, bunun *neden odaklı* akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.



Şekil 37. Emre'nin uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Aşağıda Emre'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

devam etmeliyiz ama işlevini yitirmiş olan uydularımızı dünyanın yörüngesinden çıkararak yeni olan uydularımızı çok olmayacak şekilde göndermeliyiz... uydularımızı göndermeseydik şu anda ki teknolojiye varmayacaktık. ama biz bunu abartarak uydu üstüne uydu göndermeye başladık ve işlevini yitirmiş olan uydularımız uzay çöğü olarak adlandırılmaya başladı... uydu göndermeseydik şu anda ki GPS RÖNTGEN, MR ve bir çok görüntüleme ve iletişim imkanımız olmayacaktı şehirlerimizi görüntülemeyecektik ve meteorolojik olayları bilemeyip güneşli bir gün sanarak şemsiyemizi almayacak ve bir anda yağmur yağdığında sırlı sıkılam olacaktık... dediğim gibi iletişimleri olamayacak ve olmadığında bize veya başkalarına haber vermeyeceklerdi yani iletişim anlamında bir nevi ilkel olarak kalacaktık... uzay kirliliği hakkında haklı ve bende bunu biliyorum ve ileride belki uzaydaki çöpleri toplayacak bir makine yapılarak bu sorunun önüne geçilebilir...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Emre uzaya uydu göndermeye devam etmemiz gerektiği yönünde karar vermiştir. Bununla birlikte görevini tamamlamış olan uydularımızın yörüngeden uzaklaştırılması ve çok fazla yeni uydu gönderilmemesi gerektiğini ifade etmiştir. Emre karar vermesinde etkili olan temel nedenleri açıklarken, uydular sayesinde mevcut teknolojilerimizi elde ettiğimize vurgu yaparak, uzay

araştırmalarının bazı *avantajlarını* dikkate almıştır. Ancak çok sayıda uydu gönderilmesi ve görevini tamamlamış uydulardan dolayı uzay çöprü sorununun ortaya çıktığını belirtmiş ve karşı görüşe sahip bir kişinin uzay kirliliği konusunda haklı olduğunu belirtmiştir. Böylece uzay araştırmalarının beraberinde getirdiği birtakım *dezavantajların* da bilincinde olduğunu göstermiştir. Diğer yandan gelecekte uzayda bulunan çöpleri toplayabilecek bir makinenin yapılması ile sorunun önlenebileceğini ifade ederek *alternatif bir öneride* bulunmuştur. Sonuç olarak Emre *mantığa dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiş ve *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanarak, uzay araştırmalarının devam etmesi yönünde olumlu bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Emre'nin uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

devam etmeliyiz ama işlevini yitirmiş olan uydularımızı dünyanın yörüngesinden çıkararak yeni olan uydularımızı çok olmayacak şekilde göndermeliyiz... (iddia) uydularımızı göndermeseydik şu anda ki teknolojiye varamayacaktık (veri) ama biz bunu abartarak uydu üstüne uydu göndermeye başladık ve işlevini yitirmiş olan uydularımız uzay çöprü olarak adlandırılmaya başladı... uydu göndermeseydik şu anda ki GPS RÖNTGEN, MR ve bir çok görüntüleme ve iletişim imkanımız olmayacaktı şehirlerimizi görüntülemeyecektik ve meteorolojik olayları bilemeyip güneşli bir gün sanarak şemsiyemizi almayacak ve bir anda yağmur yağdığında sırlı sıklam olacaktık...(veri) dediğim gibi iletişimleri olamayacak ve olmadığında bize veya başkalarına haber vermeyeceklerdi (veri) yani iletişim anlamında bir nevi ilkel olarak kalacaktık...

Yukarıda verilen alıntıya Emre uzaya uydu göndermeye devam etmemiz gerektiği yönünde bir *iddiada* bulunmuştur. Emre bu iddiasının haklılığını ispat etmek üzere, uydular gönderilmezse mevcut teknolojilere ulaşamayacağını belirtmiştir. Ayrıca bu teknolojileri örnekleyerek argümanının *veri* bileşenini oluşturmuştur. Uzaya yeni uyduların gönderilmesi konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, uydular olmasa

insanlar arasında iletişimin sağlanamayacağı *verisini* kullanmıştır. Böylece *örtük bir iddia* ve *veriden* oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Sonuç olarak Emre; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü) bileşenlerinden oluşan *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 4: Geri Dönüşüm

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Emre'nin geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 38'de verilmiştir.



Şekil 38. Emre'nin geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 38'de görüldüğü gibi, Emre'nin geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde; kaynakların tasarruflu kullanımı, enerji tasarrufu ve çevrenin korunması kodları ortaya çıkmıştır. Anlık tepkileri veya açık duyguların ifadesini içermeyen bu kodlar, *neden odaklı* akıl yürütmeleri içermesinden dolayı *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Emre'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl

yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

[Atık maddelerin geri dönüşümü] yapılmalı... ormanlar, su kaynakları ve petrol gibi doğal kaynaklar daha az kullanılır ve çevre korunduğu için yapılmalı ormanlar, su kaynakları ve petrol gibi doğal kaynaklar daha az kullanılır ve çevrenin korunmasında büyük bir adım atılmış olunur. Dönüşen her 1 ton cam atık için, 100 litre petrol tasarrufu sağlanır. Üstelik geri dönüşüm işlemleri, doğal kaynaklardan elde edilen ham maddelerin işlenmesinden daha az enerji gerektirir. Örneğin atık kâğıtların geri dönüşümü için gereken enerji, normalde gerekli olan enerjinin %50'si kadardır... bu nedenle geri dönüşüm yapmak tasarruf açısından çok önemlidir... doğaya zararı azaltmayı ve tasarruf yapmayı hedeflediğini söylerim bunun yanında ham maddelerin daha az kullanılması hedeflenir... belki insan sağlığına bazı durumlarda zararlı olabilir fakat bu işin yararlı yanları daha fazla bence ve geri dönüşüm yapmaya devam etmeliyiz... ona geri dönüşümün yararlarından bahsedip yapılan deney ve araştırmaları sunarım...

Yukarıda verilen alıntıya göre Emre, atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde karar vermiştir. Emre bu kararının nedenini açıklarken, senaryoda verilen açıklamalardan doğrudan alıntılar yaparak, geri dönüşüm sayesinde çevrenin korunacağını, doğal kaynakların ve enerjinin daha az kullanılacağını ifade etmiştir. Böylece geri dönüşüm yapılmasının bazı *avantajlarına* dikkat çekmiştir. Diğer yandan, açıklamalarına devam ederken bazı durumlarda geri dönüşümün insan sağlığına zarar verebileceğini ifade ederek, geri dönüştürülmüş ürünlerin beraberinde bir takım *riskler* de getirebileceğinin bilincinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte geri dönüşümün yararlarının, zararlarına oranla daha fazla olduğunu ifade ederek, geri dönüşümün avantajları ve dezavantajları arasında bir karşılaştırma yapmıştır. Sonuç olarak geri dönüşümün *avantajları* ve *riskleri* gibi çeşitli faktörleri dikkate alarak *neden odaklı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiş ve *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanarak geri dönüşümün yapılması gerektiği yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Emre'nin geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği

yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

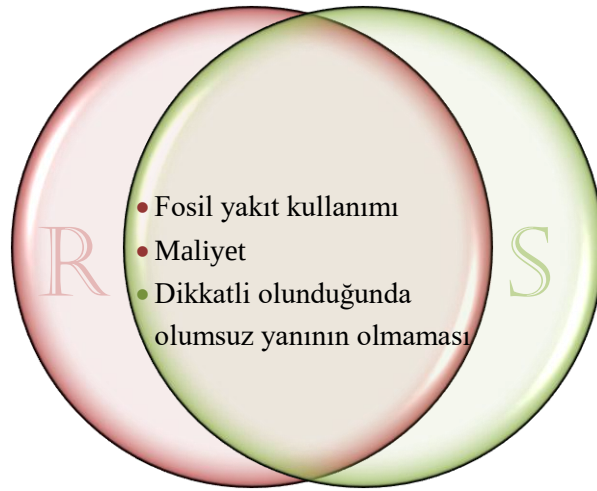
[Atık maddelerin geri dönüşümü] yapılmalı... (iddia) ormanlar, su kaynakları ve petrol gibi doğal kaynaklar daha az kullanılır ve çevre korunduğu için yapılmalı... ormanlar, su kaynakları ve petrol gibi doğal kaynaklar daha az kullanılır ve çevrenin korunmasında büyük bir adım atılmış olunur. Dönüşen her 1 ton cam atık için, 100 litre petrol tasarrufu sağlanır. Üstelik geri dönüşüm işlemleri, doğal kaynaklardan elde edilen ham maddelerin işlenmesinden daha az enerji gerektirir. Örneğin atık kâğıtların geri dönüşümü için gereken enerji, normalde gerekli olan enerjinin %50'si kadardır. bu nedenle geri dönüşüm yapmak tasarruf açısından çok önemlidir (gerekçe)... doğaya zararı azaltmayı ve tasarruf yapmayı hedeflediğini söylerim bunun yanında ham maddelerin daha az kullanılması hedeflenir (gerekçe)... belki insan sağlığına bazı durumlarda zararlı olabilir fakat bu işin yararlı yanları daha fazla bence ve geri dönüşüm yapmaya devam etmeliyiz (iddia)... ona geri dönüşümün yararlarından bahsedip yapılan deney ve araştırmaları sunarım...

Yukarıda verilen alıntıya göre Emre, atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde bir iddia öne sürmüştür. Emre geri dönüşüm yapmanın tasarruf açısından önemli olduğunu ifade ederek argümanının gerekçesini sunmuştur. Atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, geri dönüşümün doğaya verilen zararı azaltmayı, tasarruf yapmayı ve hammaddelerin daha az kullanılmasını hedeflediği verilerini kullanarak, örtük bir iddia ve veriden oluşan bir çürütme geliştirmiştir. Ayrıca geri dönüşümün zararları ile karşılaştırıldığında, yararlarının daha fazla olduğunu belirterek, geri dönüşüm yapmaya devam etmemiz gerektiği iddiasını öne sürmüştür. Sonuç olarak Emre; iddia, gerekçe, çürütme (iddia + veri) ve çürütme (iddia) bileşenlerini içeren dördüncü düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 5: Güneş Enerjisi

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Emre'nin güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 39'da verilmiştir.



Şekil 39. Emre'nin güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 39 incelendiğinde Emre'nin güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde; fosil yakıt kullanımı ve maliyet kodları ortaya çıkmıştır. Anlık tepkileri ve açık duyguların ifadesini içermeyen bu kodlar, *nedene dayalı* düşünceleri içermesinden dolayı *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir. Ayrıca ortaya çıkan dikkatli olduğunda olumsuz yanının olmaması kodu *nedene dayalı* düşünceler yerine anlık tepkileri içermesinden dolayı *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Emre'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

*[Ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine] yönelmeli... fosil yakıtları azaltarak hem çevreye zarar vermemiş olacak ve hem de daha az maliyetle olacak... çünkü fosil yakıtlar çevreye zarar veriyor ve insan sağlığına, maliyetli olduğu için kullanılmamalı. Ona yararlarını ve az maliyetli olduğunu kanıtlarım... **Güneş ışınlarını ve ısıyı yoğunlaştırarak Güneş kulelerine yansıtır...** bu konuda haklı fakat dikkatli olduğunda olumsuz yanı yoktur...*

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Emre ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak üzere güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının gerekçesini,

fosil yakıtların çevreye ve insan sağlığına zarar vermesi ve maliyetli olması ile açıklayan Emre *mantığa dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiştir. Güneş enerjisine yönelme konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, bu enerjinin daha az maliyetli olduğunu ifade ederek, güneş enerjisinin *avantajlarını* dikkate almıştır. Böylece *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Ayrıca, karşı görüşe sahip bir kişinin [güneş kuleleri aracılığıyla elektrik üretim yönteminde kullanılan aynaların] Güneş ışınlarını ve ısıyı yoğunlaştırarak Güneş kulelerine yansıttığı konusunda haklı olduğunu belirten Emre, dikkatli olduğunda olumsuz yanının olmadığını belirterek, üzerinde yeterince düşünülmemiş ve gerekçelendirilmemiş, *anlık bir tepki* göstermiştir. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Sonuç olarak Emre Güneş enerjisi üzerine karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütme baskın olmak üzere, hem *sezgisel* hem de *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanarak olumlu yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Emre'nin güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

*[Ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine] yönelmeli. (iddia) ...fosil yakıtları azaltarak hem çevreye zarar vermemiş olacak ve hem de daha az maliyetle olacak... (veri)...çünkü fosil yakıtlar çevreye zarar veriyor ve insan sağlığına, maliyetli olduğu için kullanılmamalı (gerekçe). ona yararlarını ve az maliyetli olduğunu (veri) kanıtlarım ... **Güneş ışınlarını ve ısıyı yoğunlaştırarak Güneş kulelerine yansıtır...** bu konuda haklı fakat dikkatli olduğunda olumsuz yanı yoktur (iddia)...*

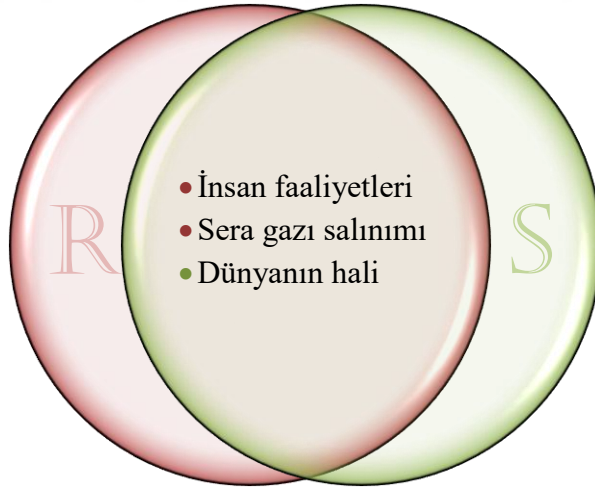
Yukarıda verilen alıntıya göre Emre ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak için güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde bir iddia öne sürmüştür. Emre bu iddiasının haklılığını ispatlamak üzere, güneş enerjisine yönelme durumunda fosil yakıt kullanımının azalacağı, çevreye zarar verilmeyeceği ve maliyetinin düşeceği *verilerini* kullanmıştır. Öne

sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasında ilişki kurarken fosil yakıtların çevreye ve insan sağlığına zarar verdiğini, ayrıca maliyetli olduğu için kullanılmaması gerektiğini ifade eden Emre, böylece argümanının *gerekçesini* oluşturmuştur. Güneş enerjisine yönelme konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere güneş enerjisinin daha az maliyetinin olduğu *verisini* kullanan Emre böylece *örtük bir iddia* ile birlikte *veriden* oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Son olarak dikkatli olunursa olumsuz yanının olmadığı yönünde bir *iddia* öne süren Emre; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü), çürütme (zayıf) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 6: Küresel Isınma

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Emre'nin küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 40'ta verilmiştir.



Şekil 40. Emre'nin küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 40'ta görüldüğü gibi Emre'nin küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde; dünyanın halinin kötüye gitmesi, ulaşım, ısınma gibi insan faaliyetleri ve sera gazı salımı kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlardan dünyanın halinin daha kötüye gitmesi

anlık tepkilere dayanması nedeniyle *sezgisel*; diğer kodlar ise *mantığa dayalı* düşünceleri içermesi nedeniyle rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Emre'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden *sezgisel* ve rasyonel informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, *sezgisel* ve rasyonel informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

[Küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem] almalıyız ... yani çünkü almazsak dünyanın hali daha kötüye gidebilir ... ulaşım , ısınma gibi faaliyetler havaya zarar vererek küresel ısınmaya neden oluyor. ... sera gazı salınımı 2018 yılında, 1990 yılına göre %137,5 oranında artmıştır. Artan sera gazları tarafından atmosferde daha fazla ısının tutulması, Dünya'nın daha fazla ısınması, yani küresel ısınma ile sonuçlanmaktadır. Alete dayalı sıcaklık ölçümlerinin yapıldığı 1880 yılından bu yana 2016, 2020, 2019, 2017 ve 2018 yıllarının sırasıyla en sıcak 5 yıl olarak kayıtlara geçti. ... bence haklı olamaz çünkü küresel ısınma olumsuz bir olay ve dünyaya zarar veriyor (iddia)...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Emre küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemlerin alınması gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Emre bu kararının temel nedenini açıklarken, eğer önlem alınmazsa dünyanın halinin daha kötüye gidebileceğini ifade ederek, gerekçeli bir şekilde temellendirilmemiş, *içgüdüsel düzeyde* bir tepki vermiştir. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Açıklamalarının devamında; ulaşım, ısınma gibi insan faaliyetlerinin havaya zarar verdiğini ve küresel ısınmaya neden olduğunu ifade ederek *nedene dayalı bir düşünce yaklaşımı* sergilemiştir. Ayrıca senaryoda sunulan bilgilerden, doğrudan alıntılara yer vererek sera gazı salımı artışı ve sıcaklık artışı ile ilgili verileri dikkate almıştır. Böylece *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Sonuç olarak Emre, küresel ısınma üzerine karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütme baskın olmak üzere, hem *sezgisel* hem de *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanarak *olumlu* yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Emre'nin küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

[küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem] almalıyız (iddia) yani çünkü almazsak dünyanın hali daha kötüye gidebilir (gerekçe) ulaşım , ısınma gibi faaliyetler havaya zarar vererek küresel ısınmaya neden oluyor (veri) sera gazı salınımı 2018 yılında, 1990 yılına göre %137,5 oranında artmıştır. Artan sera gazları tarafından atmosferde daha fazla ısının tutulması, Dünya'nın daha fazla ısınması, yani küresel ısınma ile sonuçlanmaktadır. Alete dayalı sıcaklık ölçümlerinin yapıldığı 1880 yılından bu yana 2016, 2020, 2019, 2017 ve 2018 yıllarının sırasıyla en sıcak 5 yıl olarak kayıtlara geçti. ...bence haklı olamaz çünkü küresel ısınma olumsuz bir olay ve dünyaya zarar veriyor (iddia)..."

Yukarıda verilen alıntıya göre Emre küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemlerin alınması gerektiği *iddiasını* öne sürmüştür. Emre bu iddiasının haklılığını ispatlamak üzere ulaşım, ısınma gibi insan faaliyetlerinin havaya zarar vererek küresel ısınmaya neden olduğu *verisini* kullanmıştır. Öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasında ilişki kurarak eğer önlem alınmazsa dünyanın halinin daha kötüye gidebileceğini ifade etmiştir. Böylece argümanı için bir *gerekçe* oluşturmuştur. Önlemlerin alınması konusunda karşı görüşe sahip bir kişinin haklı olamayacağını belirterek, küresel ısınmanın olumsuz bir olay olduğu ve dünyamıza zarar verdiği iddiasını öne sürmüştür. Böylece sadece *iddia* bileşeninden oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Sonuç olarak Emre; iddia, veri, gerekçe, çürütme (zayıf) bileşenlerini içeren *üçüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 7: Nanoteknoloji

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Emre'nin nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 41'de verilmiştir.



Şekil 41. Emre'nin nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 41'de görüldüğü gibi Emre'nin nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde; insan sağlığını ve nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları üzerine yapılan araştırma sonuçlarını vurgulayan kodlar ortaya çıkmıştır. Anlık tepkilere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermeyen bu kodlar, *nedene dayalı* düşünceleri içermesinden dolayı *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Emre'nin senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

*[Nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları] üretilmemeli... üretilmemeli çünkü bu ambalajlar insan sağlığını olumsuz etkilemektedir... çünkü yapılan araştırmalarda vücudumuzun içindeki organları olumsuz etkileyip iflas ettirebilmektedir... insanları öldürdüğünü söylerim... kısacası insan sağlığına zararlı... raf ömrü, sıcaklıktan etkilenmeme, dış etkilerden korunması ve ulaşımdaki kolaylık... **gıdaların kalitesini, raf ömrünü, güvenliğini iyileştirmek ve daha sağlıklı olmasını sağlamak** konusunda haklı ama insan sağlığına zararlı bir şeyi ben olsam üretmem... olumsuz yanlarının daha çok olup sağlıksız olduğunu söylerim...*

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Emre nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmemesi gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Kararının temel nedenini açıklarken bu ambalajların insan sağlığını olumsuz etkilediğini ifade etmiştir. Ayrıca açıklamalarının

devamında yapılan araştırma sonuçlarından faydalanarak *veriye dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiştir. Buna ek olarak nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları ile ilgili *dezavantajları* dikkate almıştır. Nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretimi konusunda karşı görüşe sahip bir kişinin, bu ambalajların; gıdaların raf ömrünü geliştirmesi, gıda maddelerini sıcaklık değişimleri ve dış etkilere koruması gibi konularda haklı olabileceğini belirtmiştir. Böylece, nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının *avantajlarının* da bilincinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte olumsuz yanlarının daha çok olduğu değerlendirmesinde bulunarak *kar-zarar analizi* yapmıştır. Sonuç olarak Emre *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmış ve nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmemesi yönünde *olumsuz* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Emre'nin nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

[Nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları] üretilmemeli... üretilmemeli çünkü bu ambalajlar insan sağlığını olumsuz etkilemektedir (iddia + gerekçe) ...çünkü yapılan araştırmalarda vücudumuzun içindeki organları olumsuz etkileyip iflas ettirebilmektedir...(destek)... insanları öldürdüğünü söylerim... (iddia) kısacası insan sağlığına zararlı... (iddia)

Yukarıda verilen alıntıya göre Emre nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmemesi yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Emre bu iddiası için ambalajların insan sağlığını olumsuz etkilediği *gerekçesini* geliştirmiştir. Ayrıca yapılan araştırma sonuçlarından faydalanarak nanomalzemelerin organları olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Böylece argümanı için bir *destek* bileşeni sunmuştur. Nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi konusunda karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere, bu ambalajların insan sağlığına zararlı olduğu ve insanları öldürdüğü *iddialarını* öne sürmüştür. Böylece sadece iddia

bileşeninden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Sonuç olarak Emre; iddia, gerekçe, destek ve *çürütme* (zayıf) bileşenlerini içeren *üçüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Tablo 35'te Emre'nin araştırma kapsamında ele alınan tüm senaryolarla ilgili verdiği kararlar, karar verme sürecinde başvurduğu informal akıl yürütme desenleri ve geliştirdiği argümanların kaliteleri sunulmuştur.

Tablo 35

Emre'nin Kararları, Informal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri

Senaryo	Karar	İnformal akıl yürütme deseni			Argüman kalitesi düzeyi				
		Rasyonel	Duygusal	Sezgisel	1.	2.	3.	4.	5.
Tarımsal ilaç kullanımı	+	x						x	
Organ/doku bağışı ve nakli	+	x	x					x	
Uzay araştırmaları	+	x						x	
Geri dönüşüm	+	x						x	
Güneş enerjisi	+	x		x				x	
Küresel ısınma	+	x		x			x		
Nanoteknoloji	—	x					x		

Tablo 35 incelendiğinde, Emre'nin mevcut araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili genellikle olumlu kararlar verdiği ve karar verme sürecinde daha çok rasyonel informal akıl yürütmeye başvurduğu görülmektedir. Ayrıca Tablo 35, Emre'nin karar verme sürecinde zayıf veya güçlü *çürütme* içeren yüksek kalitede argümanlar geliştirdiğini göstermektedir.

Feray'ın Durumu

Feray üniversite mezunu bir anne ve babanın tek çocuğudur. Annesi ev hanımı olan Feray'ın babası ise mimardır.

BİLSEM'e öğretmeni tarafından yönlendirilen Feray, BİLSEM'de destek eğitimi programına devam etmektedir. Feray en çok Fen Bilimleri ve korece derslerini sevmektedir. Kore'ye değişim öğrencisi olarak gitmek isteyen Feray, koreye gittiği zaman sevdiği grubun konserlerine de gidebileceğini belirtmiştir. Feray matematik dersini ise

sevmediğini belirtmiştir. Fen bilimlerine yüksek düzeyde ilgi duyan Feray, fen bilimleri dersi ile ilgili olarak geçmişten günümüze atom konusu hariç tüm konuları sevdiğini belirtmiştir. Feray bilimsel gelişmelere karşı biraz ilgi duymaktadır ve gelecekte genel cerrah olmak istemektedir. Bu isteğinin nedenini açıklarken, küçüklükten beri ilgisi olduğunu ancak tıbbın dalını seçemediğini ifade eden Feray, üçüncü sınıftan beri genel cerrah olmak istediğini belirtmiştir.

Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Feray'ın epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı madde puanları Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36

Feray'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları

Madde	Puan	Madde	Puan	Madde	Puan
1.	5	11.	5	19.	5
3.	3	12.	5	20.	5
4.	5	13.	5	21.	3
5.	4	14.	4	22.	5
6.	5	15.	5	23.	5
8.	5	16.	5	24.	4
9.	4	17.	5	25.	4
10.	5	18.	4	26.	4

Tablo 36'ya göre Feray'ın epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı puanlar maddesel düzeyde incelendiğinde, 3. ve 21. maddeler için orta düzeyde epistemolojik inançların varlığı görülmektedir. Bu maddelerden 3. madde ölçeğin gerekçe ve 21. madde ölçeğin gelişim boyutunda yer almaktadır. Ölçeği oluşturan diğer maddeler için Feray'nın madde puanları yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inanışlara işaret etmektedir.

Feray'ın epistemolojik inançlar ölçeği ve ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puanlar Tablo 37'de gösterilmiştir.

Tablo 37'de verilen betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde, Feray'ın ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puan değişmekle birlikte, ölçeğin tamamı ve alt boyutları için yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 37

Feray'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları

Boyut	$\bar{X}$
Gerekçe	4,11
Kaynak-kesinlik	5,00
Gelişim	4,50
Tüm ölçek	4,54

Gerekçe boyutu için Feray'ın ortalama puanının ($\bar{X}=4,11$) beş puanlık ölçeğin üst ucuna yakın konumu, Feray'ın çoğunlukla bilginin; kanıtların ve uzmanların görüşlerinin eleştirel bir şekilde incelenmesi yoluyla oluşturulduğuna inandığını göstermektedir. Bu sonuç, bilgiyi gerekçelendirmek için kanıt ve iddiaları değerlendirmenin önemine inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Kaynak / Kesinlik boyutu için Feray'ın ortalama puanının ($\bar{X}=5,00$) beş puanlık ölçekteki konumu, öğrencinin, bilginin bilenler tarafından inşa edildiği ve dış otoritelere dayanan tek doğru bilgi inancının tersine birden fazla doğru cevap olabileceği görüşünde olduğunu göstermektedir.

Gelişim boyutu için Feray'ın ortalama puanının ($\bar{X}=4,50$) konumu, öğrencinin bilimin gelişen ve değişen bir konu olduğuna inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Betimsel istatistik sonuçları, Feray'ın epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı ortalama puanı ($\bar{X}=4,54$), ölçeğin yapısı göz önüne alındığında Feray'ın karmaşık epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir.

Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular

Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Feray'ın tarımsal ilaç kullanımı senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 42'de verilmiştir.



Şekil 42. Feray'ın tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 42'de görüldüğü gibi; Feray'ın karar verme sürecinde; doğal dengenin bozulması ve kalıntı sorunu kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermeyen akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Feray'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

hayır [ülkemizde tarımsal ilaçlar]kullanılmamalı... çünkü kullanıldıkça bitkilerin organikliği bozuluyor ayrıca hem doğal dengenin bozulmasına hem de insan ve hayvan beslenmesinde tehlikeli boyutlara varan kalıntı sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmakta... doğaya çokkk zararı var... Bu olumsuzluklardan biri ilaçların mücadele edilmek istenen zararlılar dışında, ilacın hedefinde olmayan kuşlar, arılar, balıklar ve insanlar gibi diğer bazı canlıları da etkilemesidir...

Yukarıda verilen alıntıda Feray karar vermesinde etkili olan temel sebepleri; bitkilerin organikliğinin ve doğal dengenin bozulması ve kalıntı sorunlarının ortaya çıkması olarak belirtmiştir. Feray açıklamalarının devamında, senaryo metninden de faydalanarak tarımsal ilaçların kullanım amacının dışında kalan başka canlıları da etkilediğini ifade etmiştir. Böylece tarımsal ilaçların kullanılmasının bazı yan etkilerine ve dolayısıyla *dezavantajlı*

yönlerine dikkat çekmiştir. Sonuç olarak Feray *neden odaklı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiş ve *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumsuz* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Feray'ın tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

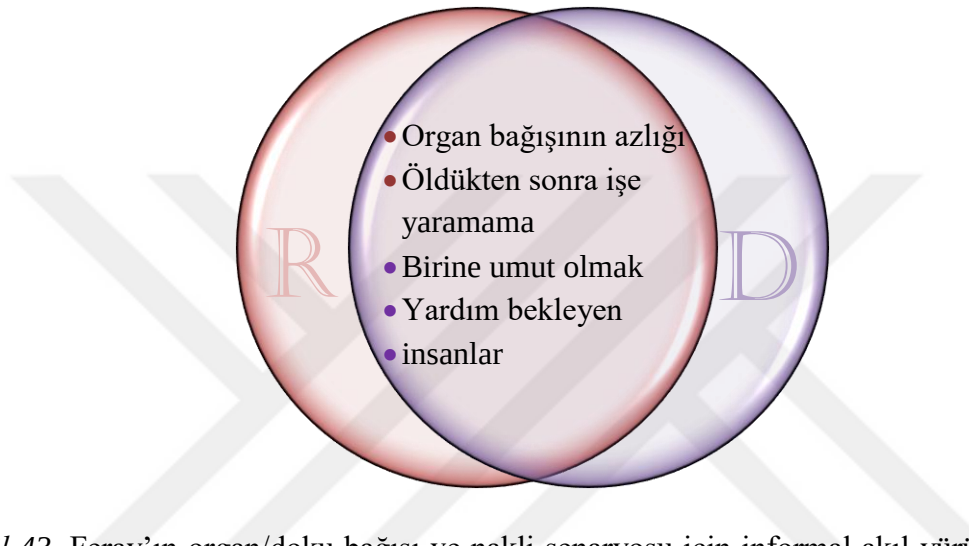
hayır [ülkemizde tarımsal ilaçlar]kullanılmamalı. (iddia)...çünkü kullanıldıkça bitkilerin organikliği bozuluyor (veri) ayrıca hem doğal dengenin bozulmasına hem de insan ve hayvan beslenmesinde tehlikeli boyutlara varan kalıntı sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmakta... doğaya çokkk zararı var... (gerekçe) Bu olumsuzluklardan biri ilaçların mücadele edilmek istenen zararlılar dışında, ilacın hedefinde olmayan kuşlar, arılar, balıklar ve insanlar gibi diğer bazı canlıları da etkilemesidir. Bu yüzden sence tarım ilaçları kullanılmalı mı ? ...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Feray ülkemizde tarımsal ilaçların kullanılmaması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Feray iddiasını haklı çıkarmak üzere tarımsal ilaçların kullanımı sonucunda bitkilerin organikliğinin *verisini* kullanmıştır. Feray öne sürdüğü *iddia* ve kullandığı veriler arasında ilişki kurarak tarımsal ilaçların doğaya çok zararının olduğunu belirtmiş ve argümanının *gerekçe* bileşenini oluşturmuştur. Feray'ın açıklamalarının devamında karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere senaryo metninden yararlandığı bölüm analize dahil edilmemiştir. Ancak bu bölümün sonunda soru formunda belirttiği gibi örtük bir şekilde iddiasını sürdürmüştür. Böylece *iddia* bileşeninden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Sonuç olarak Feray tarımsal ilaç kullanımı üzerine karar verirken; *iddia*, *veri*, *gerekçe*, *çürütme* (zayıf) içeren *üçüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 2: Organ/Doku Bağıışı ve Nakli

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Feray'ın organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünölen kodlar Şekil 43'te verilmiştir.



Şekil 43. Feray'ın organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 43'te göröldüğü gibi; organ/doku bağıışı ve nakli üzerine karar verme sürecinde; yardım bekleyen insanlar, organ/doku bağıışı ve nakli ile birine umut olmak, organ bağıışında bulunan kişilerin azlığı ve vücutta bulunan organların öldükten sonra işe yaramayacak olması kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlardan yardım bekleyen insanlar ve birine umut olmak doğrudan *karardan etkilenebileceklerle yönelik özen ve duyguların açık bir şekilde ifadesini içeren* akıl yürütmelere işaret etmektedir. Bu nedenle *duygusal* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Organ bağıışının azlığı ve organların öldükten sonra işe yaramayacak olması kodları ise *neden odaklı* akıl yürütmeye işaret etmesi gerekçesiyle *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Feray'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden duygusal ve rasyonel informal akıl

yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, duygusal ve rasyonel informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Bence organ bağıışı yapılmalı... tabikii çok isterim, tüm organlarımı bağıışlayacağım... binlerce yardım bekleyen insan var. bu yüzden birine dahi umut olabilsem ne mutlu bana... çünkü verilere baktığımızda çoğu kişi organlarını bağıışlamıyor. Ancak organlarımızın öliyen vücudumuzda durmasının bir mantığı yok... yardım edebileceği çocukları bebekleri insanları gösterir onlarla iletişime geçmesini sağlarız. Organların insanlar ölünce hiçbir işe yaramadığını anlatırım... ne kadar faydalı bir iş yaptığımızı söylerim...

Yukarıda verilen alıntıya göre Feray organ/doku bağıışı ve naklinin yapılması gerektiğini ifade etmiş ve kendisi de organlarını bağıışlama kararı vermiştir. Bu kararının temel nedeni olarak çok sayıda insanın yardım beklediğini belirtmiştir. Ayrıca bu insanlardan birine umut olmanın kendisi için de mutluluk verici olduğunu ifade etmiştir. Böylece Feray kararından etkilenebilecek bireyleri önemseyen ve bu kişilere karşı umursama ve özen gösteren bir yaklaşım sergilemiştir. Bu nedenle Feray organ/doku bağıışı ve nakli üzerine karar verme sürecinde *duygusal* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Diğer yandan açıklamalarının devamında; verilere göre organ bağıışı sayısının düşüklüğüne dikkat çekmiştir. Ayrıca vücutta bulunan organların öldükten sonra işe yaramayacağını belirtmiştir. Böylece Feray *eldeki verilere ve mantığa dayalı* bir düşünme yaklaşımı sergileyerek *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Sonuç olarak Feray organ/doku bağıışı ve nakli üzerine karar verme sürecinde hem *duygusal* hem de *rasyonel* informal akıl yürütmeden eşit düzeyde yararlanarak *olumlu* yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Aşağıda Feray'ın organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar

üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Bence organ bağışı yapılmalı...(iddia) tabikii çok isterim, tüm organlarımı bağışlayacağım... (iddia) binlerce yardım bekleyen insan var. bu yüzden birine dahi umut olabilsem ne mutlu bana (veri + gerekçe)... çünkü verilere baktığımızda çoğu kişi organlarını bağışlamıyor (destekleyici). Ancak organlarımızın ölüyken vücudumuzda durmasının bir mantığı yok... yardım edebileceği çocukları bebekleri insanları gösterir onlarla iletişime geçmesini sağlarız. Organların insanlar ölünce hiçbir işe yaramadığını (veri) anlatırım... ne kadar faydalı bir iş yaptığımızı söylerim...(iddia)

Yukarıda verilen alıntıda Feray tüm organlarını bağışlayacağını belirterek bir *iddiada* bulunmuştur. Bu iddiasının haklılığını açıklamak üzere binlerce yardım bekleyen insan olduğu *verisini* kullanmıştır. Feray öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasında ilişki kurarken yardım bekleyen insanlara umut olabilirse kendisinin de mutlu olacağını belirtmiştir. Böylece argümanının *gerekçe* bileşenini oluşturmuştur. Ayrıca verilerden yararlanarak organ bağışında bulunan kişi sayısının az olduğunu ifade ederek *destek* bileşeni kullanmıştır. Feray karşı görüşe sahip bir kişiyi kendi görüşüne ikna etmek üzere vücutta bulunan organların öldükten sonra işe yaramadığı *verisini* kullanmıştır. Böylece *örtük bir iddia* ve *veriden* oluşan bir *çürütme* oluşturmuştur. Feray açıklamalarının devamında zayıf çürütücü olarak nitelenebilecek *iddialarda* bulunmuştur. Sonuç olarak Feray organ/doku bağışı ve nakli ile ilgili karar verirken; iddia, veri, gerekçe, destekleyici ve çürütme (güçlü) içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 3: Uzay Araştırmaları

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Feray'ın uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 44'te verilmiştir.



Şekil 44. Feray'ın uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 44 incelendiğinde Feray'ın uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde; uzay araştırmalarının iletişim, haberleşme, gelişmeleri takip etme gibi konularda önemli rol oynadığına yönelik kodlar ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmamakta ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermemektedir. Bunun yerine *eldeki verilere dayalı* olarak ve *neden odaklı* akıl yürütmelere işaret etmektedir. Bu bakımdan rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Feray'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [uzaya uydu göndermeye devam etmeliyiz]... Eğer uzaya uydu gönderemezsek haberleşemeyiz. Haberleşemezsek gelişmeleri takip edemeyiz. Gelişmeleri takip edemezsek ülkece geride kalırız. Ülkece geride kalırsak diğer ülkeler bizi sömürür. Diğer ülkeler bizi sömürürse Türkiye yok olur... uydular olmazsa iletişim olmaz iletişim olmazsa seninle bir daha telefonla haberleşemeyiz yani sen bilirsin derdim... var. uydular bozulunca televizyonlar çalışmıyor ve haberleşmede zorluk yaşıyoruz. ayrıca eğitim de çok aksar...

Yukarıda verilen alıntıya göre Feray uzay araştırmalarına devam etmemiz gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Feray karar vermesinde etkili olan temel sebepleri açıklarken uyduların haberleşmede rol oynadığını ve haberleşme sayesinde gelişmelerin takip

edilebildiğini ifade etmiştir. Açıklamalarının devamında eğer gelişmeler takip edilemezse geri kalacağımızı ve bunun da ülkemizin diğer ülkeler tarafından sömürülmesine sebep olacağını belirtmiştir. Böylece Feray verilere ve *mantığa dayalı* bazı *öngörülerde* bulunmuş ve bu öngörülerinin sonuçları ile ilgili değerlendirmeler yapmıştır. Sonuç olarak *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanarak, uzay araştırmalarının devam etmesi yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Feray'ın uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [uzaya uydu göndermeye devam etmeliyiz]. (iddia)...Eğer uzaya uydu gönderemezsek haberleşemeyiz. Haberleşemezsek gelişmeleri takip edemeyiz. Gelişmeleri takip edemezsek ülkece geride kalırız. Ülkece geride kalırsak diğer ülkeler bizi sömürür. Diğer ülkeler bizi sömürürse Türkiye yok olur... (veri + gerekçe) uydular olmazsa iletişim olmaz iletişim olmazsa seninle bir daha telefonla haberleşemeyiz (veri + gerekçe) yani sen bilirsın derdim... var. uydular bozulunca televizyonlar çalışmıyor ve haberleşmede zorluk yaşıyoruz (veri + gerekçe). ayrıca eğitim de çok aksar (iddia)...

Verilen alıntıya göre Feray uzaya uydu göndermeye devam etmemiz gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Bu iddiasının haklılığını ispat etmek üzere uyduların haberleşmede rol oynadığı *verisini* kullanmış ve haberleşmenin olmadığı durumda gelişmeleri takip edemeyerek geri kalacağımız ve diğer ülkeler tarafından sömürüleceğimiz *gerekçelerini* geliştirmiştir. Feray karşı görüşe sahip birini kendi görüşüne ikna etmek üzere; uyduların iletişimin gerçekleştirilmesinde rol oynadığı *verisini* kullanarak iletişim kurulamadığı durumda telefonla da haberleşilemeyeceği *gerekçesini* geliştirmiştir. Böylece *örtük bir iddia* ile *veri + gerekçeden* oluşan bir *çürütme* oluşturmuştur. Açıklamalarının devamında benzer şekilde uyduların haberleşmede rol oynadığı *verisi* ve uyduların bozulması durumunda televizyonların çalışmadığı *gerekçesi* ile ikinci bir *çürütme* geliştirmiştir.

Sonuç olarak Feray; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü), çürütme (güçlü) bileşenlerinden oluşan *beşinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 4: Geri Dönüşüm

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Feray'ın geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 45'te verilmiştir.



Şekil 45. Feray'ın geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 45'te görüldüğü gibi, Feray'ın geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde; doğal kaynakların azalması, enerji tasarrufu, doğanın korunması ve ekonomik katkı kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar *nedene dayalı* düşünceleri içermesinden dolayı rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Feray'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [atık maddelerin geri dönüşümü yapılmalı]... geri dönüşüm ile kurtarılan atıkların sayısı... Doğal kaynakların azalmasını ciddi oranda önler. Enerji tasarrufu sağlar. Çöp miktarı azalır, böylece daha temiz bir doğa olur... geri dönüşümün faydalarını sayarım... Kâğıt, karton, cam, plastik, metal. Bu maddeler, geri dönüşüm işlemi sayesinde sadece doğayı korumakla kalmaz, cebimizi de korur. Ülke ekonomisine de büyük katkı sağlar geri dönüşüm.

Yukarıda verilen alıntıya göre Feray atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Feray açıklamalarının devamında geri dönüşümün doğal kaynakların azalmasını önlediğini, enerji tasarrufu sağladığını ve çöp miktarının azalmasına katkıda bulunduğunu belirtmiştir. Ayrıca geri dönüşüm sonucunda doğanın daha temiz olacağını ve ülke ekonomisine katkı sağlanacağı ifade etmiştir. Böylece Feray geri dönüşüm yapılmasının bazı *avantajlı yönleri* üzerinde durarak *rasyonel* informal akıl yürütmeye başvurmuştur. Sonuç olarak Feray rasyonel informal akıl yürütmeden yararlanarak, atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Feray'ın geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [atık maddelerin geri dönüşümü yapılmalı] (iddia) ...geri dönüşüm ile kurtarılan atıkların sayısı... Doğal kaynakların azalmasını ciddi oranda önler. Enerji tasarrufu sağlar. Çöp miktarı azalır, böylece daha temiz bir doğa olur...(veri + gerekçe) geri dönüşümün faydalarını sayarım... Kâğıt, karton, cam, plastik, metal. Bu maddeler, geri dönüşüm işlemi sayesinde sadece doğayı korumakla kalmaz, cebimizi de korur. Ülke ekonomisine de büyük katkı sağlar geri dönüşüm (veri)...

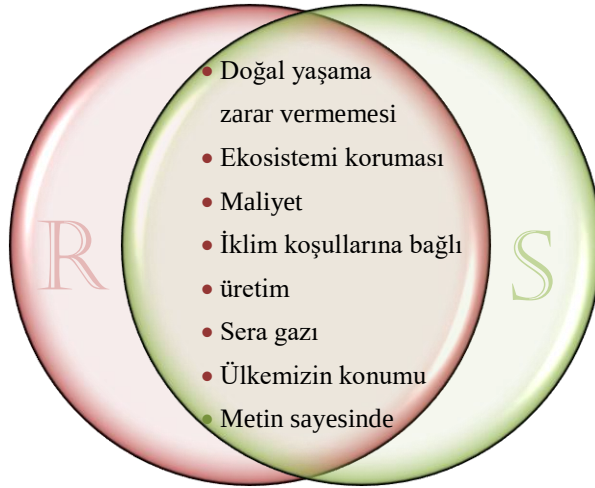
Yukarıda verilen alıntıya göre Feray atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Feray öne sürdüğü bu iddianın haklılığını ispatlamak üzere; geri dönüşümün doğal kaynakların azalmasını önlediği, enerji tasarrufu sağladığı ve çöp miktarının azalmasına katkıda bulunduğu *verilerini* kullanmıştır. Öne sürdüğü iddia ve

kullandığı veriler arasında ilişki kurarken, bu yolla doğanın daha temiz olacağını ifade etmiştir. Böylece argümanı için bir *gerekçe* bileşeni oluşturmuştur. Karşı görüşe sahip bir kişi ikna etmek için geri dönüşümün faydalarını sayacağını ifade eden Feray sadece *iddia* bileşeninden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Ayrıca açıklamalarının devamında kâğıt, karton, cam, plastik ve metal gibi maddelerin geri dönüşümü yapıldığında hem doğanın korunacağı hem de ülke ekonomisine katkı sağlanacağı *verilerini* kullanmıştır. Böylece Feray *örtük bir iddia* ve *veri* bileşeninden oluşan ikinci bir *çürütme* geliştirmiştir. Sonuç olarak Feray; iddia, veri, gerekçe, çürütme (zayıf) ve çürütme (güçlü) bileşenlerinden oluşan *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 5: Güneş Enerjisi

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Feray'ın güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 46'da verilmiştir.



Şekil 46. Feray'ın güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 46 incelendiğinde Feray'ın güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde; güneş enerjisi üretimi için ülkemizin sahip olduğu konum, güneş enerjisi ile elektrik enerjisi üretiminin doğal yaşam alanlarına zarar vermemesi, ekosistemi koruması, sera gazı

salınımı yapmaması, iklim koşullarına bağlı olarak üretimin azalması ve maliyetinin yüksek olması kodları açığa çıkmıştır. Anlık tepkileri ve duyguların açık ifadesini içermeyen bu kodlar, *nedene dayalı* akıl yürütmelere işaret etmesinden dolayı *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir. Ayrıca ortaya çıkan metin sayesinde kodu, *anlık tepkilere* dayanması nedeniyle sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Feray'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

evet [ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine] yönelmeli. okuduğum metin sayesinde... ülkemizin sahip olduğu potansiyel konum çok avantajlı çünkü... Sera gazı salınımı yapmaz, İlk kurulum anından itibaren bedavaya elektrik üretimi yapar, Eko-sistemi korur ve doğal yaşam alanlarına zarar vermez... pahalı olması ve havaya göre üretimin azalacağı konusunda...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Feray ülkemizin, enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde karar vermiştir. Feray bu kararını okuduğu metin sayesinde verdiğini ifade ederken, vererek sezgisel informal akıl yürütmeden yararlanmıştır. Feray daha sonra kararını gerekçelendirirken, ülkemizin güneş enerjisi üretimi için sahip olduğu potansiyele işaret etmiştir. Ayrıca açıklamalarının devamında güneş enerjisi aracılığıyla enerji üretiminin sera gazı salınımı yapmadığını, bu yolla elektrik enerjisi üretiminin ücretsiz bir şekilde gerçekleştirildiğini, ekosistemin korunduğunu ve doğal yaşam alanlarına zarar verilmediğini ifade etmiştir. Böylece karar verme sürecinde güneş enerjisi aracılığıyla enerji üretiminin sahip olduğu bazı *avantajları* dikkate aldığını göstermiştir. Ayrıca karşı görüşe sahip bir kişinin güneş enerjisi sistemlerinin pahalı olması ve iklim koşullarına göre enerji üretiminin değişmesi konusunda haklı olabileceğini belirtirken aynı zamanda güneş enerjisi aracılığıyla enerji elde edilmesinin bazı *dezavantajlı* yönlerini vurgulamıştır. Sonuç olarak Feray Güneş

enerjisi üzerine karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütme baskın olmak üzere, *rasyonel* ve *sezgisel* informal akıl yürütmeden yararlanarak *olumlu* yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Feray'ın güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

*evet [ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine] yönelmeli... (iddia) okuduğum
metin sayesinde... ülkemizin sahip olduğu potansiyel konum çok avantajlı çünkü... (veri +
gerekçe) Sera gazı salınımı yapmaz, İlk kurulum anından itibaren bedavaya elektrik üretimi
yapa, Eko-sistemi korur ve doğal yaşam alanlarına zarar vermez (veri)... pahalı olması ve
havaya göre üretimin azalacağı konusunda...*

Yukarıda verilen alıntıya göre Feray ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak için güneş enerjisi yönelmesi gerektiği *iddiasında* bulunmuştur. Feray ülkemizin güneş enerjisi üretimi için sahip olduğu potansiyel konumun çok avantajlı olduğunu belirterek argümanının *veri* ve *gerekçe* bileşenlerini geliştirmiştir. Karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere Güneş enerjisinden faydalanarak enerji üretiminin sera gazı salınımı yapmadığını, ücretsiz elektrik üretimi sağladığını, ekosistemi koruduğunu ve doğal yaşam alanlarına zarar vermediğini *veri* olarak kullanmıştır. Böylece Feray, *örtük bir iddia* ve *veri* içeren bir *çürütme* oluşturmuştur. Sonuç olarak Feray iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü) bileşenlerini içeren dördüncü düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 6: Küresel Isınma

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Feray'ın küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 47'de verilmiştir.



Şekil 47. Feray'ın küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 47'de görüldüğü gibi Feray'ın küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde; buzulların erimesi, hayvanların zarar görmesi, tür çeşitliliğinin azalması ve su sorununun oluşması kodları ortaya çıkmıştır. Anlık tepkileri ya da açık duyguların ifadesini içermeyen bu kodlar, *nedene dayalı* akıl yürütmeleri içermesinden dolayı rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Feray'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Tabikii [küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem] almalıyız... eğer almazsak dünya git gide ısınacak ve yaşamamız zorlaşacak. eğer dünya ısınırsa sular buharlaşır bizde su bulmakta zorlanırsanız... küresel ısınma sonucu hangi afetlerin baş göstericeğini anlatırım... küresel ısınma sonucu buzullar erir ve buzullarda yaşayan hayvanlar zarar görür. Bu da tür çeşitliliğin

azalmasına neden olur... küresel ısınmayı durdurmak için çalışma yapan kişilerle iletişime geçerim...

Yukarıda verilen alıntıda Feray küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önem almamız gerektiği yönünde karar vermiştir. Karar vermesinde etkili olan temel nedeni açıklarken önlem alınmazsa dünyanın giderek ısınacağı ve yaşamımızın zorlaşacağı *öngörüsünde bulunmuştur*. Feray dünya ısınırca suların buharlaşacağını ve bu durumda su bulmakta zorluk yaşayacağımızı ifade ederek *öngörülerinin sonuçlarını değerlendirmiştir*. Ayrıca açıklamalarının devamında küresel ısınma sonucunda buzulların eriyeceği ve buzullarda yaşayan hayvanların zarar göreceğini öngörerek, bu durumun tür çeşitliliğinin azalması ile sonuçlanacağını ifade etmiştir. Feray bu açıklamaları ile kararından etkilenebilecek olanlara yönelik empatik ve sempatik duyguları ifade etmekten ziyade bir durum tespitinde bulunmuştur. Bu nedenle Feray küresel ısınma üzerine karar verme sürecinde *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Feray'ın küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Tabiki [küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem] almalıyız... (iddia)...eğer almazsak dünya git gide ısınacak ve yaşamamız zorlaşacak. eğer dünya ısınırca sular buharlaşır bizde su bulmakta zorlanırsınız... (veri + gerekçe) ...küresel ısınma sonucu hangi afetlerin baş göstericeğini anlatırım... küresel ısınma sonucu buzullar erir ve buzullarda yaşayan hayvanlar zarar görür. Bu da tür çeşitliliğinin azalmasına neden olur... (veri + gerekçe) küresel ısınmayı durdurmak için çalışma yapan kişilerle iletişime geçerim...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Feray küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem almamız gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Feray öne sürdüğü bu iddiayı eğer önlem alınmazsa dünyanın giderek ısınacağı ve yaşamımızın zorlaşacağı *verisine* dayandırmıştır. Ayrıca bu durumun suların buharlaşmasına ve su bulmakta zorluk

yaşamamıza neden olacağını ifade ederek öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasında bir ilişki kurmuştur. Böylece argümanının *gerekçe* bileşenini geliştirmiştir. Feray karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek üzere küresel ısınma sonucunda buzulların eriyeceği ve burada yaşayan hayvanların zarar göreceği *verilerini* kullanmıştır. Ayrıca bu durumun tür çeşitliliğinin azalmasına sebep olacağını belirterek argümanı için bir *gerekçe* oluşturmuştur. Böylece *örtük bir iddia*, *veri* ve *gerekçe* bileşenlerinden oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Sonuç olarak Feray; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 7: Nanoteknoloji

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Feray'ın nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kod Şekil 48'de verilmiştir.



Şekil 48. Feray'ın nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kod

Şekil 48'de görüldüğü gibi Feray'ın nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde; ürünlerin kolay saklanabilirliği kodu ortaya çıkmıştır. Bu kod duyguların açık ifadesini veya nedene dayalı akıl yürütmeleri içermemesi, bunlar yerine *anlık bir tepkiye*

dayalı olması sebebiyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Feray'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodun neden *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, *sezgisel* informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

*evet [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları] kullanılmalı... okuduğum metin etkili oldu... çünkü nanoteknoloji sayesinde ürünleri daha kolay saklayabiliriz... ikna etmeye çalışmam onun düşüncelerine de saygı duyarım... **Nano teknolojinin daha az maliyetli olur. Maliyeti düşürerek, daha fazla üretim imkânı doğurur. Yaşam kalitesini arttırmada önemli bir rolü vardır. Tıp alanına kattığı artılar ile daha sağlıklı ve güvenli bir yaşam sunar.(*)**... faydalarını sayarım ve çeşitli makaleler incelerim...*

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Feray nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının kullanılması gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararında okuduğu metnin etkili olduğunu ifade eden Feray, *anlık bir tepki* vermiştir. Ayrıca kararını gerekçelendirirken, nanoteknoloji sayesinde ürünleri daha kolay saklayabileceğimizi belirtmiştir. Ancak Feray bu düşüncesini *mantıklı bir şekilde temellendirmemiştir*. Açıklamalarının devamında karşı görüşe sahip bir kişiyi ikna etmek için çaba göstermeyeceğini ve saygı duyacağını ifade eden Feray, *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir. Ayrıca Feray açıklamasının bir bölümünde (*) senaryo dışında farklı bir kaynaktan doğrudan alıntılara yer vermiştir. Bu bölüm analize dahil edilmemiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Feray'ın nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

evet [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları] kullanılmalı... (iddia) okuduğum metin etkili oldu... çünkü nanoteknoloji sayesinde ürünleri daha kolay saklayabiliriz... (gerekçe) ikna etmeye çalışmam onun düşüncelerine de saygı duyarım... **Nano teknolojinin daha az maliyetli olur. Maliyeti düşürerek, daha fazla üretim imkânı doğurur. Yaşam kalitesini arttırmada önemli bir rolü vardır. Tıp alanına kattığı artılar ile daha sağlıklı ve güvenli bir yaşam sunar.(*)**...faydalarını sayarım ve çeşitli makaleler incelerim...

Verilen alıntıya göre Feray nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının kullanılması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Feray nanoteknoloji sayesinde ürünleri daha kolay saklayabileceğimizi ifade ederken argümanı için bir *gerekçe* bileşeni oluşturmuştur. Ancak Feray öne sürdüğü bu iddiası ile uyumlu olarak herhangi bir veri veya destekleyici sunamamıştır. Sonuç olarak Feray uzay araştırmaları üzerine karar verirken; sadece iddia ve gerekçe bileşeninden oluşan *ikinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Tablo 38’de Feray’ın araştırma kapsamında ele alınan tüm senaryolarla ilgili verdiği kararlar, karar verme sürecinde başvurduğu informal akıl yürütme desenleri ve geliştirdiği argümanların kaliteleri sunulmuştur.

Tablo 38

Feray’ın Kararları, Informal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri

Senaryo	Karar	Informal akıl yürütme deseni			Argüman kalitesi düzeyi				
		Rasyonel	Duygusal	Sezgisel	1.	2.	3.	4.	5.
Tarımsal ilaç kullanımı	–	x					x		
Organ/doku bağışı ve nakli	+	x	x					x	
Uzay araştırmaları	+	x							x
Geri dönüşüm	+	x						x	
Güneş enerjisi	+	x		x				x	
Küresel ısınma	+	x						x	
Nanoteknoloji	+			x		x			

Tablo 38 incelendiğinde Feray’ın mevcut araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili çoğunlukla olumlu kararlar verdiği görülmektedir. Karar verme sürecinde Feray, çoğunlukla rasyonel informal akıl yürütmeden faydalanmış ve güçlü çürütmeler içeren yüksek kalitede argümanlar üretmiştir.

Gizem'in Durumu

Gizem üniversite mezunu bir anne ve babanın küçük çocuğudur. Annesi askeri hemşire, babası emekli mühendis albay olan Gizem'in 19 yaşında üniversite öğrencisi bir kardeşi vardır.

BİLSEM'e ilkökul öğretmeni tarafından yönlendirilen Gizem, özel yetenekleri geliştirme programına devam etmektedir. Matematik, Fen Bilimleri ve yabancı dil en sevdiği dersler iken, din kültürü ve ahlak bilgisi ile beden eğitimi ve spor sevmediği derslerdir. Fen bilimlerine yüksek düzeyde ilgi duyan Gizem'in, fen derslerinden en çok ilgisini çeken konular; DNA, kalıtım, canlılar gibi biyoloji konularıdır. Yoğunluk, sürat, kuvvet gibi fizik konuları ise en az ilgisini çeken konulardır. Bilimsel gelişmelere karşı çok ilgili olan Gizem, dile karşı çok ilgili ve yetenekli olduğu ve dille ilgili birşeyler yapmaktan hoşlandığı için gelecekte ingiliz dili ve edebiyatı alanında eğitim almak ve tercüman olarak çalışmak istemektedir.

Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Gizem'in epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı madde puanları Tablo 39'da verilmiştir.

Tablo 39

Gizem'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları

Madde	Puan	Madde	Puan	Madde	Puan
1.	5	11.	4	19.	4
3.	4	12.	5	20.	5
4.	4	13.	1	21.	4
5.	5	14.	5	22.	5
6.	4	15.	4	23.	4
8.	4	16.	4	24.	5
9.	4	17.	4	25.	4
10.	5	18.	4	26.	4

Tablo 39'a göre Gizem'in epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı puanlar maddesel düzeyde incelendiğinde, sadece 13. madde için düşük düzeyde epistemolojik inançların varlığı görülmektedir. Bu madde ölçeğin gelişim boyutunda yer almaktır. Ölçeği oluşturan

diğer maddeler için Gizem'in madde puanları yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inanışlara işaret etmektedir.

Gizem'in epistemolojik inançlar ölçeği ve ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puanlar Tablo 40'ta gösterilmiştir.

Tablo 40

Gizem'in Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları

Boyut	$\bar{X}$
Gerekçe	4,44
Kaynak-kesinlik	4,44
Gelişim	3,50
Tüm ölçek	4,21

Tablo 40'ta verilen betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde, Gizem'in ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puan değişmekle birlikte, ölçeğin tamamı ve alt boyutları için yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmektedir.

Gerekçe boyutu için Gizem'in ortalama puanının ($\bar{X}=4,44$) beş puanlık ölçeğin üst ucuna yakın konumu, Gizem'in çoğunlukla bilginin; kanıtların ve uzmanların görüşlerinin eleştirel bir şekilde incelenmesi yoluyla oluşturulduğuna inandığını göstermektedir. Bu sonuç, bilgiyi gerekçelendirmek için kanıt ve iddiaları değerlendirmenin önemine inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Kaynak / Kesinlik boyutu için Gizem'in ortalama puanının ($\bar{X}=4,44$) beş puanlık ölçekteki konumu, öğrencinin, bilginin bilenler tarafından inşa edildiği ve dış otoritelere dayanan tek doğru bilgi inancına göre birden fazla doğru cevap olabileceği görüşünü benimsediğini göstermektedir.

Gelişim boyutu için Gizem'in ortalama puanının ($\bar{X}=3,50$) konumu, öğrencinin bilimin gelişen ve değişen bir konu olduğuna inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Betimsel istatistik sonuçları, Gizem'in epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı ortalama puanı ($\bar{X}=4,21$), ölçeğin yapısı göz önüne alındığında karmaşık epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir.

Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular

Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Gizem'in tarımsal ilaç kullanımı senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 49'da verilmiştir.



Şekil 49. Gizem'in tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 49'da görüldüğü gibi; Gizem'in karar verme sürecinde; tarımsal ilaçların kullanılmasının tarım zararlılarına karşı koruma sağlaması ile birlikte doğal dengenin bozulması ve ilaç içeriğinin insanlarda çeşitli hastalıklara neden olması gibi kodlar ortaya çıkmıştır. Bu kodlar içgüdüsel tepkileri veya açık duyguların ifadesini içermemesi, bunun yerine *neden odaklı* akıl yürütmeleri içermesi sebebiyle *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Gizem'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl

yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

...İnsan ve diğer canlılarda oluşturduğu olumsuz etkilerin olumlu etkilerine ağır bastığını düşünüyorum. Çünkü her ne kadar iyi yanları olsa, yediğimiz şeyleri kurt ve böceklerden arındırsa da, içindeki zehirli maddeler hem insanları hem de diğer canlıları ve bitki örtüsünü olumsuz etkilemekte ve doğa dengesini bozmaktadır... İnsanlarda kanser hastalığı vb. çok kötü hastalıklara yol açmasını ve doğanın çok büyük bir kısmında doğal dengenin bozulmasını ve birçok canlının zehirlenerek ölmesine bile yol açtığını söyledim... Ekonomik açıdan uygun olması ve bazı alanlarda kullanışlı olduğu konusunda haklı olabilir, ancak bence hala doğa için zararlı etkileri ağır basıyor... Tarım ilaçlarının içeriğinin bilim insanları tarafından daha çok incelenmesini ve zehirli maddeler kullanılmadan aynı işlevi gören ilaçlar üretilmesi çözümünü sunardım...

Yukarıda verilen alıntıya göre Gizem, karar vermesinde etkili olan temel neden olarak tarımsal ilaç kullanımının olumsuz etkilerinin daha baskın olduğunu ifade etmiştir. Gizem açıklamasının devamında bu düşüncesini detaylandırarak bazı karşılaştırmalar yapmıştır. Örnek olarak tarımsal ilaçların besin maddelerini kurt, böcek vb. zararlı organizmalardan koruduğunu belirtmiştir. Böylece tarımsal ilaç kullanımının temel *avantajlarından* birini vurgulamıştır. Ancak diğer yandan ilaç içeriğinde bulunan bazı maddelerin, insanlar, diğer canlılar ve bitki örtüsü üzerinde olumsuz etkilerinin olduğuna ve doğanın dengesini bozduğuna dikkat çekmiştir. Bu örnekler ile Gizem tarımsal ilaç kullanımının *dezavantajlarını* vurgulamıştır. Ayrıca ilaç kullanımının insanlarda çeşitli hastalıklara ve canlıların zehirlenerek ölmesine neden olması gibi bazı *yan etkilerinin* üzerinde durmuştur. Bu açıklamalardan sonra Gizem, ilaç içeriğinin daha çok incelenmesi ve zararlı maddeler kullanılmadan aynı işleve sahip ilaçların geliştirilmesi şeklinde *alternatif bir çözüm önerisinde* bulunmuştur. Sonuç olarak Gizem tarımsal ilaçların kullanılmasının *avantajlarını* ve *dezavantajlarını* dikkate alarak ve *yan etkilerini* değerlendirerek *kar-zarar analizi* yapmıştır. Böylece konuya bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşmış ve *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanarak, tarımsal ilaçların kullanılmaması yönünde *olumsuz* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Gizem'in tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Bence kullanılmamalı (iddia)... İnsan ve diğer canlılarda oluşturduğu olumsuz etkilerin olumlu etkilerine ağır bastığını düşünüyorum. Çünkü her ne kadar iyi yanları olsa, yediğimiz şeyleri kurt ve böceklerden arındırsa da, içindeki zehirli maddeler hem insanları hem de diğer canlıları ve bitki örtüsünü olumsuz etkilemekte ve doğa dengesini bozmaktadır... (veri + gerekçe) İnsanlarda kanser hastalığı vb. çok kötü hastalıklara yol açmasını ve doğanın çok büyük bir kısmında doğal dengenin bozulmasını ve birçok canlının zehirlenerek ölmesine bile yol açtığını (iddia + veri) söyledim... Tarım ilaçlarının içeriğinin bilim insanları tarafından daha çok incelenmesini ve zehirli maddeler kullanılmadan aynı işlevi gören ilaçlar üretilmesi çözümünü sunardım... Ekonomik açıdan uygun olması ve bazı alanlarda kullanışlı olduğu konusunda haklı olabilir, ancak bence hala doğa için zararlı etkileri ağır basıyor (iddia). Sayısal verilerden yararlanarak tarım ilaçlarının %94 -%99.9 arasında diğer canlılara da zarar verdiğini gösterirdim (destek)...

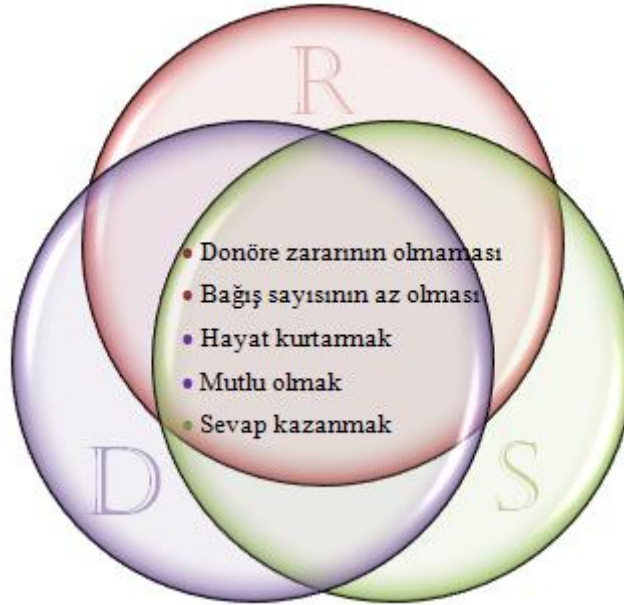
Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Gizem tarımsal ilaçların kullanılmaması gerektiği yönünde *iddiasını* belirtmiştir. Bu iddiasını ispatlamak üzere; tarımsal ilaçların besin maddelerini kurt, böcek vb. zararlı organizmalardan korumakla birlikte, ilaç içeriğinde bulunan bazı maddelerin, insanlar, diğer canlılar ve bitki örtüsü üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu ve doğanın dengesini bozduğu *verisini* kullanmıştır. Gizem öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasındaki ilişkiyi açıklarken tarımsal ilaçların insan ve diğer canlılar üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilerin olumlu etkilerine göre daha baskın olduğunu ifade ederek, argümanının *gerekçesini* ortaya koymuştur. Gizem açıklamalarının devamında, tarımsal ilaçların insanlarda çeşitli hastalıklara, doğal dengenin bozulmasına ve canlıların ölümlerine neden olduğunu ifade ederek karşı görüşü ikna etmeye çalışmıştır. Böylece örtük bir *iddia* ve *veriden* oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Tarımsal ilaçların ekonomik açıdan uygun olması ve bazı alanlarda kullanışlı olduğunu ifade ederek karşı görüşün haklı olabileceği durumları açıklamıştır. Ancak yine de tarımsal ilaçların doğa için zararlı etkilerinin daha baskın olduğu *iddiasını* öne sürmüştür. Bu iddiasını savunmak

amacıyla tarımsal ilaçlarının %94 -%99.9 kadarının diğer canlılara da zarar verdiği bilgisini *destekleyici* olarak kullanmıştır. Bu durumda Gizem iddia ve destekleyiciden oluşan bir *çürütme* oluşturmuştur. Sonuç olarak Gizem, tarımsal ilaç kullanımı üzerine karar verirken; iddia, veri, gerekçe, destek ve çürütmeler (güçlü) içeren *beşinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 2: Organ/Doku Bağıışı ve Nakli

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Gizem'in organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 50'de verilmiştir.



Şekil 50. Gizem'in organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 50'de görüldüğü gibi; Gizem'in karar verme sürecinde; hayat kurtarmak ve bu yolla mutlu olmak/etmek, organ/doku bağıışının donöre zararının olmaması ve sevap işlemek kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlardan hayat kurtarmak ve mutlu olmak/etmek *açık duyguların ifadesini* içermesi bakımından *duygusal* informal akıl yürütmenin göstergesi

olarak değerlendirilmiştir. Sevap işlemek kodu *içgüdüsel tepkilere* dayanması nedeniyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin varlığı olarak kabul edilmiştir. Son olarak donöre zararının olmaması ve bağış sayısının az-hasta sayısının çok olması kodları ise *nedene dayalı* akıl yürütmeleri içermesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Gizem'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden duygusal, sezgisel ve rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, duygusal, sezgisel ve rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak organ/doku bağışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Yapılmasının birçok insanın hayatını kurtarabileceğini ve donöre de zararı olmadığını düşünüyorum. Evet [organlarımı bağışlamak] isterim. Başka ihtiyacı olan bir insanın bana hiçbir zararı olmadan ve benim sayemde sağlığına kavuşması beni çok mutlu eder... Okulumuzda da daha öncesinde organ bağışı seminerleri olmuştu. O zamandan beri 18 yaşına geldiğimde organ bağışlamak istiyorum... Hem başka bir insan sağlığına kavuşur; hem ben bir şey kaybetmem, aksine o insan ve yakınları bana minnettar olur ve ben sevap kazanmış olurum... Sağlığıma zarar gelmeyeceğini ve bizim hiçbir şey kaybetmeyeceğimizi; başka bir insanın hayatını kurtarabileceğimizi ve birçok insanı da mutlu edebileceğimizi anlatırım. Organ bağışı sayısının çok az, ancak organ bekleyen çok kişi olduğunu ve her bağışın bir insanın hayatını kurtardığını söyledim... Organ bağışlayan insanlarda bir aksama olmadığını, zaten sadece iki tane bulunan organlarımızın bağışlanabileceğini söyledim.

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Gizem organ/doku bağışı ve nakli ile insanların hayatının kurtarılabilceğini ifade etmiştir. Daha sonra kendisinin de organlarını bağışlamak istediğini belirterek konu ile ilgili kararını açıklamıştır. Gizem açıklamasının devamında bir insanın kendisi sayesinde sağlığına kavuşabileceğini ve bu durumun onu mutlu edeceğini, bağış yapılan kişinin ve yakınlarının da mutlu olacağını ifade ederken, *kararından etkilenebilecek insanlara karşı özen* gösteren bir yaklaşım sergilemiştir. Böylece Gizem duygusal informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Kararını nasıl verdiğini açıklarken daha önce organ bağışına yönelik seminere katıldığını belirterek, *geçmiş deneyimlerine* başvurmuş ve *sezgisel* informal akıl yürütmeyi kullanmıştır. Ayrıca kararını gerekçelendirirken organ/doku bağışında bulunduğu zaman sevap kazanacağını ifade eden

Gizem, *dini gerekçelerden* faydalanarak *sezgisel* informal akıl yürütmeye başvurmuştur. Süreç içerisinde sıklıkla bağış yapan kişilerin sağlığına zarar gelmeyeceğini, bu kişilerin bir kaybının olmayacağını ve bağış yapmanın donöre herhangi bir zararının olmadığını belirterek *mantığa dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiştir. Üstelik organ bağışında bulunan kişi sayısının çok az, ancak organ bekleyen hasta sayısının çok fazla olduğunu belirterek *verilere dayalı* bir açıklamada bulunmuş ve rasyonel informal akıl yürütmeden yararlanmıştır. Böylece Gizem duygusal informal akıl yürütme deseni baskın olmak üzere, duygusal, sezgisel ve rasyonel informal akıl yürütmeden faydalanmış ve organ/doku bağışında bulunmak üzere *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Aşağıda Gizem'in organ/doku bağışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Yapılmasının birçok insanın hayatını kurtarabileceğini ve donöre de zararı olmadığını düşünüyorum. Evet [organlarımı bağışlamak] isterim (iddia). Başka ihtiyacı olan bir insanın bana hiçbir zararı olmadan ve benim sayemde sağlığına kavuşması beni çok mutlu eder (gerekçe)... Hem başka bir insan sağlığına kavuşur; hem ben bir şey kaybetmem, aksine o insan ve yakınları bana minnettar olur ve ben sevap kazanmış olurum (veri)... Sağlığına zarar gelmeyeceğini ve bizim hiçbir şey kaybetmeyeceğimizi; başka bir insanın hayatını kurtarabileceğimizi ve birçok insanı da mutlu edebileceğimizi anlatırım. (iddia) Organ bağışı sayısının çok az, ancak organ bekleyen çok kişi olduğunu (veri) ve her bağışın bir insanın hayatını kurtardığını söyledim (gerekçe)... Organ bağışlayan insanlarda bir aksama olmadığını (iddia), zaten sadece iki tane bulunan organlarımızın bağışlanabileceğini (veri) söyledim.

Yukarıda verilen alıntıda Gizem organlarını bağışlamak istediği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Gizem bu iddiasını desteklemek üzere organ bağışı sayesinde bir insanın sağlığına kavuşacağı, kendisinin bir kaybının olmayacağı, yaptığı bağıştan dolayı insanların kendisine minnet duyacağı ve kendisinin de sevap kazanmış olacağı *verilerini* kullanmıştır. Gizem öne sürdüğü iddia ve kullandığı veriler arasında ilişki kurarken

ihtiyacı olan bir insanın kendisine zararı olmadan ve kendisi sayesinde sağığına kavuşmasının kendisini mutlu edeceği yorumunu yapmıştır. Böylece Gizem argümanı için bir *gerekçe* bileşeni oluşturmuştur. Karşı görüşü kendi görüşüne ikna etmek üzere; organ bağışında bulunan kişilerin sağığına zarar gelmediğı ve bu kişilerin herhangi bir kaybının olmadığı, insanların hayatının kurtarılabileceğı ve insanların mutlu edilebileceğı *iddiasında* bulunmuştur. Bu iddiasını haklı çıkarmak üzere organ bekleyen hasta sayısının çok ancak organ bağışında bulunan insan sayısının az olduğu *verisini* kullanmıştır. Ayrıca her bağışın bir hayat kurtardığını ifade ederek argümanı için bir *gerekçe* oluşturmuştur. Böylece Gizem iddia + veri + gerekçe içeren bir *çürütme* kullanmıştır. Karşı görüşü ikna etmek üzere açıklamalarının devamında organ bağışında bulunan insanlarda bir aksama olmadığı iddiasını haklı çıkarmak üzere sadece iki adet bulunan organların bağışlanabileceğı *verisini* kullanmıştır. Bu durumda Gizem iddia + veri içeren ikinci bir *çürütme* bileşeni oluşturmuştur. Sonuç olarak Gizem; iddia, veri, gerekçe, çürütme (iddia + veri + gerekçe), çürütme (iddia + veri) bileşenlerini içeren *beşinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 3: Uzay Araştırmaları

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Gizem'in uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 51'de verilmiştir.

Şekil 51 incelendiğinde Gizem'in uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde; uzay araştırmalarının günlük yaşam ile teknoloji ve bilimsel bilginin gelişimine katkıları, hayat kolaylığı sağlaması ve uzay çöğü sorunu kodları açığa çıkmıştır. Anlık tepkileri ya da ahlaki duyguları içermeyen bu kodlar, *mantığa dayalı* düşüncelere işaret etmesi yönüyle *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 51. Gizem'in uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Aşağıda Gizem'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [uzaya uydu göndermeye devam] etmeliyiz, çünkü yapılan uzay araştırmalarında edindiğimiz bilgiler ve uzay araştırmaları sayesinde elde ettiğimiz ve geliştirdiğimiz teknolojiler hem günlük hayatta hem de bilimsel bilgiyi geliştirmemizde çok önemlidir... Bence uzay araştırmalarından edindiğimiz bilgiler teknolojinin gelişmesinde çok önemli. Her ne kadar tehdit oluştursa da değer diye düşünüyorum... Uzay teknolojilerinin hayatımızı kolaylaştırmasıyla ilgili örnekler verir ve uzay çöplerinin dünyaya düşme ihtimalinin düşük olduğunu anlatmaya çalışırdım... Uzay çöplerinin uzay araştırmalarına çok zarar verdiği doğrudur. Ancak ben toplama projesi önerirdim ve beni ikna edebileceğini düşünmüyorum... Birkaç tane toplama projesi önerirdim örneğin ağırlık bir makine gönderip o ağırlık ile uzay çöplerini toplayıp dünyaya getirmek, ya da dünyada bir merkezin üstüne o çöpleri düşürmek vs. ...

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Gizem, uzay araştırmaları aracılığıyla elde edilen bilgi ve teknolojilerin günlük yaşamda, bilimsel bilginin ve teknolojinin gelişiminde önemli olduğunu ifade etmiştir. Böylece uzay araştırmalarının fayda sağladığı alanlarla ilgili bir değerlendirmede bulunmuş ve uzay araştırmalarının *avantajlarına* dikkat çekmiştir. Açıklamalarının devamında da uzay araştırmalarının sonuçları tehdit oluştursa dahi buna değeceği yorumunda bulunmuştur. Ayrıca uzay çöplerinin uzay araştırmalarına zarar

verdiğini ifade ederek yorumunu geliştirmiştir. Böylece Gizem uzay araştırmalarının *dezavantajlı* yönlerinin de bilincinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte uzay çöplerinin çeşitli sistemlerle toplanmasına yönelik *alternatif bir çözüm önerisinde* bulunmuştur. Sonuç olarak Gizem uzay araştırmalarının *avantajlarını* ve *dezavantajlarını* dikkate alarak ve *çözüm önerisinde* bulunarak uzay araştırmaları konusuna bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşmıştır. Böylece *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanarak, uzay araştırmalarının devam etmesi yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Gizem'in uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [uzaya uydu göndermeye devam] etmeliyiz (iddia) çünkü yapılan uzay araştırmalarında edindiğimiz bilgiler ve uzay araştırmaları sayesinde elde ettiğimiz ve geliştirdiğimiz teknolojiler hem günlük hayatta hem de bilimsel bilgiyi geliştirmemizde çok önemlidir (veri + gerekçe)... Uzay teknolojilerinin hayatımızı kolaylaştırmasıyla ilgili örnekler verir ve uzay çöplerinin dünyaya düşme ihtimalinin düşük olduğunu (veri) anlatmaya çalışırdım...

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Gizem uzay araştırmaları ile ilgili olarak, uzaya uydu göndermeye devam etmemiz gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Gizem bu iddiasını ispatlamak üzere uzay araştırmaları sonucunda çeşitli bilgi ve teknolojiler elde ettiğimiz *verisini* kullanmıştır. Bununla birlikte bu bilgi ve teknolojilerin de hem günlük hayatta hem de bilimsel bilginin gelişiminde önemli olduğunu ifade ederek argümanı için bir *gerekçe* oluşturmuştur. Gizem karşı görüşü ikna etmek üzere uzay teknolojilerinin hayatımızı kolaylaştırması ve uzay çöplerinin dünyaya düşme ihtimalinin düşük olduğu *verisini* kullanmıştır. Böylece Gizem *örtük bir iddia* ile *veriden* oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Sonuç olarak Gizem; iddia, veri, gerekçe ve çürütme (güçlü) bileşenlerinden oluşan *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 4: Geri Dönüşüm

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Gizem'in geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 52'de verilmiştir.



Şekil 52. Gizem'in geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 52'de görüldüğü gibi, Gizem'in geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde; geri dönüşümün ülke ekonomisine katkıları, geri dönüşüm ile doğal kaynakların israfının önlenmesi ve kaynakların yeniden kullanımının sağlanması kodları açığa çıkmıştır. Bu kodlar içgüdü düzeyindeki tepkileri ya da açık duyguların ifadesini içermemesi, bunun yerine *mantığa dayalı* akıl yürütmeleri içermesi nedeniyle *rasyonel* informal akıl yürütmenin bir göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Gizem'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [atık maddelerin geri dönüşümü] yapılmalı. Geri dönüşümün ülke ekonomisine çok katkı sağlaması, zararından çok yararının olması etkili oldu... hem ülke ekonomisine hem de madde kaynaklarının israfına yararlı... Yılda 1 milyar TL gibi büyük bir paranın ve doğal kaynakların israfını önüyor derim. Çok fazla doğal madde israfını önüyor ve tekrar kullanmamıza yararlı

olduğu için tüm fabrika kurma vs. gibi çabalara değer diye düşünüyorum... Belki geri dönüşüm fabrikaları kurulana ve geri dönüşüm yapmaya başlanana kadar olan aşamaların zor olduğu konusunda haklı olabilir. Ancak sonuçta daha kazançlı olacağımız ve dünyadaki kaynak israfını azaltabileceğimiz için ben fikrimi değiştirmedim... Geri dönüşümün her alanda bize daha çok fayda sağladığını anlattım.

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Gizem'in karar vermesinde etkili olan temel neden geri dönüşümün ülke ekonomisine olan katkılarıdır. Gizem açıklamasının devamında geri dönüşümün hem doğal kaynakların israfını önlediğini hem de bu kaynakların tekrar kullanılmasını sağladığını ifade etmiştir. Böylece Gizem *neden odaklı* düşünerek geri dönüşümün bazı *avantajlarını* dikkate almıştır. Diğer yandan Gizem geri dönüşüm fabrikaları kurulma ve faaliyete geçme sürecinin zor olduğu konusunda karşı görüşe hak vererek karşı görüşün haklı olabileceği durumları belirtmiştir. Bir diğer deyişle geri dönüşümün *dezavantajları* arasında görülen bazı nedenlere değinmiştir. Bununla birlikte geri dönüşümün kaynak israfını önlemesi ve kaynakların yeniden kullanımını sağlamasından dolayı sonucun daha kazançlı olacağı ve geri dönüşüm için gösterilen çabalara değeceği yorumunda bulunmuştur. Böylece Gizem geri dönüşüm tesislerinin kurulma sürecinde yaşanabilecek zorluklar ve geri dönüşümün sağlayacağı avantajlar arasında *kar-zarar analizi* yaparak *rasyonel* informal akıl yürütmeden yararlanmıştır. Sonuç olarak Gizem atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Gizem'in geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [atık maddelerin geri dönüşümü] yapılmalı (iddia). Geri dönüşümün ülke ekonomisine çok katkı sağlaması, zararından çok yararının olması etkili oldu... hem ülke ekonomisine hem de madde kaynaklarının israfına yararlı (veri)... Yılda 1 milyar TL gibi büyük bir paranın ve

doğal kaynakların israfını önüyor (veri) derim... Çok fazla doğal madde israfını önüyor ve tekrar kullanmamıza yararlı (veri) olduğu için tüm fabrika kurma vs. gibi çabalara değer diye düşünüyorum (iddia)... Belki geri dönüşüm fabrikaları kurulana ve geri dönüşüm yapmaya başlanana kadar olan aşamaların zor olduğu konusunda haklı olabilir. Ancak sonuçta daha kazançlı olacağımız ve dünyadaki kaynak israfını azaltabileceğimiz için ben fikrimi değiştirmezdim. Geri dönüşümün her alanda bize daha çok fayda sağladığını anlattırdım.

Yukarıda verilen alıntıda Gizem geri dönüşümün yapılması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Bu iddianın haklılığı ispatlamak üzere geri dönüşümün ülke ekonomisine katkılarının olduğu ve doğal maddelerin israfını önlediği *verisini* kullanmıştır. Gizem karşı görüşü ikna etmek üzere; geri dönüşüm faaliyetleri sonucunda hem maddi kaynakların hem de doğal kaynakların korunduğu *verilerini* kullanmıştır. Böylece geri dönüşümün yapılması yönünde *örtük bir iddia* ile *veriden* oluşan bir *çürütme* bileşeni geliştirmiştir. Ayrıca kaynakların korunması ve tekrar kullanımının sağlanması *verisine* dayanarak fabrika kurma çabalarına değeceği *iddiasını* öne sürmüş ve *iddia + veri* bileşeninden oluşan ikinci *çürütmeyi* geliştirmiştir. Gizem karşı görüşü ikna etmek üzere açıklamalarının devamında öncekilere benzer iddia ve veriler kullanmıştır ancak bunlar analize dahil edilmemiştir. Sonuç olarak Gizem; iddia, veri, çürütme (iddia + veri), çürütme (iddia + veri) bileşenlerini içeren *beşinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 5: Güneş Enerjisi

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Gizem'in güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 53'te verilmiştir.

Şekil 53 incelendiğinde Gizem'in güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde; güneş enerjisinin tükenmeyen bir enerji kaynağı olması ve ekonomik katkılar sağlaması ile birlikte fosil yakıt kullanımı ve etkilerine yönelik kodlar ortaya çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların ifadesini içermeyen ancak *akla ve*

mantığa dayalı akıl yürütmelere işaret etmesi bakımından *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.



Şekil 53. Gizem’in güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Aşağıda Gizem’in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Bence evet,[ülkemiz güneş enerjisine] yönelmeli. Küresel ısınmayı da etkileyen fosil yakıtlar yerine doğal ve tükenmeyecek enerji kaynaklarının kullanılmasının hem ekonomiye hem de çevreye yararlı olduğunu düşünüyorum... Güneş enerjisi, fosil yakıt kullanımının en aza indirilmesi ve tükenmeyecek enerji kaynaklarının kullanılması açısından, kullanılabilmesi için panellerinin kurulması her ne kadar zor ve maliyetli olsa da çok iyi yararlar sağlıyor bence... Fosil yakıt kullanımının çevreye verdiği zararın, güneş enerjisini kullanmak için kurulan panellerin kurulma sürecinde çevreye verebileceği zarardan daha çok olduğunu ve aynı zamanda hem fosil yakıtları kullandıkça bitebileceğini hem de küresel ısınmayı kötü etkilediğini söyledim. Güneş enerjisinin çevreyi kirletmediğini ve ekonomiye ciddi katkı sağladığını söyledim... Yine de kurulumu için gerekli alan zorluğu konusunda arkadaşşıma katılıyorum... Maliyetinin eğer en başta kurmaya yetecek kadar paramız varsa önemli olmadığını, çünkü 5 ya da 6 yıl içinde para açığını kapatacağını ve sonraki yıllarda da bize ve çevreye çok kazançlı olacağını söyleyerek savunurdum...

Yukarıdaki alıntıya göre Gizem karar vermesinde etkili olan temel sebebi; fosil yakıtların küresel ısınmayı etkilediği, bunun yerine doğal ve tükenmeyen enerji kaynaklarının

kullanılarak ekonomik ve çevresel fayda sağlanabileceği şeklinde belirtmiştir. Bu açıklaması ile Gizem *mantığa dayalı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiştir. Ayrıca açıklamalarının devamında güneş panellerinin kurulumunun zor ve maliyetli olduğunu ifade ederek Güneş enerjisi kullanımının *dezavantajlı* yönlerinin de bilincinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte fosil yakıt kullanımının azaltılması ve tükenmeyen enerji kaynaklarının kullanılmasından dolayı Güneş enerjisi kullanılmasının yararlı olduğu yorumunda bulunmuştur. İlerleyen sorularda, Gizem fosil yakıt kullanımı ile güneş enerjisi kullanımının bazı olası sonuçlarını karşılaştırarak *mantığa dayalı* bir tercih süreci izlemiştir. Sonuç olarak Güneş enerjisi kullanımının *risklerini ve faydalarını* bilimsel olarak tartmaya çalışarak *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanmış ve ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak üzere güneş enerjisine yönelmesinin gerektiği yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Gizem'in güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Bence evet,[ülkemiz güneş enerjisine] yönelmeli (iddia). Küresel ısınmayı da etkileyen fosil yakıtlar yerine (veri) doğal ve tükenmeyecek enerji kaynaklarının kullanılmasının hem ekonomiye hem de çevreye yararlı olduğunu düşünüyorum (gerekçe)... Fosil yakıt kullanımının çevreye verdiği zararın, güneş enerjisini kullanmak için kurulan panellerin kurulma sürecinde çevreye verebileceği zarardan daha çok olduğunu ve aynı zamanda hem fosil yakıtları kullandıkça bitebileceğini hem de küresel ısınmayı kötü etkilediğini söyledim. Güneş enerjisinin çevreyi kirletmediğini ve ekonomiye ciddi katkı sağladığını söyledim... (veri) Maliyetinin eğer en başta kurmaya yetecek kadar paramız varsa önemli olmadığını (iddia), çünkü 5 ya da 6 yıl içinde para açığını kapatacağını (destek) ve sonraki yıllarda da bize ve çevreye çok kazançlı olacağını söyleyerek savunurdum.

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Gizem ülkemizin güneş enerjisine yönelmesi gerektiği *iddiasında* bulunmuştur. Gizem öne sürdüğü bu iddiayı haklı çıkarmak üzere fosil

yakıtların küresel ısınmayı etkilediği *verisini* kullanmıştır. Ayrıca fosil yakıtlar yerine doğal ve tükenmeyen enerji kaynaklarının kullanılmasının ekonomik ve çevresel açıdan daha faydalı olduğunu ifade ederek argümanının *gerekçesini* oluşturmuştur. Gizem karşı görüşü ikna etmek üzere kendi görüşünü savunurken fosil yakıt kullanımının, panellerin kurulum aşamasına göre çevreye daha fazla zarar verdiği, fosil yakıtların tükenbilir enerji kaynakları arasında yer aldığı ve aynı zamanda küresel ısınmayı da etkilediği, buna karşılık güneş enerjisinin çevreyi kirletmediği ve ekonomik katkı sağladığı *verilerini* kullanmıştır. Böylece Gizem *örtük bir iddia* ile *verilerden* oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Gizem karşı görüşü ikna etmek üzere açıklamalarının devamında güneş enerjisi santrallerinin kurulum maliyetinin önemli olmadığı *iddiası* ile santrallerin 5-6 yıl içinde kurulum maliyetini karşıladığı *destekleyicisini* kullanarak bir *çürütme* daha geliştirmiştir. Sonuç olarak Gizem; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü), çürütme (güçlü) bileşenlerini içeren *beşinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 6: Küresel Isınma

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Gizem'in küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 54'te verilmiştir.

Şekil 54'te görüldüğü gibi Gizem'in küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde; küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem almanın zararı olmaması ve küresel ısınmanın yaşamı tehdit etmesi kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar neden odaklı akıl yürütmeleri veya duyguların açık ifadesini içermemesi, bunun yerine *anlık tepkilere* dayanması nedeniyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin varlığı olarak kabul edilmiştir.



Şekil 54. Gizem'in küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Aşağıda Gizem'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet bence, [küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem] almalıyız. Eğer ikinci görüş doğru olsa bile, bizim önlem almamızın bir zararı olacağını düşünmüyorum... Bana göre birinci görüş doğru. Atmosfere yayılan sera gazlarının Dünya'yı ısıttığı bir gerçek, bu yüzden küresel ısınmayla da tabii ki bir ilgisi vardır diye düşünüyorum. Zaten bence ülkemizin aldığı önlemler küresel ısınmayı herhangi bir alanda kötü etkilemeyecektir. Ülkemizde de tüm dünyada olduğu gibi ısınmanın arttığı belli ve bu yüzden alınabilecek her önlemin daha iyi olacağını düşünüyorum... Doğal iklim değişikliğinin ve volkanik patlama vs. gibi olayların da hava sıcaklığını artırıp küresel ısınmayı kötü etkilediği bence de doğrudur. Ama fosil yakıtların ve insan etkisinin zararsız olduğu konusunda arkadaşşıma katılmazdım... Önlem alınmadan önüne geçilemeyeceğini, küresel ısınmanın dünya üzerindeki tüm, özellikle de kutuptaki canlıları tehlikeye attığını, denemeden hiçbir şeye varamayacağımızı ve her geçen yıl küresel ısınmanın daha da kötüleştiğini söyleyerek savunurdum.

Yukarıdaki alıntıya göre Gizem karar vermesinde etkili olan temel sebep olarak, ikinci görüş doğru olsa bile önlem almanın zararı olmayacağını ifade etmiştir. Açıklamasının devamında sera gazları ve küresel ısınma arasında bir ilişki olabileceğini ifade etmekle birlikte, bu düşüncesini makul bir şekilde gerekçelendirememiştir. Ayrıca alınan önlemlerin küresel ısınmayı herhangi bir alanda kötü etkilemeyeceğini, alınacak her

önlemin daha iyi olduğunu belirterek *içgüdüsel düzeydeki* yaklaşımını sürdürmüştür. İklim değişikliği ve volkanik patlamalar gibi bazı faktörlerin küresel ısınmaya katkıda bulunduğunu belirtirken fosil yakıtların ve insan etkisinin de zararsız olmadığını ifade etmiştir. Bununla birlikte küresel ısınmanın her geçen yıl daha da ilerlediğini, kutuplardaki canlıları tehlikeye attığını, önlem alınmadan önlenemeyeceğini belirtmiştir. Ancak bu açıklamaları ile Gizem neden odaklı bir yaklaşım sergilemekten ziyade, üzerinde yeterince düşünülmemiş ve gerekçelendirilmemiş, içgüdüsel düzeyde bir tepki vermiştir. Sonuç olarak Gizem küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecini yönlendiren *anlık bir duygu* yaşamış ve *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanarak olumlu yönde bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Gizem'in küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir

Evet bence , [küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem] almalyız. (iddia) Eğer ikinci görüş doğru olsa bile, bizim önlem almamızın bir zararı olacağını düşünmüyorum... Bana göre birinci görüş doğru. Atmosfere yayılan sera gazlarının Dünya'yı ısıttığı bir gerçek (veri), bu yüzden küresel ısınmayla da tabii ki bir ilgisi vardır diye düşünüyorum. Zaten bence ülkemizin aldığı önlemler küresel ısınmayı herhangi bir alanda kötü etkilemeyecektir... Önlem alınmadan önüne geçilemeyeceğini (iddia), küresel ısınmanın dünya üzerindeki tüm, özellikle de kutuptaki canlıları tehlikeye attığını, denemeden hiçbir şeye varamayacağımızı ve her geçen yıl küresel ısınmanın daha da kötüleştiğini (veri) söyleyerek savunurdum.

Yukarıda verilen alıntıya göre küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemler almamız gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Gizem öne sürdüğü bu iddianın haklılığını ispat etmek üzere atmosfere yayılan sera gazlarının dünyayı ısıttığı *verisini* kullanmıştır. Gizem karşı görüşü ikna etmek üzere önlem almadan önüne geçemeyeceğimiz *iddiasında* bulunmuştur. Bu iddiayı küresel ısınmanın kutuplardaki canlılar başta olmak üzere dünya

üzerindeki tüm canlıları tehlikeye attığı ve ısınmanın her geçen yıl daha da kötüleştiği verileri ile ispatlamaya çalışmıştır. Böylece Gizem *iddia* + *veri* bileşeninden oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Sonuç olarak Gizem; *iddia*, *veri*, *gerekçe*, *çürütme* (güçlü) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 7: Nanoteknoloji

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Gizem'in nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 55'te verilmiştir.



Şekil 55. Gizem'in nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 55'te görüldüğü gibi Gizem'in nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde; nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının etkilerinin belirsizlik içermesi ve bu ambalajların kullanımı ile gıdaların takip edilebilir hale gelmesi kodları açığa çıkmıştır. Bu kodlar anlık tepkilere ya da duyguların açık ifadesini içermeyen bunun yerine *neden odaklı* akıl yürütmeleri içeren kodlar olması sebebiyle *rasyonel* informal akıl yürütmenin varlığının göstergesi olarak yorumlanmıştır.

Aşağıda Gizem'in senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin

göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Bence [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları] üretilmeli. Nanoteknolojinin birçok yararlı yanı var ve bence zararları daha kesin olarak bile kanıtlanmadığı için üretiminde bir sakınca yok... Aldığımız yiyecekleri marketlerden bizim evimize ulaşana kadar normal ambalajlardan geçebilecek zararlı maddelerin ya da bozulmanın önüne geçilmesi ve ürün teslimi bilgisinin verilmesinin; nanoteknolojik ambalajların daha kesin olarak bile kanıtlanmamış, olağan zararlarına ve geçebilecek kimyasallara ağır bastığını düşünüyorum... Nanoteknolojiyle ilgili yazılan makaleleri ve nanoteknolojinin içindeki kimyasalların zarar vermediğini anlatmak için tam olarak belli olmayan deney sonuçlarını gösterirdim...

Yukarıdaki alıntıya göre Gizem, nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının birçok yararlı yönü olduğunu ancak zararlarının kesin olarak kanıtlanmadığını ifade etmiştir. Gizem açıklamalarının devamında bu ambalajların; gıda maddelerinin tüketiciye ulaşana kadar zarar görmesini engellenmesinin yanı sıra gıda maddelerinin geçirdiği bu yolculuğun bilgilerini de tüketicilere sunması *avantajı* üzerinde durmuştur. Ayrıca kendisi için bu avantajın henüz kanıtlanmamış muhtemel *risklerden* daha üstün olduğunu dile getirmiştir. Böylece Gizem temel olarak nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının *dezavantajları* ile ilgili sonuçların belirsiz olmasından dolayı *eldeki verilere dayalı* olarak ve *neden odaklı* akıl yürütme yaklaşımı sergilemiştir. Sonuç olarak Gizem *kar-zarar analizinde* bulunarak *rasyonel informal* akıl yürütmeden faydalanmış ve nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Gizem'in nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Bence [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları] üretilmeli (iddia). Nanoteknolojinin birçok yararlı yanı var ve bence zararları daha kesin olarak bile kanıtlanmadığı için üretiminde bir sakınca yok... (veri + gerekçe) Aldığımız yiyecekleri marketlerden bizim evimize ulaşana kadar normal ambalajlardan geçebilecek zararlı maddelerin ya da bozulmanın önüne geçilmesi ve ürün teslimi bilgisinin verilmesinin; nanoteknolojik ambalajların daha kesin olarak bile kanıtlanmamış, olağan zararlarına ve geçebilecek kimyasallara ağır bastığını düşünüyorum...(iddia + veri) Nanoteknolojiyle ilgili yazılan makaleleri ve nanoteknolojinin içindeki kimyasalların zarar vermediğini anlatmak için tam olarak belli olmayan deney sonuçlarını gösterirdim (veri).

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Gizem nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Öne sürdüğü bu iddianın haklılığını ispat etmek üzere nanoteknolojinin yararlı yönleri olduğu ancak zararlarının henüz kesin olarak kanıtlanmadığı *verisini* kullanmıştır. Açıklamalarının devamında Gizem bu veriyi örneklerle daha açık şekilde ifade etmiştir. Ayrıca bu durumdan dolayı üretiminde bir sıkıntı olmadığını ifade ederek argümanının *gerekçesini* oluşturmuştur. Gizem karşı görüşü ikna etmek üzere nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının zararları konusunda deney sonuçlarının net olmadığı *verisini* kullanmıştır. Böyle ambalajlarının üretilmesi yönünde *örtük bir iddia* ve *veriden* oluşan bir *çürütme* oluşturmuştur. Sonuç olarak Gizem; iddia, veri, gerekçe, çürütme (güçlü) bileşenlerini içeren *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Tablo 41’de Gizem’in araştırma kapsamında ele alınan tüm senaryolarla ilgili verdiği kararlar, karar verme sürecinde başvurduğu informal akıl yürütme desenleri ve geliştirdiği informal akıl yürütmenin kaliteleri sunulmuştur.

Tablo 41’e göre Gizem araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili genellikle olumlu kararlar vermiştir. Ayrıca Gizem bu süreçte çoğunlukla rasyonel informal akıl yürütmeden faydalanmış ve güçlü çürütmeler içeren yüksek kalitede argümanlar üretmiştir.

Tablo 41

Gizem'in Kararları, İnfomal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri

Senaryo	Karar	İnfomal akıl yürütme deseni			Argüman kalitesi düzeyi				
		Rasyonel	Duygusal	Sezgisel	1.	2.	3.	4.	5.
Tarımsal ilaç kullanımı	–	x							x
Organ/doku bağışı ve nakli	+	x	x	x					x
Uzay araştırmaları	+	x						x	
Geri dönüşüm	+	x							x
Güneş enerjisi	+	x							x
Küresel ısınma	+			x				x	
Nanoteknoloji	+	x						x	

Hasan'ın Durumu

Hasan lise mezunu bir anne ve üniversite mezunu bir babanın tek çocuğudur. Annesi öğretmen babası asker olarak çalışmaktadır.

Hasan annesi tarafından BİLSEM'e yönlendirilmiştir ve özel yetenekleri geliştirme programına devam etmektedir. Türkçe, Fen bilimleri, beden eğitimi ve spor, teknoloji ve tasarım dersleri Hasan'nın en çok sevdiği dersler iken, Matematik sevmediği derstir. Fen bilimlerine yönelik yüksek düzeyde ilgiye sahip olan Hasan, fen derslerinde en çok biyoloji konularına ilgi duyarken, en az fizik konularına ilgi duymaktadır. Bilimsel gelişmelere karşı biraz ilgili olan Hasan, bilgisayara ilgi duyduğu için gelecekte bilgisayar mühendisi olarak çalışmak istemektedir.

Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Hasan'ın epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı madde puanları Tablo 42'de verilmiştir.

Tablo 42'ye göre Hasan'ın epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı puanlar maddesel düzeyde incelendiğinde yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inanışlara işaret etmektedir.

Tablo 42

Hasan'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Madde Puanları

Madde	Puan	Madde	Puan	Madde	Puan
1.	4	11.	4	19.	4
3.	5	12.	5	20.	5
4.	5	13.	5	21.	4
5.	5	14.	4	22.	4
6.	4	15.	4	23.	5
8.	4	16.	4	24.	4
9.	5	17.	5	25.	5
10.	5	18.	5	26.	5

Hasan'ın epistemolojik inançlar ölçeği ve ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puanlar

Tablo 43'te gösterilmiştir.

Tablo 43

Hasan'ın Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puan Ortalamaları

Boyut	$\bar{X}$
Gerekçe	4,56
Kaynak-kesinlik	4,44
Gelişim	4,67
Tüm ölçek	4,54

Tablo 43'te verilen betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde, Hasan'ın ölçeğin alt boyutlarından aldığı ortalama puan değişmekle birlikte, ölçeğin tamamı ve alt boyutları için yüksek (karşılaşık) düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmektedir.

Gerekçe boyutu için Hasan'ın ortalama puanının ($\bar{X}=4,56$) beş puanlık ölçeğin üst ucuna oldukça yakın konumu, Hasan'ın çoğunlukla, bilginin; kanıtların ve uzmanların görüşlerinin eleştirel bir şekilde incelenmesi yoluyla oluşturulduğuna inandığını göstermektedir. Bu sonuç, bilgiyi gerekçelendirmek için kanıt ve iddiaları değerlendirmenin önemine inanma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir.

Kaynak / Kesinlik boyutu için Hasan'ın ortalama puanının ($\bar{X}=4,44$) beş puanlık ölçekteki konumu, öğrencinin, bilginin bilenler tarafından inşa edildiği ve dış otoritelere dayanan tek doğru bilgi inancına göre birden fazla doğru cevap olabileceği görüşüne daha yakın olduğunu göstermektedir.

Gelişim boyutu için Hasan'ın ortalama puanının ($\bar{X}=4,67$) konumu, öğrencinin bilimin gelişen ve değişen bir konu olduğuna inandığına işaret etmektedir.

Betimsel istatistik sonuçları; Hasan'ın epistemolojik inançlar ölçeğinden aldığı ortalama puan ($\bar{X}=4,54$) ve ölçeğin yapısı göz önüne alındığında, Hasan'ın karmaşık epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir.

Senaryolar Aracılığıyla Elde Edilen Bulgular

Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Hasan'ın tarımsal ilaç kullanımı senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kod Şekil 56'da verilmiştir.



Şekil 56. Hasan'ın tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 56'da görüldüğü gibi; Hasan'ın karar verme sürecinde; tarımsal ilaçların kullanımı sonucunda hayvanların zarar görmesi ve besinlerin tadında değişiklik olması kodları açığa çıkmıştır. Akıl ve neden odaklı düşüncelere dayanmayan ve açık bir şekilde duyguların

ifadesini içermeyen bu kodlar *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Hasan'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Hayır [ülkemiz tarımsal ilaçları kullanmamalı]. Hayvanların zarar görmesi... İlaçlanırsa hayvanlar zarar görebilir ve besinlerin tadında değişiklik olur... Hayvanlar zarar görür...

Bu alıntıya göre Hasan karar vermesinde etkili olan temel sebebin, tarımsal ilaç kullanımı sonucunda hayvanların zarar görmesi olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Hasan açıklamalarının devamında besinlerin tadında değişiklik olacağını belirtmiştir. Bu açıklamaları ile Hasan konuya *tek taraflı bir bakış* açısıyla yaklaşmış ve senaryonun belli bir bölümüne karşı *anlık tepki* göstermiştir. Ayrıca bu açıklamalarını makul gerekçeler ile temellendirememiştir. Sonuç olarak Hasan tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecini yönlendiren *anlık bir duygu* yaşamıştır. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumsuz* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Hasan'ın tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Hayır [ülkemiz tarımsal ilaçları kullanmamalı] (iddia). Hayvanların zarar görmesi... İlaçlanırsa hayvanlar zarar görebilir ve besinlerin tadında değişiklik olur (veri) Hayvanlar zarar görür...

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Hasan tarımsal ilaçların kullanılmaması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Hasan öne sürdüğü bu iddiayı haklı çıkarmak üzere eğer

ilaçlama yapılırsa hayvanların zarar göreceği ve besinlerin tadında değişiklik olacağı verilerini kullanmıştır. Sonuç olarak Hasan tarımsal ilaç kullanımı üzerine karar verirken; iddia ve veri bileşeninden oluşan *ikinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 2: Organ/Doku Bağışı ve Nakli

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Hasan'ın organ/doku bağışı ve nakli senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 57'de verilmiştir.



Şekil 57. Hasan'ın organ/doku bağışı ve nakli senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 57'de görüldüğü gibi; Hasan'ın karar verme sürecinde; yardım etmek ve kendisinin organ/doku bağışı ve nakline ihtiyaç duyabileceğini düşünmek kodları ortaya çıkmıştır. Neden odaklı akıl yürütmelere ve anlık tepkilere dayanmayan bu kodlar *empatik tepkiler* içermesi nedeniyle *duygusal* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Hasan'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden duygusal informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, duygusal informal akıl

yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

[Organ/doku bağıışı ve nakli] yapılmalı. Evet[Organ/doku bağıışı ve nakli yaptırmak isterim]. Yardım etmenin önemli olduğunu düşündüm... Benim yardıma ihtiyacım olursa bana yardım edilmesini isterim... Yardım etmek önemlidir...

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi, Hasan organ/doku bağıışı ve naklinin yapılması gerektiği yönünde karar vermiştir. Hasan bu kararı vermesinde etkili olan temel neden olarak yardım etmenin önemine işaret etmiştir. Ayrıca açıklamalarının devamında kendisinin yardıma ihtiyacı olması durumunda, kendisine yardım edilmesini isteyeceğini ifade ederek *empatik bir yaklaşım* sergilemiştir. Böylece Hasan organ/doku bağıışı ile ilgili karar verme sürecinde, *empatik tepkilerin* kararını yönlendirdiği *duygusal* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Hasan'ın organ/doku bağıışı ve nakli ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

[Organ/doku bağıışı ve nakli] yapılmalı (iddia). Evet[Organ/doku bağıışı ve nakli yaptırmak isterim]. Yardım etmenin önemli olduğunu düşündüm... Benim yardıma ihtiyacım olursa bana yardım edilmesini isterim... (gerekçe) Yardım etmek önemlidir...

Yukarıda verilen alıntıya göre Hasan organ/doku bağıışı ve naklinin yapılması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Hasan bu iddiası ile birlikte; kendisinin yardıma ihtiyacı olması durumunda, yardım edilmesini isteyeceği *gerekçesini* oluşturmuştur. Sonuç olarak Hasan organ/doku bağıışı ve nakli üzerine karar verirken; iddia ve gerekçe bileşenini içeren *ikinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 3: Uzay Araştırmaları

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Hasan'ın uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünölen kodlar Şekil 58'de verilmiştir.



Şekil 58. Hasan'ın uzay araştırmaları senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar Şekil 58 incelendiğinde Hasan'ın uzay araştırmaları senaryosu üzerine karar verme sürecinde; internetin yavaşlığı ve teknolojinin gelişmesi kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar açık bir şekilde duyguların ifadesini içermemesi ve neden odaklı akıl yürütmelere işaret etmemesi gerekçesiyle *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Hasan'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden sezgisel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, sezgisel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [uzaya uydu göndermeye devam etmeliyiz]... İnternetin yavaşlığı... Eğer uydu gönderirsek internet hızlanır... İnternetin hızlanması ...

Yukarıda verilen alıntıda göröldüğü gibi Hasan uzaya uydu göndermeye devam etmemiz gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının temel nedeni olarak internetin yavaş

olmasını belirtmiştir. Açıklamalarının devamında uydu gönderirsek internetin hızlanacağını ifade etmiştir. Ancak Hasan bu açıklamalarını makul gerekçeler ile *temellendirememiştir*. Ayrıca konuya *tek taraflı bir bakış açısıyla* yaklaşmıştır. Sonuç olarak Hasan tarımsal ilaç kullanımı ile ilgili karar verme sürecini yönlendiren *anlık bir duygu* yaşamıştır. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanarak olumlu bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Hasan'ın uzay araştırmaları ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [uzaya uydu göndermeye devam etmeliyiz](iddia)... İnternetin yavaşlığı... Eğer uydu gönderirsek internet hızlanır. (gerekçe)... İnterneti hızlanması...

Yukarıda verilen alıntıya göre, Hasan uzaya uydu göndermeye devam etmemiz gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Hasan öne sürdüğü bu iddiayı haklı çıkarmak üzere internetin yavaş olduğu *verisini* kullanmıştır. Ayrıca öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasında eğer uzaya uydu gönderirsek internetin hızlanacağı yönünde bir ilişki kurmuştur. Böylece argümanı için bir *gerekçe* bileşeni geliştirmiştir. Sonuç olarak Hasan uzay araştırmaları üzerine karar verirken; iddia, veri ve gerekçe bileşenlerinden oluşan *ikinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 4: Geri Dönüşüm

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Hasan'ın geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 59'da verilmiştir.



Şekil 59. Hasan'ın geri dönüşüm senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 59'da görüldüğü gibi, Hasan'ın geri dönüşüm senaryosu üzerine karar verme sürecinde; malzemelerin tekrar kullanılabilmesi ve doğal yaşam kodları ortaya çıkmıştır. Açık bir şekilde duyguların ifadesini ve anlık tepkileri içermeyen bu kodlar *neden odaklı* düşüncelere dayanmasından dolayı *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Hasan'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [atık maddelerin geri dönüşümü yapılmalı]. Geri dönüşümün gerekli bir şey olduğunu düşündüm... Geri dönüşüm hem malzemelerin tekrar kullanılmasını sağlar hem de doğal yaşama çöplerle zarar vermemiş oluruz... Geri dönüşüm doğal yaşamı temiz tutmaktır... Maliyet ve kalite konusunda...

Yukarıda verilen alıntıda Hasan geri dönüşümün, hem malzemelerin tekrar kullanılmasını sağladığını hem de doğal yaşama çöplerle zarar verilmeyeceğini ifade etmiştir. Açıklamalarının devamında geri dönüşümün doğal yaşamı temiz tutmak olduğunu belirtmiştir. Bu açıklamaları ile Hasan geri dönüşümün *avantajlarına* vurgu yapmıştır. Hasan ayrıca geri dönüşümün yapılması konusunda karşı görüşe sahip bir kişinin geri

dönüşümün maliyeti ve geri dönüştürülmüş ürünlerin kalitesi konusunda haklı olabileceğini ifade ederek geri dönüşümün *dezavantajlarına* da değinmiştir. Sonuç olarak Hasan geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecinde geri dönüşümün avantajlarını ve dezavantajlarını anlamaya ve değerlendirmeye çalışmıştır. Böylece *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Hasan'ın geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [atık maddelerin geri dönüşümü yapılmalı] (iddia). Geri dönüşümün gerekli bir şey olduğunu düşündüm... Geri dönüşüm hem malzemelerin tekrar kullanılmasını sağlar hem de doğal yaşama çöplerle zarar vermemiş oluruz... (veri) Geri dönüşüm doğal yaşamı temiz tutmaktır... Maliyet ve kalite konusunda [haklı olabilir] ...”

Yukarıda verilen alıntıya göre Hasan atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Hasan öne sürdüğü bu iddiayı haklı çıkarmak üzere; geri dönüşümün malzemelerin tekrar kullanılmasını sağladığı ve geri dönüşüm sayesinde doğal yaşama çöplerle zarar verilmeyeceği *verilerini* kullanmıştır. Böylece Hasan; iddia ve veri bileşenlerini içeren *ikinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 5: Güneş Enerjisi

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Hasan'ın güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 60'ta verilmiştir.



Şekil 60. Hasan'ın güneş enerjisi senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 60 incelendiğinde Hasan'ın güneş enerjisi senaryosu üzerine karar verme sürecinde; güneş enerjisinin doğaya zarar vermemesi ve tükenmeyen enerji kaynağı olması kodlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Açık bir şekilde duyguların ifadesine ve anlık tepkilere dayalı olmayan bu kodlar *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda Hasan'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmeli]. Güneş enerjisinin doğaya zarar vermemesi... Hem doğaya zararsız hem de sınırsız bir kaynak. Doğaya zarar vermiyor... Maliyetli olması...

Yukarıda verilen alıntıda Hasan ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak için güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının temel nedeni olarak güneş enerjisinin doğaya zarar vermediğini belirtmiştir. Ayrıca açıklamalarının devamında Güneş enerjisinin sınırsız bir kaynak olduğunu da ifade etmiştir. Böylece Hasan Güneş enerjisinin bazı *avantajlarını* dikkate aldığını göstermiştir. Diğer yandan, Hasan kendisiyle aynı görüşte olmayan bir kişinin Güneş enerjisinin maliyetli olması konusunda haklı olabileceğini ifade ederek konunun *dezavantajlarına* da değinmiştir. Sonuç olarak

Hasan Güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecinde konunun *avantajlarını* ve *dezavantajlarını* dikkate almaya çalışmıştır. Böylece *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalanarak olumlu bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Hasan'ın güneş enerjisi ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmeli] ... (iddia) Güneş enerjisinin doğaya zarar vermemesi... Hem doğaya zararsız hem de sınırsız bir kaynak. (veri) Doğaya zarar vermiyor... Maliyetli olması...

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Hasan ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak için güneş enerjisine yönelmesi gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Hasan bu iddiasının haklılığını savunmak üzere Güneş enerjisinin doğaya zarar vermediği ve tükenmeyen bir enerji kaynağı olduğu *verilerini* kullanmıştır. Sonuç olarak Hasan güneş enerjisi üzerine karar verirken; iddia ve veri bileşenlerinden oluşan *ikinci* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 6: Küresel Isınma

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Hasan'ın küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 61'de verilmiştir.



Şekil 61. Hasan'ın küresel ısınma senaryosu için informal akıl yürütme desenleri ve kodlar

Şekil 61'de görüldüğü gibi Hasan'ın küresel ısınma senaryosu üzerine karar verme sürecinde; sıcaklığı sevmemek, kar yağmaması, küresel ısınmanın doğaya zararlı olması, doğanın dengesi ve yangın riski kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlardan yangın riski ve doğanın dengesi *neden odaklı* düşünceleri içermesinden dolayı *rasyonel*; diğerleri *anlık tepkilere* dayanmasından dolayı *sezgisel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Hasan'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütmelerin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütmelerin sosyobilimsel bir konu olarak küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [ülke olarak küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemler almalıyız]. Sıcaklık... Çok sıcaklığı sevmem ve doğaya zararlı. Kışın kar yağmaz... Sıcak olduğu için kar yağmaz... Aşırı sıcak doğanın kendi dengesinde yoktur ve yangınlar çıkabilir”

Yukarıda verilen alıntıya göre Hasan küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem almamız gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararının temel nedeni olarak sıcaklığa işaret etmiş ve sıcaklığı sevmediğini belirterek *üzerinde yeterince düşünülmemiş, içgüdülerine dayalı* bir tepki vermiştir. Ayrıca küresel ısınmanın doğaya zararlı olduğunu ve kışın kar yağmayacağını ifade etmiştir. Ancak Hasan bu düşüncelerini *mantıklı ve tutarlı bir şekilde*

temellendirememiştir. Böylece *sezgisel* informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Bununla birlikte aşırı sıcaklığın doğanın kendi dengesinde olmadığını ve bundan dolayı yangınların çıkabileceğini ifade ederken, *neden odaklı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiştir. Sonuç olarak Hasan küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecinde *rasyonel* ve *sezgisel* informal akıl yürütmelerden faydalanarak *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Hasan'ın küresel ısınma ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [ülke olarak küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemler almalısınız]. (iddia) Sıcaklık... Çok sıcaklığı sevmem ve doğaya zararlı (veri) Kışın kar yağmaz... Sıcak olduğu için kar yağmaz... (gerekçe) Aşırı sıcak doğanın kendi dengesinde yoktur ve yangınlar çıkabilir (iddia + veri)

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Hasan küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem almamız gerektiği *iddiasını* öne sürmüştür. Hasan bu iddiasını haklı çıkarmak üzere küresel ısınmanın doğaya zararlı olduğu *verisini* kullanmıştır. Ayrıca sıcak olduğu için kar yağmayacağını belirterek argümanının *gerekçe* bileşenini oluşturmuştur. Hasan açıklamalarının devamında karşı görüşü ikna etmek amacıyla yangınların çıkabileceği *iddiası* ile birlikte aşırı sıcaklığın doğanın kendi dengesinde bulunmadığı *verisini* kullanmıştır. Böylece *iddia* ve *veri* bileşeninden oluşan bir *çürütme* geliştirmiştir. Sonuç olarak Hasan küresel ısınma üzerine karar verirken; iddia, veri ve çürütme (güçlü) bileşenlerinden oluşan *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Senaryo 7: Nanoteknoloji

İnformal Akıl Yürütme Deseninin Belirlenmesi

Hasan'ın nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde, ortaya çıkan informal akıl yürütme deseni ve bu desene işaret ettiği düşünülen kodlar Şekil 62'de verilmiştir.



Şekil 62. Hasan'ın nanoteknoloji senaryosu için informal akıl yürütme deseni ve kodlar

Şekil 62'de görüldüğü gibi Hasan'ın nanoteknoloji senaryosu üzerine karar verme sürecinde; nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları ile yiyeceklerin raf ömrünün uzaması, yiyecek israfının azalması ve ekonomik katkı kodları ortaya çıkmıştır. Bu kodlar duyguların açık ifadesini ve anlık tepkileri içermemesi, bunun yerine *neden odaklı* düşünceleri içermesinden dolayı *rasyonel* informal akıl yürütmenin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda Hasan'ın senaryo ile ilgili tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, belirlenen kodların neden rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi kabul edildiği detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, rasyonel informal akıl yürütmenin sosyobilimsel bir konu olarak nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecine nasıl katkı sağladığı yorumlanmıştır.

Evet [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları üretilmeli] (iddia) Yiyeceklerin raf ömrünün artması... (veri) Yiyeceklerin raf ömrü artarsa daha az yiyecek israf olur. (gerekçe)...Aldığı yiyecekler daha geç bozulacağı için parası boşa gitmez (gerekçe) ... Bozuk yiyecekler de sağlığa zararlı... (veri)

Yukarıda verilen alıntıda Hasan nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi gerektiği yönünde bir karar vermiştir. Bu kararı vermesinin temel nedeni olarak bu ambalajlar sayesinde yiyeceklerin raf ömrün uzamasını belirtmiştir. Açıklamalarının devamında yiyeceklerin raf ömrü uzadığında daha az yiyeceğin israf olacağını ve paranın da boşa gitmeyeceğini ifade etmiştir. Bu açıklamaları ile Hasan mantığa *dayalı* ve *neden odaklı* bir düşünce yaklaşımı sergilemiştir. Böylece nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları kullanımının, birbiriyle ilişkili olan bazı avantajlarını dikkate almıştır. Sonuç olarak Hasan, *rasyonel* informal akıl yürütmeden faydalananak nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi yönünde *olumlu* bir karar vermiştir.

Argüman Kalitesinin Belirlenmesi

Argüman kalitesini belirlemek için, oluşturulan argümanların yapısı incelenmiştir. Aşağıda Hasan'ın nanoteknoloji ile ilgili karar verme sürecinde tartışma sorularına verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek, argüman öğeleri alıntılar üzerinde örneklenmiştir. Argüman öğeleri örneklendikten sonra argüman düzeyi belirlenmiştir.

Evet [nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları üretilmeli] (iddia) Yiyeceklerin raf ömrünün artması... (veri) Yiyeceklerin raf ömrü artarsa daha az yiyecek israf olur. (gerekçe)... Aldığı yiyecekler daha geç bozulacağı için parası boşa gitmez (gerekçe)... Bozuk yiyecekler de sağlığa zararlı... (veri)

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Hasan nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi gerektiği yönünde bir *iddia* öne sürmüştür. Hasan öne sürdüğü bu iddiayı haklı çıkarmak üzere bu ambalajların kullanılması ile yiyeceklerin raf ömrünün uzadığı *verisini* kullanmıştır. Öne sürdüğü iddia ve kullandığı veri arasında ilişki kurarak yiyeceklerin ömrü uzarsa daha az yiyeceğin israf olacağını ifade etmiştir. Böylece argümanı için bir *gerekçe* bileşeni oluşturmuştur. Nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının kullanımı ile ilgili karşı görüşe sahip bir kişi ikna etmek üzere; bozuk yiyeceklerin sağlığa zararlı olduğu *verisini* kullanmıştır. Ayrıca yiyecekler daha geç bozulursa paranın boşa gitmeyeceğini belirterek argümanı için bir *gerekçe* geliştirmiştir. Böylece *veri* ve *gerekçe* bileşenlerinden

oluşan bir *çürütme* kullanmıştır. Sonuç olarak Hasan küresel ısınma üzerine karar verirken; iddia, veri, gerekçe, *çürütme* (güçlü) bileşenlerinden oluşan *dördüncü* düzeyde bir argüman oluşturmuştur.

Tablo 44'te Hasan'ın araştırma kapsamında ele alınan tüm senaryolarla ilgili verdiği kararlar, karar verme sürecinde başvurduğu informal akıl yürütme desenleri ve geliştirdiği argümanların kaliteleri sunulmuştur.

Tablo 44

Hasan'ın Kararları, Informal Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri

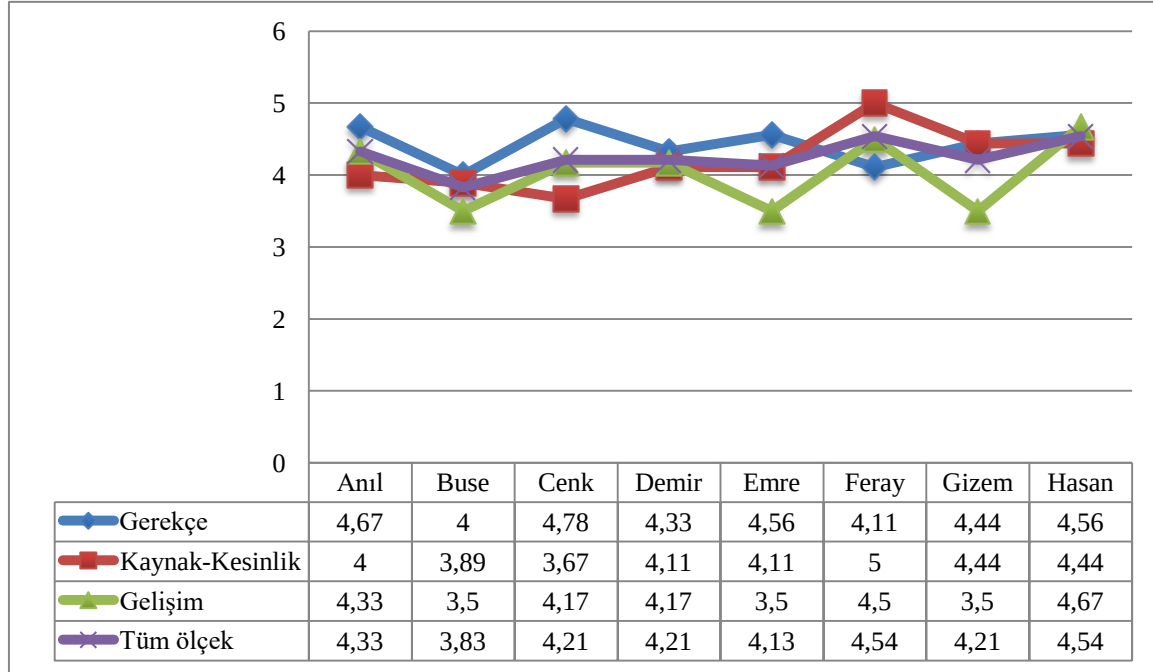
Senaryo	Karar	İnformal akıl yürütme deseni			Argüman kalitesi düzeyi				
		Rasyonel	Duygusal	Sezgisel	1.	2.	3.	4.	5.
Tarımsal ilaç kullanımı	–			x		x			
Organ/doku bağışı ve nakli	+		x			x			
Uzay araştırmaları	+			x		x			
Geri dönüşüm	+	x				x			
Güneş enerjisi	+	x				x			
Küresel ısınma	+	x		x				x	
Nanoteknoloji	+	x						x	

Tablo 44 incelendiğinde Hasan'ın araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili çoğunlukla olumlu kararlar verdiği, karar verme sürecinde rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütmeden faydalandığı ve genellikle *çürütme* içermeyen düşük kalitede argümanlar ürettiği görülmektedir.

Özel Yetenekli Öğrencilerin Epistemolojik İnançları, Informal Akıl Yürütme Türleri ve Argüman Kaliteleri

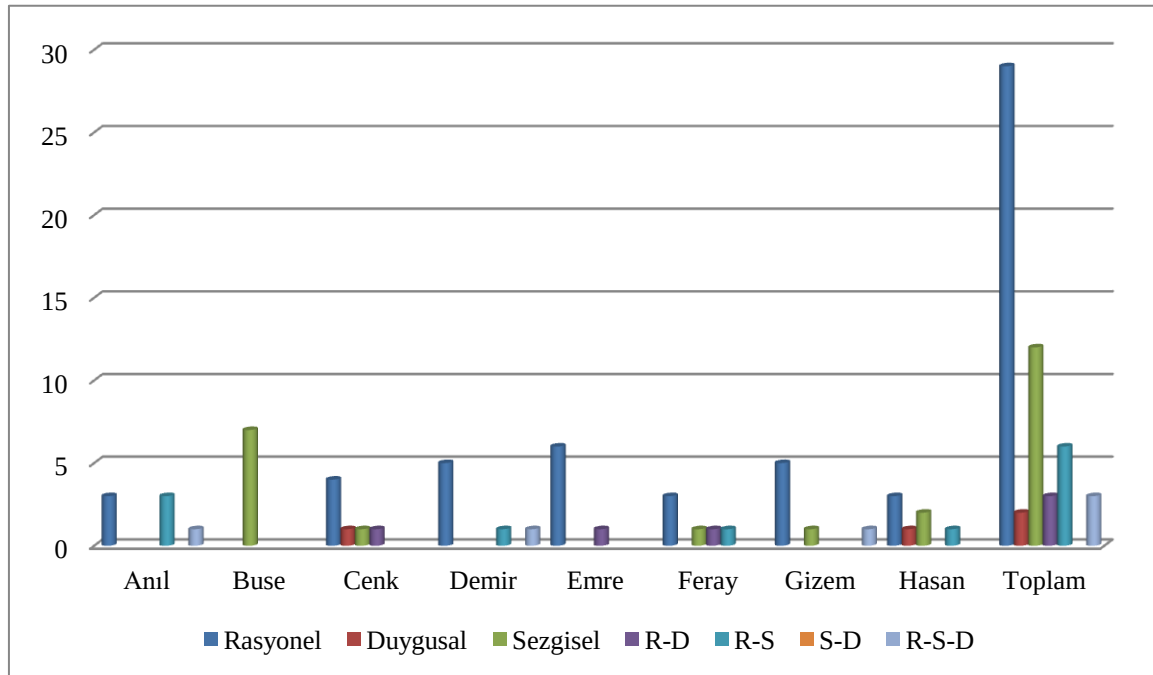
Şekil 63'te verilen grafik, mevcut araştırmaya katılan özel yetenekli öğrencilerin epistemolojik inançlarını göstermektedir.

Şekil 63 incelendiğinde araştırmaya katılan özel yetenekli öğrencilerin, ölçeğin hem alt boyutlarından hem de tamamından aldıkları ortalama puanların birbirine yakın olduğu ve bu puanların yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inançların varlığına işaret ettiği görülmektedir.



Şekil 63. Özel yetenekli öğrencilerin epistemolojik inançları

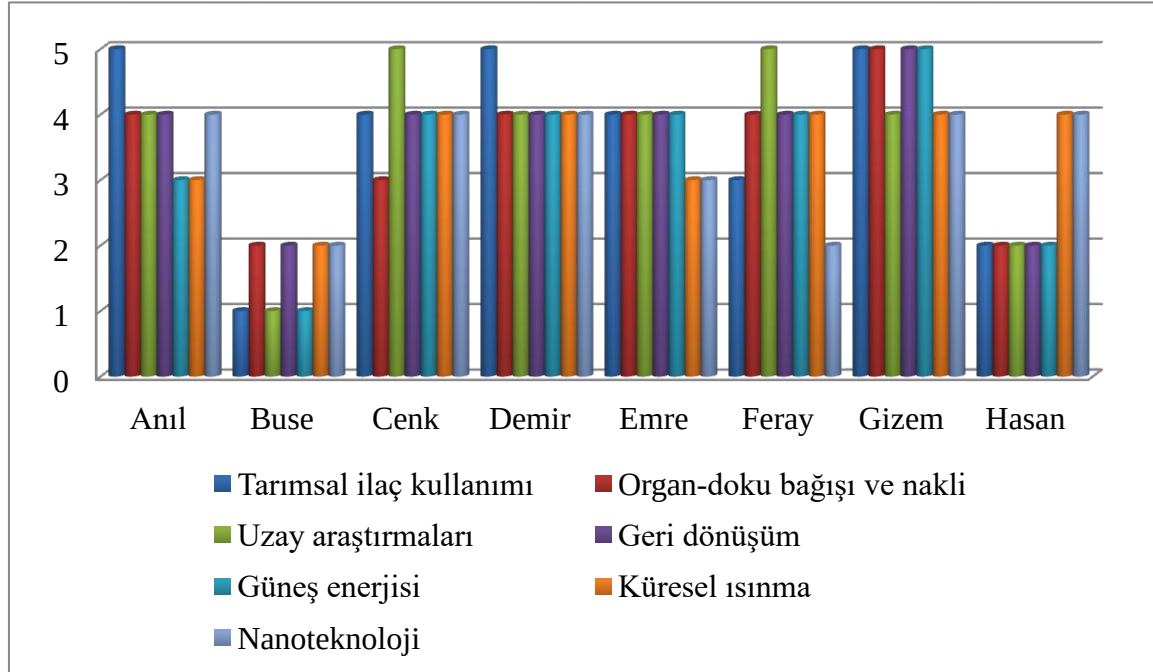
Şekil 64'te verilen grafik özel yetenekli öğrencilerin araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konular hakkında karar verirken kullandıkları informal akıl yürütme desenlerini göstermektedir.



Şekil 64. Özel yetenekli öğrencilerin informal akıl yürütme desenleri

Şekil 64 incelendiğinde Anıl ve Buse dışında tüm katılımcılar için rasyonel informal akıl yürütme türünün öne çıktığı ve Buse dışında tüm katılımcıların araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili karar verme sürecinde birden fazla informal akıl yürütme türüne başvurduğu görülmektedir. Ayrıca Şekil 64'e göre katılımcıların en az yararlandığı informal akıl yürütme türü duygusal ve duygusal bütünleşik informal akıl yürütmelerdir.

Şekil 65'te verilen grafik, katılımcıların araştırma kapsamında ele alınan her bir senaryo için argüman kalitelerini göstermektedir.



Şekil 65. Özel yetenekli öğrencilerin senaryolara göre argüman kaliteleri

Şekil 65 incelendiğinde katılımcıların aynı sosyobilimsel konu ile ilgili karar verme sürecinde farklı düzeylerde argümanlar geliştirebildikleri görülmektedir. Bununla birlikte Şekil 65, Buse ve Hasan dışında tüm katılımcılar için güçlü bir çürütme içeren dördüncü düzey argümanların öne çıktığını göstermektedir. Buse ve Hasan ise çoğunlukla çürütme içermeyen düşük kalitede argümanlar geliştirmişlerdir.

Tablo 45'te mevcut araştırmanın çalışma grubunu oluşturan özel yetenekli öğrencilerin araştırma kapsamında ele alınan tüm senaryolarla ilgili verdiği kararlar, karar verme

sürecinde başvurduğu informal akıl yürütme desenleri ve kullandığı informal akıl yürütmenin kaliteleri ile ilgili bilgiler bütüncül olarak sunulmuştur.

Tablo 45

Özel Yetenekli Öğrencilerin Sosyobilimsel Konular ile İlgili Kararları, Akıl Yürütme Desenleri ve Argüman Kaliteleri

Katılımcı	Senaryo	Karar	İnformal akıl yürütme deseni			Argüman kalitesi düzeyi				
			Rasyonel	Duygusal	Sezgisel	1.	2.	3.	4.	5.
Buse	Tarımsal ilaç kullanımı	+			x	x				
	Organ/doku bağışı ve nakli	-			x		x			
	Uzay araştırmaları	+			x	x				
	Geri dönüşüm	+			x		x			
	Güneş enerjisi	+			x	x				
	Küresel ısınma	+			x		x			
	Nanoteknoloji	+			x		x			
Emre	Tarımsal ilaç kullanımı	+	x							x
	Organ/doku bağışı ve nakli	+	x	x						x
	Uzay araştırmaları	+	x							x
	Geri dönüşüm	+	x							x
	Güneş enerjisi	+	x		x					x
	Küresel ısınma	+	x		x			x		
	Nanoteknoloji	-	x					x		
Cenk	Tarımsal ilaç kullanımı	+	x							x
	Organ/doku bağışı ve nakli	+		x				x		
	Uzay araştırmaları	+	x							x
	Geri dönüşüm	+	x							x
	Güneş enerjisi	-	x	x						x
	Küresel ısınma	+			x					x
	Nanoteknoloji	-	x							x
Demir	Tarımsal ilaç kullanımı	-	x							x
	Organ/doku bağışı ve nakli	+	x	x	x					x
	Uzay araştırmaları	+	x							x
	Geri dönüşüm	+	x							x
	Güneş enerjisi	+	x							x
	Küresel ısınma	+	x		x					x
	Nanoteknoloji	-	x							x
Gizem	Tarımsal ilaç kullanımı	-	x							x
	Organ/doku bağışı ve nakli	+	x	x	x					x
	Uzay araştırmaları	+	x							x
	Geri dönüşüm	+	x							x
	Güneş enerjisi	+	x							x
	Küresel ısınma	+			x					x
	Nanoteknoloji	+	x							x
Anıl	Tarımsal ilaç kullanımı	+	x		x					x
	Organ/doku bağışı ve nakli	+	x	x	x					x
	Uzay araştırmaları	-	x							x
	Geri dönüşüm	+	x		x					x
	Güneş enerjisi	+	x					x		
	Küresel ısınma	+	x					x		
	Nanoteknoloji	-	x		x					x
Ferah	Tarımsal ilaç kullanımı	-	x					x		
	Organ/doku bağışı ve nakli	+	x	x						x
	Uzay araştırmaları	+	x							x
	Geri dönüşüm	+	x							x
	Güneş enerjisi	+	x		x					x
	Küresel ısınma	+	x							x
	Nanoteknoloji	+			x		x			
Hasan	Tarımsal ilaç kullanımı	-			x		x			
	Organ/doku bağışı ve nakli	+		x			x			
	Uzay araştırmaları	+			x		x			
	Geri dönüşüm	+	x				x			
	Güneş enerjisi	+	x				x			
	Küresel ısınma	+	x		x					x
	Nanoteknoloji	+	x							x

BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili informal akıl yürütme türleri ve argüman kalitelerinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın bulguları, ilgili literatür kapsamında tartışılmış ve yorumlanarak sonuçlara ulaşılmıştır.

Bu süreçte öncelikle araştırmanın ilk alt problemi doğrultusunda, katılımcıların epistemolojik inanç düzeyleri incelenmiştir. Bireylerin akıl yürütme türleri veya bilgi tercihlerindeki farklılıklar, karar vermede ne tür bilgilerin önemli olduğuna ilişkin bilgi yapılarını ve epistemolojik inançlarını yansıtabilmektedir (Yang & Anderson, 2003). Bu doğrultuda fen eğitimi alanında, birçok araştırma, sosyobilimsel konulara ilişkin karar verme veya informal akıl yürütme desenlerinde epistemolojik inançlar veya görüşlerin etkisini incelemiştir (Kılıç & Demirbağ, 2020; Liu vd., 2011; Liu & Roehrig, 2019; Luan vd., 2022; Ozturk & Yilmaz-Tuzun, 2017; Uygun, 2022). Mevcut çalışmada da özel yetenekli öğrencilerin Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nden aldıkları puanlar incelendiğinde tüm katılımcıların gerek ölçeğin tamamı gerekse ölçeğin alt boyutları için yüksek (karmaşık) düzeyde epistemolojik inançlara sahip oldukları görülmüştür. Bununla birlikte katılımcıların ölçeğin *gerekçe* alt boyutundan aldıkları puanların nispeten daha yüksek ve *gelişim* alt boyutundan aldıkları puanların nispeten daha düşük olduğu vurgulanmaya değer bulgular arasındadır. Bu bulgular katılımcıların, bilginin; elde edilen kanıtların ve uzmanların sahip oldukları görüşlerin eleştirel bir şekilde incelenmesi yoluyla

oluşturulduğuna inandığını göstermektedir. Ayrıca katılımcıların bilimin gelişen ve değişen bir konu olduğuna inanma eğiliminde olduklarına işaret etmektedir. Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nden elde edilen bulgulardan hareketle, katılımcıların bilimsel bilginin genel özellikleri ve bilimsel bilginin üretim süreci ile ilgili derin bir anlayışa sahip oldukları söylenebilir. Bu doğrultuda katılımcıların, tutarlı bilgi edinme ve bilinçli kararlar alma eğiliminde olması beklenmektedir (Kolstø, 2001). Kılıç ve Demirbağ (2020) tarafından özel yetenekli öğrencilerin ve velilerinin epistemolojik inanç profillerini belirlenmek ve karşılaştırmak amacıyla yürütülen çalışmada ise özel yetenekli öğrencilerin çoğunlukla kesinlikçi epistemolojik inanç profiline sahip oldukları belirlenmiştir. Kesinlikçi profile sahip bireyler, bilgiyi sabit ve değişime tabi olmayan belirli gerçekler olarak görmektedir (Kuhn, 1992). Bu yönüyle araştırma sonuçlarının mevcut araştırmada elde edilen sonuçlardan farklılık gösterdiği söylenebilir. Bu durum araştırmacıların benimsemiş olduğu veri toplama araç ve teknikleri ile veri analiz yöntemleri arasındaki farklardan kaynaklanmış olabilir. Mevcut araştırmada katılımcıların öz-bildirimlerine dayanan anket yöntemi ile verilerin toplanması sağlanmıştır. Veri toplama aracının yapısı dikkate alındığında, katılımcıların bu yolla kendilerini daha iyi ifade etmiş olabilecekleri mevcut sonuçlarla ilişkilendirilebilir.

Araştırmanın ikinci alt problemi, özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türlerinin incelenmesini gerektirmektedir. Bu doğrultuda özel yetenekli öğrencilerinin araştırma kapsamında ele alınan; tarımsal ilaç kullanımı, organ/doku bağışı ve nakli, uzay araştırmaları, geri dönüşüm, güneş enerjisi, küresel ısınma ve nanoteknoloji sosyobilimsel konuları ile ilgili informal akıl yürütme desenleri incelenmiştir. Buna göre öğrencilerin sosyobilimsel konular ile ilgili karar verme sürecinde, ele alınan sosyobilimsel konu ve katılımcılara göre değişkenlik göstermekle birlikte; rasyonel, duygusal ve sezgisel olmak üzere üç farklı akıl yürütme deseninin ve bunların farklı kombinasyonlarını içeren bütünsel desenlerin ortaya çıktığı görülmüştür.

Senaryo bazında inceleme yapıldığı zaman; tarımsal ilaç kullanımı senaryosu için tarımsal ilaçların kullanılması gerektiğini ifade eden olumlu kararlar ile kullanılmaması gerektiğini ifade eden olumsuz kararlar katılımcılar tarafından eşit oranda temsil edilmiştir. Bununla birlikte katılımcıların çoğunluğunun karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütmeden faydalandıkları görülmüştür. Bu senaryo için katılımcıların kullandığı diğer desenler sırasıyla sezgisel desen ve rasyonel-sezgisel bütünleşik informal akıl yürütme desenleridir. Diğer yandan katılımcılar tarımsal ilaç kullanımı senaryosu kapsamında, duygusal informal akıl yürütmeye başvurmamışlardır. Duygusal informal akıl yürütme kişinin başkalarının iyiliği için empati ve endişe duymasını gerektiren bakım temelli bir akıl yürütme şeklidir (Sadler & Zeidler, 2005b). Bu doğrultuda dikkat çekici bir husus, mevcut araştırmada kullanılan senaryoda, tarımsal ilaç kullanımının diğer canlılar üzerinde istenmeyen etkilerinin olduğuna ilişkin bağlantılar sunulmasına rağmen tarımsal ilaçların kullanılma durumu ile ilgili gerek olumlu gerekse olumsuz karar veren katılımcıların, bu bağlantıları kullanarak, informal akıl yürütme sürecinde kararlarından etkilenebilecek pozisyonda olan diğer canlılara yönelik empatik ve sempatik yaklaşımlar göstermemiş olmasıdır. Bu durum katılımcıların çoğunluğunun tarımsal ilaç kullanımının içerdiği karmaşıklığı çok boyutlu bir bakış açısı ile ele alamadıklarına işaret etmektedir. Bu durum katılımcıların daha çok rasyonel sonuçlara güvenmelerinden veya konunun duygusal yönlerini henüz keşfetmemiş olmalarından kaynaklanmış olabilir. Literatürde bu araştırmanın sonuçları ile benzerlik gösteren araştırma sonuçları mevcuttur. Örneğin Esquivel-Martín, Pérez-Martín ve Bravo-Torija (2023) tarafından yürütülen bir çalışma; tarımda pestisit kullanımını, kısırlık ile ilişkilendiren bir senaryo sunmak ve senaryonun öğrencileri; insanların, hayvanların ve ekosistemlerin sağlığını sürdürülebilir bir şekilde dengelemeyi ve optimize etmeyi amaçlayan birleştirici bir yaklaşım olan (World Health Organization, 2023) Tek Sağlık eğitimini, kanıta dayalı argümantasyonu ve karmaşıklığa dayalı çözüm önerilerini uygulamaya ne ölçüde teşvik ettiğini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Araştırma onuncu sınıf öğrencileri ile yürütülmüş ve öğrencilerden ekosistemdeki farklı organizmaların üreme sorunlarına ilişkin kanıtları kullanarak, en

kirliden en az kirliye doğru 6 şehri sıralamaları ve pestisitlerin neden olduğu toksik riskten kaçınmak için çözümler önerileri sunmaları beklenmiştir. Bu doğrultuda grup tartışmaları, öğrencilerin farklı bakış açılarını göz önünde bulundurarak gerekçeli çözümler önermenin yanı sıra sıralamalarını haklı çıkarmak için kanıt kullanma ve nedensel açıklamalar formüle etme performanslarını belirlemek için analiz edilmiştir. Öğrencilerin önerdikleri çözümlerin sonuçlarını hangi bakış açısı ile değerlendirdiklerini belirlemek üzere SEE-SEP modeli kullanılmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin; çözüm önerisi üretme sürecinde ekonomik, çevresel ve bilimsel nedenleri dikkate aldıklarını, ancak etik, politik veya sosyolojik nedenleri dikkate almadıklarını göstermiştir. Ayaz ve Bulut (2022) tarafından öğretmen adaylarının çevrimiçi forum destekli sosyobilimsel konulara yönelik akıl yürütmelerini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada, katılımcıların araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konulara ilişkin görüşleri; karmaşıklık, çok boyutluluk, sorgulama temelli ve şüphecilik alt boyutlarına ve toplumsal, ekonomik, ekolojik ve sağlık alanlarına göre analiz edilmiştir. Araştırma bulguları katılımcıların görüşlerini ifade ederken; tarımsal ilaçların düşük maliyetli olmasına karşın ürün çeşitliliğini ve verimini arttırması, zararlı organizmalara karşı koruma sağlaması, çevreye zarar vermesi, sağlık sorunlarına neden olması, kalıntı sorununun ortaya çıkması ve alternatif teknolojilerin kullanımı gibi pestisitlerin çeşitli yararlarına ve zararlarına dikkat çektikleri görülmüştür. Bu tür gerekçe ve görüşlerin mevcut çalışmada rasyonel informal akıl yürütme ile ilişkilendirilmesi yönüyle, araştırma sonuçları arasında benzerlik bulunduğu söylenebilir.

Organ/Doku bağışı ve nakli sosyobilimsel senaryosu için katılımcıların çoğunluğu karar verme sürecinde bütünlük informal akıl yürütme desenlerinden faydalananarak olumlu karar vermişlerdir. Bu senaryo için en sık gözlenen informal akıl yürütme deseni rasyonel-duygusal-sezgisel bütünlük deseni olurken, bunu rasyonel-duygusal bütünlük deseni ve duygusal desen takip etmiştir. Bu bulgular, katılımcıların çoğunluğunun organ/doku bağışı ve nakli sosyobilimsel konusu ile ilgili bağış ya da nakilde bulunup bulunmama hususunda sadece bilişsel değil aynı zamanda duyuşsal nedenleri de dikkate aldıklarını

göstermektedir. Literatürde mevcut araştırmanın sonuçları ile uyum gösteren sonuçlar bulunmaktadır. Örneğin Genç vd. (2020) tarafından ortaokul öğrencilerinin organ ve doku bağışı ile ilgili kararlarını ve karar verme sürecinde kullandıkları informal akıl yürütme desenlerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada da, öğrencilerin çoğunluğunun bağış yapma konusunda olumlu yönde karar verdikleri görülmüştür. Araştırmada bütünleşik desenler ele alınmamakla birlikte öğrencilerin bu süreçte çoğunlukla duygusal informal akıl yürütme deseninden faydalandıkları rapor edilmiştir. Benzer şekilde G. Kaya ve Genç (2023) tarafından yapılan çalışmada farklı fakültelerde öğrenim gören üniversite öğrencilerinin doku ve organ bağışı ile ilgili tutumlarını ve bu süreçte kullandıkları informal akıl yürütme desenlerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma sonuçları üniversite öğrencilerinin çoğunluğunun doku ve organ bağışı yapma yönünde olumlu bir karar verdiklerini ve karar verme sürecinde en çok duygusal informal akıl yürütme desenini kullandıklarını göstermiştir. Firdaus, Masiah, Ibrohim ve Lestari (2023) tarafından biyoloji öğretmen adaylarının informal akıl yürütme kalıplarını belirlemek ve açıklamak amacıyla yürütülen çalışmada da, organ bağışı ile ilgili olarak katılımcıların çoğunluğu duygusal informal akıl yürütmeye dayanan kararlar vermişlerdir. Duygusal informal akıl yürütme desenine dayanan kararları, sezgisel informal akıl yürütme desenine dayanan kararlar takip etmiştir. Ancak araştırmada bütünleşik informal akıl yürütme desenlerine rastlanmamıştır. Diğer yandan literatürde mevcut araştırma sonuçları ile uyum göstermeyen araştırma sonuçları da bulunmaktadır. Örneğin Ozden (2020) tarafından ilkokul öğrencilerinin organ nakli, geri dönüşüm ve orman alanlarının kullanımı sosyobilimsel konularına ilişkin akıl yürütme kalıplarını ve kalitesini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada, organ nakli bağlamında rasyonel informal akıl yürütme deseni ortaya çıkmamış ve karar verme sürecinde katılımcılar çoğunlukla sezgisel informal akıl yürütmeye başvurmuşlardır.

Uzay araştırmaları senaryosu ile ilgili olarak, katılımcıların çoğunluğu uzaya uydu göndermeye devam etmemiz gerektiği yönünde olumlu bir karar vermiştir. Ayrıca karar verme sürecinde katılımcılar daha çok rasyonel informal akıl yürütmede bulunmuşlardır. Senaryo kapsamında ortaya çıkan bir diğer akıl yürütme deseni ise sezgisel informal akıl

yürütme deseni olmuştur. Duygusal informal akıl yürütme deseni, uzay araştırmaları senaryosu kapsamında katılımcıların karar verme sürecinde yer almamıştır. Bununla birlikte, uzay araştırmaları senaryosu kapsamında herhangi bir bütünleşik informal akıl yürütme deseni de gözlenmemiştir. Bu durum katılımcıların çoğunluğunun uzay araştırmaları sosyobilimsel konusunu tek yönlü bakış açısı ile değerlendirdiğini göstermektedir. İlgili literatürde mevcut araştırmanın sonuçları ile benzerlik gösteren araştırma sonuçları bulunmaktadır. Örneğin Toktaş ve Genç (2023) tarafından üniversite öğrencilerinin uzay araştırmalarıyla ilgili kullandıkları informal akıl yürütme desenlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, katılımcıların çoğunluğunun rasyonel informal akıl yürütme desenini kullandığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında bütünleşik desenlere yer verilmemekle birlikte, üniversite öğrencilerinin en az duygusal informal akıl yürütme deseninden yararlandıkları görülmüştür. Cenk (2020) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının; küresel iklim değişikliği, genetiği değiştirilmiş organizmalar, nükleer enerji, uzay kirliliği, klonlama, organ bağıışı, ötenazi, pandemik aşı, tıp ve alternatif tıp sosyobilimsel konularında argümantasyon becerilerini konu bağlamı çerçevesinde incelemek amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçları öğretmen adaylarının uzay kirliliği konusu ile ilgili daha rasyonel ve akılcı gerekçeler kullandıklarını göstermesi yönüyle, mevcut araştırmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Atasoy vd. (2022) tarafından yürütülen çalışmada sosyobilimsel konularda Bilim ve Sanat Merkezlerindeki öğrencilere yönelik argümantasyon temelli kavram karikatürleri tasarlanmış ve uygulama sonuçları değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında öğrenci ve velilerin sosyobilimsel konulara ilişkin kararları ve bu kararları verirken kullandıkları gerekçeler için akıl yürütme kalıpları incelenmiştir. Bu doğrultuda ele alınan sosyobilimsel konulardan biri olarak uzay kirliliği ile karar verme süreci de öğrencilerin; ekonomik, toplumsal ve ekolojik kalıpları, velilerinin ise sadece ekolojik kalıbı kullandıkları belirlenmiştir. Ekolojik akıl yürütme kalıbı her iki grupta olumsuz kararlarda ortaya çıkarken, ekonomik ve toplumsal akıl yürütme kalıpları olumlu kararlar için ortaya çıkmıştır. İfade edilen akıl yürütme kalıpları için verilen alıntılar incelendiğinde, bu tür gerekçelerin mevcut araştırmada rasyonel

informal akıl yürütme ile ilişkilendirilmesi nedeniyle, araştırma sonuçlarının uyumlu olduğu söylenebilir. M. Kaya (2019) tarafından sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin, ortaokul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık ve çevre okuryazarlık seviyeleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, öğrencilerin uygulama öncesi uzay kirliliği sosyobilimsel konusu ile ilgili herhangi bir görüş bildirmediği görülmüştür. Ayrıca uzay kirliliği konusu uygulama öncesi, öğrenciler tarafından önemli görülen sosyobilimsel konular arasında da yer almamıştır. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin konu ile ilgili bilgi sahibi oldukları, bu çevre sorununun önemini fark ettikleri ve uzay kirliliğinin araştırmalara engel olması nedeniyle önemli olduğunu belirttikleri görülmüştür. Benzer nedenlerin mevcut araştırmada rasyonel informal akıl yürütmenin göstergesi olarak kabul edilmesi sebebiyle, sonuçlar arasında paralellik bulunduğu söylenebilir. Duygusal desenler, gerçek insanlara veya hayali karakterlere yönelik ortaya çıkan informal akıl yürütmelerdir (Sadler & Zeidler, 2005b). Bu doğrultuda mevcut araştırmada kullanılan sosyobilimsel senaryoda doğrudan gerçek ya da hayali karakterlerin bulunmaması, katılımcıların bu kişilere yönelik empati ya da sempati gibi ahlaki duygularını uyandırmamış olabilir. Ayrıca uzay araştırmaları konusunun genellikle duygusal boyut yerine ekonomik, ekolojik ve teknolojik boyutlar ile ilişkilendirilmesi (Atasoy vd., 2022), katılımcıların karar verme sürecinde duygusal informal akıl yürütme deseninin ortaya çıkmaması ile ilişkilendirilebilir. Diğer yandan medyanın sosyobilimsel konuları toplum gündemine taşıma, sosyobilimsel konular ile ilgili karar alma ve düşünceleri şekillendirme potansiyeli (Klosterman vd., 2012; Ratcliffe & Grace, 2003) dikkate alındığında, uzay kirliliği konusunun iklim değişikliği, nükleer enerji ve organ bağıışı gibi diğer sosyobilimsel konulara göre medyada daha düşük oranda ele alınması (Cenk & Ercan Yalman, 2022) katılımcıların uzay araştırmaları konusuna çok boyutlu bir bakış açısı ile yaklaşamamalarının nedenleri arasında olabilir.

Geri dönüşüm senaryosu için katılımcıların tamamı, atık maddelerin geri dönüşümünün yapılması gerektiği yönünde olumlu bir karar vermiştir. Karar verme sürecinde katılımcıların çoğunluğu rasyonel informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Ayrıca çözüm

sürecinde bazı öğrenciler rasyonel-sezgisel bütünleşik informal akıl yürütme desenini kullanırken bir öğrenci sezgisel informal akıl yürütmeye başvurmuştur. Duygusal informal akıl yürütme deseni ise geri dönüşüm sosyobilimsel senaryosu kapsamında ortaya çıkmamıştır. Rasyonel informal akıl yürütme, sosyobilimsel konuları müzakere etme ve çözümleme sürecinde akıl veya neden odaklı düşünmeyi, avantajların ve dezavantajların karşılaştırılarak kar-zarar durumunun analiz edilmesini gerektirmektedir (Atabey & Topcu, 2020). Bu doğrultuda mevcut araştırmada öğrencilerin karar verme sürecinde mantığa dayalı değerlendirmeler yaptıkları ancak bu süreçte empati kurmayı ve başkalarının iyiliğini önemsemeyi göz ardı ettikleri söylenebilir. Bu araştırmanın sonuçlarına benzer şekilde Akbaş ve Çetin (2018) tarafından çeşitli sosyobilimsel konular hakkında hazırlanmış senaryolar aracılığıyla üstün yetenekli öğrencilerin argüman kalitelerinin ve informal düşünme becerilerinin düzeyini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, geri dönüşüm konusu ile ilgili olarak öğrencilerin oluşturdukları yazılı argümanların çoğunluğunun rasyonel informal düşünme türünde olduğu görülmüştür. Diğer yandan geri dönüşüm bilimsel senaryosuna cevap olarak üretilen argümanların duygusal ve sezgisel informal düşünme becerileri ile de ilişkilendirildiği ancak en az sezgisel informal düşünme becerisi ile temsil edildiği belirlenmiştir. Ayaz ve Bulut (2022) tarafından yürütülen çalışmada öğretmen adayları plastik atıkların ithal edilmesine ilişkin görüşlerini ifade ederken; geri dönüşüm fabrikalarındaki atıkların tamamının dönüştürülmediğini ve bu durumun çevre kirliliğine neden olduğunu, atık yönetim sistemlerinin geliştirilmesi ile düşük maliyetli hammadde elde edilebileceğini, atık yakma tesislerinde açığa çıkan zararlı gazların insanlarda ciddi sağlık sorunlarına yol açabileceğini, ithal edilen plastik atıkların geri dönüşüm maliyetinin düşük olması sebebiyle ekonomiye katkı sağladığını, hammadde ihtiyacını ve atık miktarını azalttığını, tasarruf sağladığını, yeni istihdam alanları oluşturduğunu ve sağlık sorunlarına neden olduğunu vurgulamışlardır. Benzer görüş ve gerekçeler mevcut araştırmada rasyonel informal akıl yürütmelerin göstergesi olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle araştırma sonuçların uyumlu olduğu değerlendirilebilir.

Güneş enerjisi senaryosu ile ilgili olarak öğrencilerin çoğunluğu ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak üzere güneş enerjisine yönelmemiz gerektiği yönünde olumlu bir karar vermiştir. Öğrencilerin karar verme sürecinde çoğunlukla rasyonel informal akıl yürütme deseninden faydalandıkları görülmüştür. Bununla birlikte senaryo kapsamında ortaya çıkan diğer desenler; rasyonel-sezgisel ve rasyonel-duygusal bütünleşik desenleri ile sezgisel informal akıl yürütme deseni olmuştur. Bulgular doğrultusunda güneş enerjisi senaryosu için rasyonel informal akıl yürütme desenin önüne çıktığı, duygusal informal akıl yürütme desenin ise sınırlı kaldığı söylenebilir. Duygusal informal akıl yürütme, paydaşlara yönelik duygusal tepkilerden, etkilenenlerin acısına karşı gösterilen empati, sempati, şefkat veya endişe gibi duygulardan veya önemsemekten kaynaklanan akıl yürütmeleri içermektedir (Georgiou, Mavrikaki, Halkia, & Papassideri (2020). Mevcut araştırmada kullanılan güneş enerjisi sosyobilimsel senaryosu kapsamında, Güneş pillerinin, panellerinin ve akülerin yapımı sırasında bazı zararlı maddelerin kullanıldığı, meydana gelebilecek olası bir hasar durumunda bu maddelerin çevreye sızması endişesi ifade edilmiştir. Ayrıca güneş kuleleri aracılığıyla elektrik üretimi sürecinin, birçok hayvanın hayatını olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Böylece öğrencilere, Güneşten enerji elde etme sürecinin diğer canlılar üzerindeki olumsuz etkilerini düşünmeleri için bir referans noktası vermek amaçlanmıştır. Ancak araştırma kapsamında sadece bir öğrenci güneş kulelerinden dolayı birçok hayvanın zarar gördüğünü ve elektrik üretmek için bu kadar canlının yaşamına son veremeyeceğimizi ifade ederek, kararından etkilenebilecek olanlara karşı hassasiyet ve özen göstermiştir. Merritt, Bowers ve Rimm-Kaufman (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın sonuçları mevcut araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Dördüncü sınıf düzeyindeki öğrencilerin enerji okuryazarlığı gelişimlerini araştırmak amacıyla yürütülen çalışmada; öğrencilerin Güneş, hidroelektrik ve rüzgar enerjisine aşina oldukları ve gelecekte güneş enerjisinin daha fazla kullanılması gerektiğini öne sürdükleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları için oluşturdukları listenin ilk sırasında güneş enerjisini konumlandıkları görülmüştür. Öğrenciler güneş enerjisini seçme nedenlerini açıklarken sırasıyla kaynağın mevcudiyetini, çevresel ve

ekonomik etkilerini dikkate almışlardır. Benzer gerekçeler mevcut araştırmada rasyonel informal akıl yürütme ile ilişkilendirilmiştir. Bu yönüyle araştırma sonuçlarının paralellik gösterdiği ifade edilebilir.

Küresel ısınma senaryosu için katılımcıların tamamı, küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemlerin alınması gerektiğini belirterek konu ile ilgili olumlu bir karar vermiştir. Karar verme sürecinde katılımcılar rasyonel, sezgisel ve rasyonel-sezgisel bütünleşik informal akıl yürütme desenlerine başvurmuşlardır. Bu senaryo için öne çıkan desen olarak sezgisel informal akıl yürütme deseninde öğrenciler, iddialarını destekleyecek somut kanıtlar olmaksızın, kendiliğinden yanıtlar vermekte veya iddialarda bulunmaktadır (Karpudewan & Roth, 2018). Araştırma bu yönüyle mevcut literatürden farklılıklar göstermektedir. Örneğin Zorlu (2017) tarafından öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal akıl yürütmelerini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada da, katılımcıların çoğunlukla *akılcı düşünceler ile temellendirilmiş* argüman üretimini içeren *kanıta dayalı* kararlar verdikleri görülmüştür. Diğer yandan, kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı küresel ısınmayı ortaya çıkışı itibariyle *insan kaynaklı* bir durum olarak nitelendirirken, kalan yarısı *insan ve doğa kaynaklı* bir durum olarak nitelendirmiştir. Mevcut araştırmada her ne kadar katılımcıların küresel ısınmanın kaynağına yönelik görüşleri sorgulanmasa da, tüm katılımcıların küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlemlerin alınması gerektiğini ifade etmesi ve bu kararlarının gerekçeleri ile ilgili olarak açıklamalarında, senaryoda verilen ilk görüşün doğru olduğuna ya da küresel ısınmanın insan faaliyetleri sonucu meydana geldiğine yer vermeleri, küresel ısınmayı daha çok *insan kaynaklı* bir süreç olarak algıladıklarını göstermektedir. Araştırma bulgularının bu yönüyle paralellik gösterdiği söylenebilir. Diğer yandan katılımcıların akıl yürütme sürecinde ortaya çıkan “sera etkisi”, “sera gazlarının salımı”, “sera gazlarının artması”, “doğal denge”, “kuraklık/su sorunu” gibi kodlar, katılımcıların, sosyobilimsel bir konu olarak küresel ısınmanın önemini kavradıklarına, bu konu ve uygun kavramlar arasında ilişkilendirmeler yaptıklarına ancak kararlarının gerekçelerini rasyonel nedenlere dayandıramadıklarına ya da bu nedenleri ifade etmekte zorlandıklarına işaret etmektedir.

Bu durum, küresel ısınmanın soyut ve çok boyutlu bir kavram olmasından kaynaklanmış olabilir (M. F. Kaya, 2013). Benzer şekilde M. F. Kaya (2013) tarafından sosyal bilgiler öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının küresel ısınmaya yönelik metaforik algılarının araştırıldığı çalışmada, katılımcıların küresel ısınma kavramını doğru bir şekilde algıladıkları ancak küresel ısınmanın nedenleri, bu nedenler üzerinde etkili olan faktörler, küresel ısınmanın etkileri ve sonuçları ile küresel ısınma karşısında alınması gereken önlemler konusunda büyük bir bölümünün bilgi sahibi olmadığı ve doğru ilişkilendirmeler yapamadıkları görülmüştür.

Mevcut araştırmada küresel ısınma sosyobilimsel senaryosu kapsamında duygusal informal akıl yürütme deseni ortaya çıkmamıştır. Araştırma sonuçları bu yönüyle de literatürden farklılıklar göstermektedir. Örneğin Christenson, Rundgren ve Zeidler (2014) tarafından sosyal bilimler ve fen bilimleri programlarının son sınıflarında öğrenimlerine devam eden lise öğrencilerinin çeşitli sosyobilimsel konularla ilgili yazılı argümanlarındaki gerekçe kullanımlarını karşılaştırmak amacıyla yürütülen araştırmada, küresel ısınma her iki gruptaki öğrencilerin çoğunluğu tarafından tartışma için seçilmesine rağmen en az sayıda gerekçenin üretildiği konu olmuştur. Bununla birlikte öğrencilerin küresel ısınma ile ilgili ürettikleri gerekçelerinde; duygularını, değer beyanlarını veya bir şeyin kendileri için olumlu ya da olumsuz olduğunu belirttikleri durumları içeren *değer* boyutunun öne çıktığı görülmüştür. Bu farklılık informal akıl yürütme desenlerinin analiz edilmesi sürecinde benimsenen çerçevelerin yapısal ve içeriksel farklarından kaynaklanmış olabilir.

Nanoteknoloji senaryosu kapsamında katılımcıların yarısı nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi konusunda olumlu görüş bildirirken diğer yarısı olumsuz karar bildirmiştir. Karar verme sürecinde katılımcılar rasyonel, sezgisel ve rasyonel-sezgisel bütünleşik desenlerden faydalanmakla birlikte, baskın desenin rasyonel informal akıl yürütme deseni olduğu söylenebilir. Ayrıca olumsuz karar veren katılımcılardan üçü rasyonel ve biri rasyonel-sezgisel bütünleşik desene başvururken, olumlu karar veren katılımcıların sezgisel ve rasyonel desenlere yönelmesi dikkat çekici bulgular arasındadır.

Duygusal informal akıl yürütme deseni ise nanoteknoloji senaryosu kapsamında, katılımcılar tarafından başvuru alan akıl yürütme desenleri arasında yer almamıştır. Bu durum katılımcıların nanoteknoloji gıda ambalajlarına uygulanmasının duygusal yönlerini henüz keşfetmemiş olmalarının bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Bu sonuç araştırma kapsamında geliştirilen senaryoda, nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları ile bu tür ambalajların canlılar üzerindeki olumsuz yönlerine doğrudan yer verilmemesi ile ilişkili olabileceği gibi informal akıl yürütmelerin aynı sosyobilimsel konunun farklı bağlamlarına göre değişebildiği dikkate alındığında, mevcut senaryoda sunulan bağlamın, katılımcıların ahlaki duyarlılıklarını harekete geçirmemiş olabileceği ile de ilişkili olabilir. Toth (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonuçları mevcut araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Federal fonlarla desteklenen lisansüstü nanobiyoteknoloji araştırmaları programına dahil olan öğrencilerin nanoteknolojiye yönelik tutumlarının ve akıl yürütmelerinin değişimini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada, program öncesinde öğrenciler çoğunlukla, önceki inançlar ve mevcut değerlere dayalı seçimleri niteleyen *duygusal* akıl yürütme desenine başvurmuştur. Bunu, olası eylemlere ve mevcut politikalara odaklanan *davranış odaklı* akıl yürütme ile gerçeklere ve önceki bilgilere dayanan *bilişsel odaklı* akıl yürütme izlemiştir. Uygulanan program sonrasında bilişsel odaklı akıl yürüten katılımcı sayısında artış meydana gelirken, duygusal ve davranışsal akıl yürütme desenini kullanan katılımcı sayısında azalma görülmüştür. Bilişsel akıl yürütme deseninin öne çıkması yönüyle araştırma bulguları paralellik göstermektedir. Diğer yandan literatürde mevcut araştırma sonuçlarını desteklemeyen araştırma sonuçları da bulunmaktadır. Örneğin Karlsson, Enghag, Wester ve Schenk (2014) tarafından mühendislik alanındaki lisans öğrencilerinin tüketici ürünlerindeki nanomateryaller hakkında nasıl akıl yürüttüklerini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, öğrencilerin argümanlarının çoğunlukla *değerlere* dayalı olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla *bilgiye* ve *kişisel deneyimlere* dayanan argümanlar izlemiştir. Bireylerin sosyobilimsel bir konuya yönelik aşinalıklarının, informal akıl yürütme modlarının tahminine istatistiksel olarak anlamlı katkı sağlayabildiği (Uygun, 2022) dikkate alındığında, araştırma sonuçları

arasındaki farklılık, araştırmaların katılımcı gruplarının ve bu grupların nanoteknoloji ile aşinalık durumlarının farklı olması ile ilişkili olabilir.

Özel yetenekli öğrencilere bilimsel ve toplumsal yönleri olan, günlük yaşamla ilişkili bazı konuları eleştirel olarak inceleme fırsatı sağlayan bu araştırmanın ikinci alt problemine cevap olarak elde edilen genel sonuçları, katılımcı öğrencilerin aynı sosyobilimsel konunun içerdiki ikilemlerin farklı uçlarında konumlanabildiklerini (olumlu ya da olumsuz kararlar vererek) göstermektedir. Çalışma kapsamında ele alınan yedi farklı sosyobilimsel konudan beş tanesinde (tarımsal ilaç kullanımı, organ/doku bağışı ve nakli, uzay araştırmaları, güneş enerjisi, nanoteknoloji) katılımcılar birbirlerinden farklı konumlar benimsemişlerdir. Diğer yandan tüm katılımcılar yedi farklı sosyobilimsel konunun en azından bir tanesinde, diğer konularda benimsediği konumdan farklı bir konum benimsemiştir. Yani hem farklı katılımcılar aynı sosyobilimsel konu hakkında birbirlerinden farklı, hem de aynı katılımcılar farklı sosyobilimsel konular ile ilgili farklı yaklaşımlar sergilemişlerdir. Bu yönüyle araştırmanın sonuçları, katılımcıların sosyobilimsel konular hakkında akıl yürütürken konunun farklı yönlerini belirlediklerini ve karar verme sürecinde bu yönleri dikkate aldıklarını göstermektedir. Genellikle etik, ahlaki, politik, ekonomik ve hatta bir dereceye kadar dini ilgiyi çekerek tartışmalara yol açan ve kesin bir çözümü bulunmayan (Yahaya vd., 2012; King & Kitchener, 2004) konular, merkezlerinde ortak olarak yer alan bilimsel ve sosyal faktörler nedeniyle “sosyobilimsel konular” başlığı altında ele alınmakla birlikte (Sadler, 2004a) aslında her konu kendi içinde özel bir içeriğe sahiptir (Öztürk vd., 2017). Ayrıca bireylerin sosyobilimsel bir konuya yönelik tutumları da, bu konu hakkında verdikleri kararlar ile bir dereceye kadar ilişkilidir (Jho vd., 2014). Bu nedenle gerek farklı katılımcıların aynı sosyobilimsel konu hakkında birbirlerinden farklı, gerekse aynı katılımcıların farklı sosyobilimsel konular ile ilgili farklı yaklaşımlara sahip olması doğal bir sonuçtur (Öztürk vd., 2017).

Araştırma kapsamında katılımcıların sosyobilimsel konularla ilgili karar verme sürecinde daha çok rasyonel informal akıl yürütme eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin karar verme sürecinde sadece mantıksal düşünceye güvendiklerini ve ele alınan sosyobilimsel konularla ilgili düşüncelerin duygusal yönlerini henüz keşfetmediklerini göstermektedir (Dawson & Venville, 2009). Rasyonel informal akıl yürütme türünün daha fazla tercih edilmesi (Aziz & Johari, 2023) bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturan özel yetenekli öğrencilerin, ele alınan sosyobilimsel konularla ilgili bilinç ve bilişsel düzeylerinin yüksek olması (Toktaş & Genç, 2023) veya gelişmiş bir anlayışa sahip olmaları (Merritt vd., 2019) ile ilişkilendirilebileceği gibi öğrencilerin yetenek alanları ve fen sınıflarının genel beklentileri ile de ilişkilendirilebilir. Çünkü akılcı ya da rasyonel düşünme kalıpları, fen sınıflarında genel olarak beklenenleri temsil etmekte ve eğitimciler sıklıkla akılcı düşünme becerilerinin gelişimini sağlamak için çaba göstermektedir (Tweney, 1991). Dolayısıyla sınıfta geliştirilen akıl yürütme türü de, genellikle bireylerin gerçek yaşamlarında ihtiyaç duyduklarından bağımsız olarak yalnızca bilimsel problemlere odaklanmaktadır (Patronis vd., 1999). Ancak fen eğitiminin temel vizyonu olarak bilimsel okuryazarlık kavramı, öğrencilerin bilim anlayışlarını toplumsal tartışmalara katkıda bulunmak ve hayatlarını etkileyen sosyobilimsel konular hakkında bilinçli kararlar vermek için kullanabilmeleri gerektiği fikrini desteklemektedir (Dawson & Venville, 2009). Bu doğrultuda sosyobilimsel konular, fen öğretim programlarının ve fen sınıflarında gerçekleştirilen öğretimin bir parçası haline gelmekte ve hem program geliştiricilerin hem de eğitimcilerin öğretim sürecinde duyguların ifadesine yer açması gerekmektedir (Sadler & Zeidler, 2005b). Çünkü rasyonel informal akıl yürütme, öğrencilerin sosyobilimsel konularla ilgilenebilecekleri üç yoldan yalnızca biridir. Öğrenciler, empati ve ilgiye dayalı ilişkisel bakış açılarını benimsemeyi ya da anlık, sezgisel tepkilerin etkilerini içeren diğer yolları da kullanmayı tercih edebilirler (Sadler & Zeidler, 2005b). Böylece bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşmak için; öğrencilerin akıl yürütme biçimlerini araştırmak, mümkün olduğunca fazla sayıda öğrencinin karmaşık

informal akıl yürütme kalıplarını kullanmalarını ve üst düzeyde argüman geliştirmelerini desteklemek hedeflenmelidir (Dawson & Venville, 2009)

Literatürde mevcut araştırmanın sonuçlarını destekler nitelikte, katılımcıların sosyobilimsel konulara çözüm ararken çoğunlukla rasyonel (Kolarova vd., 2013; Toktaş & Genç, 2023) ya da kanıta dayalı (akılcı) informal akıl yürütmeye (Ozturk & Yilmaz-Tuzun, 2017) başvurduğunu gösteren araştırma sonuçları bulunmakla birlikte, bireylerin sosyobilimsel konuları müzakere ederken sadece mantığı değil aynı zamanda duygu ve sezgilerini de kullandıkları açıktır (Ozden, 2020). Mevcut araştırmada da katılımcılar çeşitli sosyobilimsel konularla ilgili karar verme sürecinde sezgilerine güvenmişlerdir. Bu tür durumlarda katılımcılar empatik ya da sempatik tepkiler vermemiş veya mantığa dayalı açıklamalar yapmamışlardır. Bunun yerine, karşılaştıkları sorunu nasıl çözdüklerini belirleyen ani bir duygu yaşamış ve anlık tepkiler vermişlerdir (Sadler & Zeidler, 2005b). Karar verme işlemi, bilinçli olarak gerçekleşen, mantıklı ve soyut düşünmeyi içeren analitik sistem tarafından yönetilebileceği gibi, bilinçsiz bir şekilde kullanılan, önyargılara açık ve bireyin geçmiş deneyimleriyle ilişkilendirilen duygular tarafından kolaylıkla manipüle edilebilen sezgisel sistem tarafından da yönetilebilir (Hogarth, 2014). Birey sosyobilimsel konular gibi, yapılandırılmamış bir sorunla karşılaştığı zaman, öncelikle geçmiş deneyimlerinden edindiği bilgilere başvurabilir ve sezgisel sistemini kullanarak karşılaştığı durumun başlangıç zihinsel modelini oluşturabilir. Böylece birey büyük olasılıkla sezgisel bir karar verir (Fang vd., 2019). Dolayısıyla mevcut araştırmada katılımcıların bazı sosyobilimsel konulara yönelik karar verme süreçlerinde sezgisel desenin gözlenmesi, bu konularla ilgili geçmiş deneyimlerinden, bu deneyimlerde elde ettikleri bilgilerden ya da önyargılı bakış açılarından kaynaklanmış olabilir.

Mevcut araştırma, katılımcıların bazı sosyobilimsel konularla ilgili karar verme sürecinde bütünlük informal akıl yürütme desenlerine başvurduklarını göstermektedir. Sosyobilimsel konularla ilgili sorunların çözümünde çok çeşitli akıl yürütme biçimlerinin kullanılması, en azından kısmen, bireylerin sosyobilimsel senaryolara cevap olarak benimsedikleri pozisyonları etkileyebilecek diğer bakış açılarının farkında olmaları ile

mümkündür (Sadler & Zeidler, 2005b). Bu durum katılımcıların konunun sahip olduğu farklı boyutların ve bakış açılarının bilincinde olduklarının, bu süreçte hem mantığa dayalı değerlendirmeler yaptıklarının hem de karar verirken duygularına ve içgüdülerine güvendiklerinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bir diğer ifade ile bütünleşik informal akıl yürütme desenlerine başvuran katılımcılar, hem bilimsel hem de sosyal kaygıları dikkate alma eğilimi göstermişlerdir. Sosyobilimsel konularla ilgili karar verme süreçlerinde bütünleşik ya da birden fazla akıl yürütme deseni ortaya çıkan katılımcılar farklı bilgi kaynakları kullanmakta ve daha fazla bakış açısını dikkate almaktadır (Yang & Anderson, 2003). Bu sonuçlar, fen sınıflarının mantığa dayalı akıl yürütmenin yanı sıra duygu ve sezgilere de değer verilen ortamlar olmasını sağlama ihtiyacını vurgulaması yönüyle kritik öneme sahiptir (Kolarova vd., 2013). Çünkü bilimsel ve teknolojik gelişmelerin insan inançları ve duyguları üzerindeki etkisinin farkında olmak, herkes için fen eğitiminin bir parçası olmalıdır (AAAS, 1994). Ayrıca neredeyse tüm katılımcılar, en az bir senaryoda sunulan sosyobilimsel sorunu çözmek için birden fazla informal akıl yürütme deseninden faydalanmıştır. Ancak mevcut araştırmada ikiden fazla akıl yürütme deseni sadece üç öğrenci tarafından kullanılmış ve yalnız organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu kapsamında ortaya çıkmıştır. Bu bulgu araştırmanın katılımcıları olarak özel yetenekli öğrencilerin birçok sosyobilimsel konu ile ilgili disiplinler arası düşüncelere sahip olmadıklarını göstermektedir (Liu vd., 2011). Diğer yandan araştırma kapsamında duygusal informal akıl yürütme deseninin, rasyonel ve sezgisel informal akıl yürütme desenleri ile karşılaştırıldığında daha düşük oranda ve sadece iki senaryo kapsamında (organ/doku bağıışı ve nakli – güneş enerjisi) ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu durum daha önce de ifade edildiği gibi, veri analizi sürecinde benimsenen analitik çerçeve ve bu çerçevede yer alan duygusal informal akıl yürütme deseninin tanımına bağlı olarak gelişmiş olabilir. Duygusal informal akıl yürütme, katılımcıların hem biliş hem de duygulanımla tutarlı olarak sergilediği, empati ve sempati gibi ahlaki olarak sınıflandırılan duyguları içeren akıl yürütme türüdür. Duygusal informal akıl yürütmeye başvuran katılımcılar, verdikleri kararın etkileyebileceği bireylere karşı endişe ve özen

göstermektedir. Ayrıca bu duygular gerçek ya da hayali kişilere yöneltilir ve onlardan sorumlu olmayı ve onların iyiliğini dilemeyi gerektirir (Ozden, 2020; Sadler & Zeidler, 2005b). Dolayısıyla senaryolarda doğrudan gerçek kişilerin ya da tasarım karakterlerin yer almaması, katılımcıların ilgili sosyobilimsel konuya yönelik empatik ve sempatik tepkilerini harekete geçirmemiş olabilir. Diğer yandan ele alınan sosyobilimsel konu ile ilgili olarak diğer canlılar ya da farklı taraflar üzerindeki etkilerin doğrudan sunulduğu bazı senaryolarda da duygusal informal akıl yürütme deseninin ortaya çıkmaması, katılımcıların karşılaştıkları ikilemi çözmede kullandıkları ilke ve değerlerin, ahlaki duyarlılıklarındaki niteliksel farklılıklara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Tirri & Pehkonen, 2002). Ayrıca gerek özel yetenekli öğrencilerin, gerekse normal gelişim gösteren akranlarının farklı sosyobilimsel yönelik karar verme ve informal akıl yürütme sürecinde, farklı akıl yürütme türlerinin ortaya ve/veya öne çıkması, bireylerin benimsediği informal akıl yürütme desenlerinin konu yapısına bağlı olarak gelişebileceğini göstermektedir. Örneğin normal gelişim gösteren ilkökul öğrencileri organ bağıışı ile ilgili çoğunlukla sezgisel (Ozden, 2020) ve ortaokul öğrencileri çoğunlukla duygusal (Genç vd., 2020) informal akıl yürütme sergilerken; ilkökul öğrencileri enerji kaynakları (Merritt, Bowers ve Rimm-Kaufman, 2019) ve ortaokul öğrencileri (Zorlu ve Ateş, 2020) nüfus artışı sosyobilimsel konularına yönelik çoğunlukla rasyonel informal akıl yürütmeye başvurmuştur. Benzer şekilde; özel yetenekli öğrenciler deney hayvanları ve biyolojik çeşitlilik konularıyla ilgili çoğunlukla duygusal, hidroelektrik santraller, plastik atıklar (Akbaş & Çetin, 2018) ve uzay araştırmaları (Atasoy vd. 2022; M. Kaya, 2019) konularıyla ilgili çoğunlukla rasyonel olarak yorumlanabilecek akıl yürütmeler sergilemişlerdir. Mevcut araştırmada da özel yetenekli öğrenciler organ/doku bağıışı ve nakli sosyobilimsel konusuna yönelik çoğunlukla duygusal ve duygusal bütünleşik informal akıl yürütme türüne başvurmuşlardır. Bu araştırma sonuçları; özel yetenekli öğrencilerin, normal gelişim gösteren akranları gibi paydaşlarından biri insanlar ya da hayvanlar olan sosyobilimsel konularda daha empatik ve sempatik tepkiler verdiklerini ancak diğer sosyobilimsel konularda çoğunlukla mantığa dayalı değerlendirmeler yaptıklarını göstermektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi doğrultusunda katılımcıların sosyobilimsel konulara yönelik argüman kaliteleri incelenmiştir. Buna göre tarımsal ilaç kullanımı senaryosu kapsamında üretilen argümanların yapısı incelendiğinde; tüm katılımcıların tarımsal ilaçların kullanılması ya da kullanılmaması gerektiği yönünde bir iddia ortaya koyabildikleri görülmüştür. Ayrıca katılımcıların çoğunlukla yüksek kalitede argümanlar ürettikleri görülmüştür. Bir diğer ifade ile katılımcılar tarımsal ilaçların kullanılması ya da kullanılmaması gerektiği yönünde bir iddia ortaya koymuş, bu iddiayı gerekçelendirmiş ve olası karşı görüşlere karşı kendi görüşlerini savunmak üzere çürütmeler kullanmışlardır. Bu süreçte bir katılımcı sadece iddia bileşeninden oluşan bir argüman geliştirirken, bir katılımcı da iddia ve veri bileşenlerinden oluşan ve çürütme içermeyen, dolayısıyla düşük kalitede argümanlar üretmişlerdir. Argüman kalitesinin belirlenmesinde kullanılan rubriğin yapısı ve içeriği dikkate alındığında bu argümanların düşük kalitede oldukları söylenebilir. Dolayısıyla düşük kalitede argüman üretimi bu iki katılımcının, düşük kalitede informal akıl yürütme sergilediğine işaret etmektedir. Diğer yandan bu iki katılımcının karar verme sürecinde sadece sezgisel informal akıl yürütme deseninden yararlanmış olması araştırmanın dikkat çekici bulguları arasındadır.

Organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu kapsamında, katılımcıların ürettikleri argümanların yapısı incelendiğinde, tarımsal ilaç kullanımı senaryosunda da olduğu gibi, organ/doku bağıışında bulunma konusunda tüm katılımcıların olumlu ya da olumsuz bir iddia ortaya koyabildikleri görülmüştür. Katılımcıların çoğunluğunun iddialarına, veri, destek veya gerekçelerle birlikte, güçlü çürütmeler eşlik etmiştir. Bu bulgu katılımcıların çoğunluğunun yüksek kalitede argümanlar ürettiklerini göstermektedir. Argüman oluşturma ve değerlendirme becerilerinin, informal akıl yürütmenin merkezinde yer aldığı (Means & Voss, 1996; Voss vd., 1986) dikkate alınarak, bu katılımcıların yüksek kalitede informal akıl yürütme sergiledikleri söylenebilir. Ayrıca yüksek kalitede argümanlar geliştiren katılımcıların çoğunluğu karar verme sürecinde birden fazla informal akıl yürütme deseninden faydalanmışlardır. Sosyobilimsel konularda geliştirilen argümanların birden fazla bakış açısı ile analiz edilebilmesi, yüksek kalitede informal akıl yürütmenin

göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Sadler & Zeidler, 2005a). Cenk ve Ercan Yalman (2022) tarafından yürütülen çalışmada da bir katılımcı dışında tüm katılımcıların organ bağıışı sosyobilimsel konusu ile ilgili bir iddia ortaya koyabildikleri görülmüştür. Ayrıca katılımcıların çoğunun organ bağıışının desteklenmesi ya da desteklenmemesi ile ilgili karar verme sürecinde öne sürdükleri iddialar için kanıt, destek ve çürütmeler içeren üst düzey argümanlar geliştirdikleri belirlenmiştir. Bu yönüyle araştırma sonuçlarının mevcut araştırma sonuçlarını destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Literatürde bu araştırmanın sonuçlarını desteklemeyen araştırma sonuçları da mevcuttur. Örneğin Sevgi (2016) tarafından, gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada, öğrencilerin organ bağıışı ile ilgili olarak ürettikleri argümanların çoğunluğu, analiz için kullanılan rubriğin ilk üç seviyesinde toplanmıştır. Bu seviyeler sırasıyla; iddianın olmadığı, iddianın olduğu ancak gerekçenin olmadığı ve hem iddia hem de gerekçenin olduğu argümanlara işaret etmektedir. Benzer şekilde Ozden (2020) çalışmasında, ilkokul öğrencilerinin organ bağıışı ile ilgili geliştirdikleri argümanların çoğunluğunun sadece iddialardan oluşan, düşük kalitede argümanlar olduğunu tespit etmiştir. Araştırma sonuçları arasında görülen bu farklılık Sevgi (2016)'da da belirtildiği gibi, argüman kalitesinin belirlenmesinde kullanılan rubriklerin yapısal farklılıklarından ya da araştırma amaçlarına bağlı olarak argüman geliştirme sürecinde katılımcılardan beklenen rol, sorumluluk veya görevlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Diğer yandan mevcut araştırmada organ/doku bağıışı ve nakli senaryosu ile ilgili olarak iki katılımcı bir iddiaya eşlik eden veri, gerekçe ya da desteğin bulunduğu ancak çürütme bileşenin bulunmadığı ikinci düzey argümanlar üretmişlerdir. Ayrıca bu katılımcılardan biri karar verme sürecinde sezgisel informal akıl yürütme desenine başvururken diğeri duygusal informal akıl yürütme desenine başvurmuştur. Benzer şekilde Ozden (2020) düşük kalitede argümanlar geliştiren katılımcıların iddia ve gerekçelerinin çoğunlukla sezgisel düşünme örüntüsü ile ilişkili

olduğunu belirlemiştir. Araştırma sonuçlarının bu yönüyle paralellik gösterdiği söylenebilir.

Uzay araştırmaları senaryosu kapsamında geliştirilen argümanların yapısı, bir katılımcı olumsuz ve diğer katılımcılar olumlu olmak üzere tüm araştırmacıların bir iddia ortaya koyabildiklerini göstermektedir. Katılımcıların çoğunluğu ortaya koydukları iddia ile birlikte, veri, gerekçe ya da destek bileşenlerinin yanı sıra bir ya da birden fazla güçlü çürütme içeren yüksek kalitede argümanlar üretmişlerdir. Dolayısıyla bu katılımcıların yüksek kalitede informal akıl yürütmeler sergiledikleri söylenebilir. Diğer yandan yüksek kalitede argümanlar üreten katılımcıların tamamının, uzaya uydu göndermeye devam edilip edilmemesi üzerine karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütmeden faydalanmış olması, araştırmanın dikkat çekici bulguları arasındadır. İki katılımcı ise zayıf ya da güçlü çürütmeler içermeyen, bu nedenle düşük kaliteli olarak nitelendirilebilecek argümanlar üretmiştir. Bu noktadan hareketle iki katılımcının düşük kalitede informal akıl yürütme sergiledikleri söylenebilir. Ayrıca bu iki katılımcının uzaya uydu gönderme konusu ile ilgili karar verme sürecinde sezgisel informal akıl yürütme deseninin ortaya çıkması dikkat çekici bulgular arasındadır. Benzer şekilde Cenk ve Ercan Yalman (2022) tarafından yürütülen çalışmada da bir katılımcı haricinde diğer tüm katılımcıların uzay kirliliğinin temizlenmesi ya da temizlenmemesi konusunda bir iddia öne sürebildikleri görülmüştür. Uygun (2022) tarafından ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konular ile ilgili informal akıl yürütme desenlerini ve argümantasyon kalitelerini incelemek, öğrencilerin epistemolojik inançlarının ve konu aşinalıklarının, informal akıl yürütme desenlerini ve argümantasyon kalitelerini hangi düzeyde yordadığını araştırmak amacıyla yürütülen çalışmada, uzay araştırmaları sosyobilimsel konusu ile ilgili olarak ortaokul öğrencilerinin çoğunluğunun bir iddia ortaya koyabildikleri görülmüştür. Araştırma sonuçlarının bu yönüyle mevcut araştırma sonuçlarını desteklediği söylenebilir. Ancak mevcut araştırmanın sonuçlarından farklı olarak Uygun (2022) tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin uzay araştırmalarına devam edilip edilmemesi konusunda öne sürdükleri iddialar için ya hiçbir gerekçe üretemedikleri ya da sadece bir tane

destekleyici neden üretebildikleri gözlenmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin geliştirdiği argümanlar düşük kalite olarak değerlendirilmiştir.

Geri dönüşüm senaryosu kapsamında, katılımcıların ürettikleri argümanların yapısı incelendiğinde, tüm katılımcıların olumlu bir iddia ortaya koyabildikleri görülmüştür. Katılımcıların çoğunluğu ortaya koydukları bu iddiaya eşlik eden; veri, gerekçe ya da destek bileşenlerinin yanı sıra güçlü çürütmeler içeren argümanlar geliştirmişlerdir. Bu argüman yapısı geliştirilen argümanın yüksek kalitede olduğuna işaret etmektedir. Yüksek kalitede argümanlar ise kaliteli informal akıl yürütmelerin göstergesi olarak kabul edilmektedir. Ayrıca yüksek kalitede argümanlar geliştiren tüm katılımcıların geri dönüşüm ile ilgili karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütme deseninin yer alması araştırmanın dikkat çekici bulguları arasındadır. Bununla birlikte iki katılımcının rasyonel informal akıl yürütme desenine sezgisel informal akıl yürütme deseninin eşlik ettiği ve böylece bütünleşik desenin ortaya çıktığı belirlenmiştir. Diğer yandan araştırmanın önceki sonuçlarında da belirtildiği gibi iki katılımcı herhangi bir çürütme içermeyen, düşük kalitede informal akıl yürütmeler sergilemiştir. Bu katılımcılardan biri karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütmeden faydalanırken diğeri sezgisel informal akıl yürütmeden faydalanmıştır. Literatürde bu araştırma sonuçlarını desteklemeyen araştırmalar da bulunmaktadır. Örneğin Tekin (2018) tarafından sosyobilimsel konuların öğretimine yönelik bir modül geliştirmek ve geliştirilen modülün fen bilgisi öğretmen adaylarının konu alan bilgisi düzeyleri, argümantasyon kalitesi ve bu konulara yönelik görüşleri bakımından değerlendirilmesini sağlamak amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, öğretmen adaylarının geri dönüşüm ile ilgili argümantasyon etkinliğinde, farklı düzeylerde argüman üretebildikleri, ancak üretilen argümanların çoğunluğunun çürütme içermeyen, bir iddia ile birlikte veri, gerekçe veya desteklerin kullanıldığı düzeyde yer aldığı görülmüştür. Diğer yandan Akbaş ve Çetin (2018) tarafından yapılan çalışmada katılımcıların geri dönüşüm konusu ile ilgili argüman yapılarının çoğunlukla iddia; veri, gerekçe ve destek bileşeninden oluştuğu ve analiz için kullanılan rubriğin üst ucuna yakın bir şekilde konumlanması yönüyle mevcut araştırma

sonuçları ile uyumlu görünmekle birlikte, verilerin analizinde kullanılan rubriklerin yapısal farkları nedeniyle aslında farklı sonuçlara işaret etmektedir.

Güneş enerjisi senaryosu kapsamında, katılımcıların ürettikleri argümanların yapısı incelendiğinde, tüm katılımcıların olumlu ya da olumsuz bir iddia ortaya koyabildikleri görülmüştür. Katılımcıların çoğunluğu öne sürdükleri iddiaya eşlik eden, veri, gerekçe veya destek bileşenlerinin yanı sıra güçlü çürütmenin bulunduğu, yüksek kalitede argümanlar geliştirmişlerdir. Bu argümanları geliştiren katılımcıların güneş enerjisine yönelme ya da yönelmeme durumu ile ilgili karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütme deseninin ortak olarak ortaya çıkması araştırmanın dikkat çekici bulguları arasındadır. Bununla birlikte bir katılımcı rasyonel desene eşlik eden duygusal desenin bulunduğu bütünleşik informal akıl yürütme sergilerken, iki katılımcı rasyonel desene sezgisel desenin eşlik ettiği bütünleşik informal akıl yürütmeye başvurmuşlardır. Mevcut araştırmada yer alan daha önceki senaryolarda olduğu gibi, iki katılımcı herhangi bir çürütme içermeyen, bu nedenle düşük kaliteli olarak değerlendirilen argümanlar üretmişlerdir. Dolayısıyla bu katılımcılar düşük kalitede informal akıl yürütme göstermişlerdir. Diğer yandan bu katılımcılardan biri rasyonel diğeri ise sezgisel informal akıl yürütme sergilemekle birlikte, rasyonel informal akıl yürütme sergileyen katılımcının argüman düzeyinin (2. düzey) sezgisel informal akıl yürütmeye başvuran katılımcının argüman düzeyinden (1. düzey) daha kaliteli olduğunu söylemek mümkündür. Karamanlı ve Sürmeli (2021) tarafından sosyobilimsel konular üzerine sınıf içi destekli blog uygulamaları aracılığıyla, ortaokul öğrencilerinin argümantasyon düzeylerini incelenmek amacıyla yürütülen çalışmada da, öğrencilerin güneş enerjisi santralleri ile ilgili tüm düzeylerde argümanlar üretebildikleri ancak üretilen argümanların çoğunluğunun iddia, gerekçe ya da destek bileşenleri ile birlikte karşı iddianın yer aldığı üçüncü düzeyde toplandığı görülmüştür. Mevcut araştırmada karşı iddialar zayıf çürütmeler olarak değerlendirilmiştir. Çürütmelerin varlığının bir argümanın kalitesinin belirlenmesinde temel kriter olarak görülmesi (Osborne vd., 2004) yönüyle araştırma sonuçlarının paralellik gösterdiği söylenebilir. Chen ve Liu (2018) tarafından yapılan çalışmada öğrencileri

sosyobilimsel bir konu olarak yenilenebilir enerjinin gelişimi üzerine tartışmaya dahil etmek için bir öğretim ünitesi tasarlanmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi Tayvan'da güneş enerjisinden yararlanma konusunda ürettikleri argümanlar incelendiğinde, bu argümanların bir iddia ve bu iddiaya eşlik eden bir gerekçe ya da bir karşı iddia ve bu karşı iddiaya eşlik eden bir gerekçeden oluşan ve basit bir argüman yapısına işaret eden düzeyde kaldığı görülmüştür. Uygulama sonrasında ise üretilen argümanların bir iddia, karşı iddia, kanıt ve en az bir niteleyici ve bir çürütücü içeren sağlam ve tutarlı bir argüman yapısına işaret eden düzeyde toplandıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde Tekin (2018) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının güneş enerjisi ile ilgili argümantasyon etkinliğinde, ürettikleri argümanların çoğunluğunun bir iddia ile birlikte veri, gerekçe veya desteklerin bulunduğu ancak herhangi bir çürütme bileşenin bulunmadığı düzeyde yer aldığı görülmüştür. Bununla birlikte her ne kadar uygulama sürecinin ilerleyen haftalarında geliştirilen argüman sayısında azalma görülsede, üretilen argümanların kalitesinin arttığı belirlenmiştir. Bireylerin sosyobilimsel konular ile karşılaştıkları durumlarda bilimsel bilginin vazgeçilmez rolü (Kuhn, 2010) ve bu konular üzerine argüman geliştirme sürecinde gelişen bilimsel bilginin argüman kalitesi üzerine etkisi (Sadler & Donnelly, 2006) dikkate alınarak mevcut araştırmada katılımcıların yüksek kalitede argümanlar üretmeleri gelişmiş bilimsel bilgi düzeyleri ile ilişkilendirilebilir.

Küresel ısınma senaryosu ile ilgili olarak katılımcıların ürettikleri argümanların yapısı incelendiğinde, tüm katılımcıların olumlu bir iddia ortaya koyabildikleri görülmüştür. Katılımcıların çoğunluğu öne sürdükleri iddia ile birlikte bir veri, gerekçe ya da destek bileşenine eşlik eden güçlü bir çürütme bileşeninin bulunduğu, yüksek kalitede argümanlar üretmişlerdir. Dolayısıyla bu katılımcıların yüksek kalitede informal akıl yürütmeler sergiledikleri söylenebilir. Ayrıca bu katılımcıların küresel ısınmayı azaltmaya yönelik önlem alıp almama durumuna karar verme sürecinde çoğunlukla rasyonel-sezgisel bütünleşik informal akıl yürütme deseninin ortaya çıktığı görülmüştür. Bununla birlikte sadece rasyonel ve sadece sezgisel informal akıl yürütme desenleri de ortaya çıkmıştır. Araştırmanın diğer sosyobilimsel konular ile ilgili bulgularından farklı olarak sadece

sezgisel informal akıl yürütme deseninin ortaya çıktığı bir karar verme sürecinin, yüksek kalitede argüman üretimi ile sonuçlanması, dikkat çekici bulgular arasındadır. Literatürde mevcut araştırma sonuçlarını destekler nitelikte araştırma sonuçları bulunmaktadır. Örneğin Zorlu (2017) tarafından yürütülen çalışmada öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik daha çok kendi pozisyonlarını desteklemek üzere *destekleyici* argümanlar geliştirebildikleri görülmüştür. Bu argüman biçimini öğretmen adaylarının karşı görüşe ait argümanları ifade ettikleri *karşı argüman* biçimi takip etmiştir. Ancak öğretmen adaylarının en düşük oranda geliştirdikleri argümanlar, karşı argümanları çürütmek ve kendi görüşlerini savunmak üzere ürettikleri *çürütücü* argümanlar olmuştur. Benzer şekilde Khishfe (2022) tarafından, sosyobilimsel ve bilimsel bağlamlarda, bilimin doğasının ve argümantasyonun açık bir şekilde öğretiminin, lisans öğrencilerinin bilimin doğası kavramları ve argümantasyon becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada; katılımcıların benimsedikleri kararları ve bu karar ile ilgili gerekçeleri *argüman*, kendi pozisyonları ile uyuşmadığını tanımladıkları karşı pozisyonlar *karşı argüman* ve bu pozisyona karşı kendi görüşlerinin haklı olduğunu açıklamak üzere geliştirdikleri cevaplar *çürütme* olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları lisans öğrencilerinin küresel ısınma ile ilgili uygulama öncesinde daha çok katılımcının bir iddiada bulunmadığına veya iddiayı herhangi bir kanıtla destekleyemediğine işaret eden, yani *naif* düzeyde argüman, karşı argüman ve çürütmeler geliştirebildiklerini ve bu bileşenlerin birbirine yakın oranda öğrenci cevaplarına yansıdığını göstermiştir. Diğer yandan uygulama sonrasında da öğrenci cevaplarının çoğunluğu naif düzeyde toplanmakla birlikte; katılımcının tek bir kanıtla desteklenen bir iddia sunduğu ve/veya katılımcının kanıt ile iddia arasında bağlantı kurmak için geçerli bir gerekçe sunmadığı durumlara işaret eden *orta* düzeyde ve katılımcının iddiasını birden fazla kanıtla desteklediği ve katılımcının kanıt ile iddia arasında bağlantı kurmak için geçerli gerekçe sunabildiğine işaret eden *bilinçli* düzeyde değerlendirilen cevap sayısında artış meydana geldiği belirlenmiştir. Zorlu (2017) ve Khishfe (2022) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları katılımcıların çoğunluğunun küresel ısınma ile ilgili kendi konumlarını ifade edebilmeleri,

en azından kendi görüşlerini savunmak üzere karşı argümanlar ve çürütmeler geliştirebilmeleri yönüyle mevcut araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Nanoteknoloji senaryosu ile ilgili olarak katılımcıların ürettikleri argümanların yapısı incelendiğinde, katılımcıların yarısının olumlu, diğer yarısının ise olumsuz olmak üzere bir iddia ortaya koyabildikleri görülmüştür. Olumsuz bir iddia öne süren katılımcıların çoğunluğu öne sürdükleri iddia ile birlikte bir veri, gerekçe ya da destek bileşenine eşlik eden güçlü bir çürütme bileşeninin bulunduğu, yüksek kalitede argümanlar üretmişlerdir. Dolayısıyla bu katılımcıların yüksek kalitede informal akıl yürütmeler sergiledikleri söylenebilir. Ayrıca bu katılımcıların nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilip üretilmemesine yönelik karar verme sürecinde çoğunlukla rasyonel informal akıl yürütme deseninin ortaya çıktığı görülmüştür. Diğer yandan olumlu bir iddia öne süren katılımcıların yarısı benzer şekilde iddia ile birlikte veri, gerekçe ya da destek bileşenine eşlik eden güçlü bir çürütme bileşeninin bulunduğu argümanlar geliştirirken, diğer yarısı ise iddia ile birlikte veri ya da gerekçenin bulunduğu ancak çürütme bileşeninin bulunmadığı zayıf argümanlar geliştirmişlerdir. Senaryo kapsamında güçlü argümanlar geliştiren tüm katılımcıların, nanoteknoloji ürünü gıda ambalajlarının üretilmesi ile ilgili karar verme sürecinde rasyonel informal akıl yürütme deseninden, zayıf argümanlar geliştiren katılımcıların ise sezgisel informal akıl yürütme deseninden faydalanması araştırmanın dikkat çekici bulguları arasındadır. Karlsson, Enghag, Wester ve Schenk (2014) tarafından yürütülen çalışmada da katılımcıların nanomateryallerin çeşitli tüketici ürünlerinde kullanılıp kullanılmaması yönündeki görüşlerinin birbirine yakın oranda cevaplarına yansıdığı belirlenmiştir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine cevap oluşturmak üzere elde edilen sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, tüm katılımcıların araştırma kapsamında ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili olumlu ya da olumsuz bir iddia ortaya koyabildikleri görülmektedir. Bu bulgu sahip oldukları düşünülen entelektüel birikim sebebiyle özel yetenekli öğrenciler için beklenen bir durum olmakla birlikte (Öztürk vd., 2017) çeşitli

sosyobilimsel konular ile ilgili benzer amaçlarla gerçekleştirilen birçok çalışmada (Cenk & Ercan Yalman, 2022; Chen & Liu, 2018; Karlsson, Enghag, Wester & Schenk, 2014; Ozden, 2020; Ozturk & Yilmaz-Tuzun, 2017; Uygun, 2022) bireylerin konu ile ilgili olumlu ya da olumsuz bir iddia öne sürebildikleri tespit edilmiştir. Öne sürülen bir iddianın, bir argümanın en basit formunu temsil ettiği (Osborne vd., 2004) ve öğrencilerin geliştirmekte en az zorlandığı argüman bileşeni olarak tanımlandığı dikkate alındığında (Atabey & Topcu, 2017; McNeill & Martin, 2013) mevcut araştırmada elde edilen bulgular beklenen sonucu yansıtmaktadır. Bununla birlikte mevcut araştırmada katılımcıların çoğunluğu ele alınan sosyobilimsel konular ile ilgili bir iddia öne sürmenin ötesine geçerek, iddialarının haklılığını ortaya çıkarmak üzere veriler kullanmış, öne sürdükleri iddia ile kullandıkları veri arasında ilişkiler kurarak gerekçeler geliştirmiş ve karşı konuma sahip bir kişiyi ikna etmek üzere çürütmeler sunmuşlardır. Karşı argümanlar, belirli bir konunun farklı boyutlarını keşfetmek için eleştirel düşüncenin uygulanmasını içermektedir. Bu yönüyle karşı argümanların geliştirilebilmesi, sosyobilimsel konularla ilgili müzakere sürecinde daha iyi öğrenci performansı ile ilişkilendirilebilir (Esquivel-Martín vd., 2023). Böylece katılımcıların çoğunluğunun zayıf ya da güçlü çürütmeler içeren yüksek kalitede argümanlar geliştirdikleri söylenebilir. Bu noktada sosyobilimsel konu senaryolarının sonunda yer alan tartışma sorularının yapısı katılımcıların argüman yapılarının şekillenmesinde rol oynamış olabilir. Araştırmanın yöntem bölümünde ifade edildiği gibi, tartışma soruları hazırlanırken bir argümanı oluşturan öğelere odaklanılmıştır. Özellikle katılımcıların karşı konumu belirleyebilmelerinde ve kendi konumlarını savunarak çürütmeler geliştirebilmelerinde “Sizinle aynı düşüncede olmayan bir arkadaşınızı hangi gerekçe/gerekçeler ile ikna edersiniz?”, “Bir arkadaşınız bu konuda sizinle aynı görüşte değil. Onun düşünceleri neler olabilir?”, “Arkadaşınıza karşı kendi düşüncenizi (kararınızı) nasıl savunursunuz?” gibi soruların açık bir şekilde katılımcılara yöneltilmesi, etki göstermiş olabilir. Çünkü karşı argümanların açıkça sunulmadığı veya bireyden bunları düşünmesi istenmediği sürece bireylerin genellikle karşı argümanları düşünmedikleri

bilinmektedir (Voss & Means, 1991). Böylece tartışma soruları aracılığıyla katılımcılar karşı argümanları düşünmek için teşvik edilmiştir.

Yapılan araştırmalar sosyobilimsel konular ile ilgili içerik bilgisi anlayışının da, geliştirilen argümanların kalitesi üzerinde bir etkisinin olduğunu (Akbaş & Çetin, 2018; Demircioğlu & Uçar, 2014; Karpudewan & Roth, 2018) raporlamaktadır. Dolayısıyla katılımcıların çoğunlukla yüksek kalitede argümanlar geliştirmeleri, ele alınan sosyobilimsel konularla ilgili içerik bilgisi anlayışlarının da göstergesi olabilir. Ancak mevcut çalışmada katılımcıların argümanlarının bilimsel içeriği analiz sürecine dahil edilmemiştir. Çünkü tartışmalı bir konunun arkasındaki bilim içeriğini anlamak, bireylerin kararlarını mutlaka bilim içeriğine göre verecekleri anlamına gelmemektedir (Zidny vd., 2021). Ayrıca sosyobilimsel problemlerin doğası kesin bir çözüm yöntemi gerektirmediğinden, bu konuların müzakere edilmesi sürecinde bireylerin gerekçeleri, bilimsel olarak doğru veya yanlış olmalarına göre değerlendirilememektedir. Bu tür durumlarda bireylerin argümanları genellikle kişisel deneyimlerine atıfta bulunur ve toplumda var olan ideolojilere de dayanır (Patronis vd., 1999). Nitekim birçok araştırma katılımcıların sosyobilimsel konularla ilgili sundukları argümanlarda bilimselliğin öne çıkmadığını göstermektedir (Demircioğlu & Uçar, 2014; Kolstø, 2001; Leij vd., 2022; Öztürk vd., 2017; Wu & Tsai, 2007).

Mevcut araştırmada katılımcıların farklı sosyobilimsel konular ile ilgili verdikleri kararlar ya da kararlarını verirken kullandıkları informal akıl yürütme desenleri gibi bu süreçte ürettikleri argümanların kalitesi de değişkenlik göstermiştir. Her ne kadar yürütme üretebilme ya da üretememe noktasında büyük değişiklikler gözlenmese de, üretilen argümanların kalite düzeyinin farklı sosyobilimsel konulara göre değiştiği gözlenmiştir. Bireylerin sosyobilimsel konular hakkında geliştirdikleri argümanların, kullanılan öğretim stratejisinin türüne, tartışmanın konusuna ve konunun yerleştirildiği bağlama göre değişkenlik gösterdiği literatürde de sıklıkla ifade edilmektedir (Alkış Küçükaydın, 2019; Cenk & Ercan Yalman, 2022; Kutluca & Aydın, 2017; Simonneaux, 2007). Diğer yandan

bu sonuçları desteklemeyen ve sosyobilimsel konuların bağlamının karar verme süreci veya argüman kalitesi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını raporlayan araştırma sonuçları da mevcuttur (Topcu vd., 2010). Mevcut çalışmada ele alınan tartışma konularının özellikleri, konuya aşinalık, katılımcı sayısı, içerik bilgisi, kişisel ilgi gibi bağlamı etkileyen çeşitli faktörler bu farklılığın ortaya çıkmasının nedenleri arasında olabilir. Bağlamsal faktörler farklı olarak ele alınsa da, birbirleriyle ilişkili ve etkileşimli bir yapıya sahiptir (Khishfe, 2012; Kutluca & Aydın, 2017). Örneğin tartışma konusu ile ilgili olarak, farklı gen terapisi senaryoları gibi yakından ilişkili sosyobilimsel konu senaryolarının ele alındığı durumlara göre, üreme klonlaması ve küresel ısınma gibi daha uzak ilişkili senaryoların ele alındığı durumlarda katılımcıların informal akıl yürütme kalitelerinin daha az benzerlik göstermesi beklenmektedir (Topcu vd., 2010). Bu doğrultuda; tarımsal ilaç kullanımı, organ/doku bağışı ve nakli, uzay araştırmaları, geri dönüşüm, güneş enerjisi, küresel ısınma ve nanoteknoloji olmak üzere araştırma kapsamında ele alınan yedi farklı sosyobilimsel konunun birbiriyle uzak ilişkilere sahip olması yönüyle, katılımcıların bu konularla ilgili argüman kaliteleri değişkenlik göstermiş olabilir. Ayrıca araştırmada yer alan katılımcı sayısının azlığı, argüman kalitesi ile ilgili görülen değişkenliğin nedenlerinden olabilir. Diğer yandan katılımcıların belirli sosyobilimsel konulara yönelik kişisel ilgisi, bu konularla ilgili argümantasyon sürecine daha aktif katılım göstermeleri ve daha kaliteli argümanlar geliştirmeleri ile sonuçlanmış olabilir (Akbaş & Çetin, 2018).

Araştırmanın dördüncü alt problemi doğrultusunda özel yetenekli öğrencilerin informal akıl yürütme türleri ile argüman kaliteleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Argümantasyon kalitesi, informal akıl yürütmenin kalite açısından değerlendirilmesinde dolaylı bir ölçü olarak kullanılmakta (Means & Voss, 1996; Namdar vd., 2020; Sadler & Zeidler, 2005a; Yılmaz-Tüzün, 2013; Zohar & Nemet, 2002) ve güçlü argümantasyonun güçlü informal akıl yürütmeyi ortaya çıkaracağı geçerli bir iddia olarak değerlendirilmektedir. Çünkü gelişmiş argümanlar, yetkin informal akıl yürütmeye dayanmalıdır (Means & Voss, 1996; Sadler & Zeidler, 2005a; Topcu vd., 2010). Bu doğrultuda mevcut araştırmada

katılımcıların çoğunlukla yetkin ya da bir diğer ifade ile yüksek kalitede informal akıl yürütmeler sergiledikleri söylenebilir. Bu noktada araştırmanın dikkat çekici bulgularından biri, yüksek kalitede argüman geliştiren katılımcıların, karar verme sürecinin çoğunlukla rasyonel informal akıl yürütme desenini içermesidir. Benzer şekilde düşük kalitede argüman geliştiren katılımcıların çoğunlukla sezgisel informal akıl yürütme sergilemesi dikkat çekici bulgulardan bir diğeridir. Bununla birlikte sezgisel informal akıl yürütmeye dayanan yüksek kalitede argümanların varlığı, argümantasyon ve informal akıl yürütme arasında bire bir örtüşme olmadığı görüşünü (Topcu vd., 2010) destekler niteliktedir. Naif argümanlar yetersiz informal akıl yürütmenin göstergesi olabileceği gibi iyi ifade edilmemiş ancak aslında yetkin olan informal akıl yürütmenin sonucu olarak da ortaya çıkabilmektedir (Means & Voss, 1996; Sadler & Zeidler, 2005a).

Araştırmanın beşinci ve altıncı alt problemleri doğrultusunda sırasıyla; özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türlerinin ve argüman kalitelerinin epistemolojik inanç düzeylerine göre değişimi incelenmiştir. Bilgiyi mutlak değil göreceli olarak gören bireyler aynı zamanda argümantasyonu bilimin ilerlediği merkezi bir süreç olarak kabul etmekte ve bu bireylerin argümantasyona aktif katılımları da bu tür epistemolojinin gelişimini kolaylaştırmaktadır (Bell & Linn, 2000; Nussbaum & Bendixen, 2003). Ancak tüm katılımcıların ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanlar birbirine yakın ve yüksek düzeyde olmasına rağmen, tüm katılımcılar yüksek kalitede argümanlar üretememiştir. Dolayısıyla tüm katılımcılar yüksek kalitede informal akıl yürütmeler sergilememiştir. Benzer şekilde Uygun (2022) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul öğrencilerinin gelişmiş epistemolojik inanışlara sahip oldukları ancak nitelikli argümanlar üretemedikleri belirlenmiştir. Ayrıca tüm katılımcıların karmaşık epistemolojik inançlara sahip olmasına karşılık, katılımcıların karar verme sürecinde başvurdukları informal akıl yürütme desenlerinin birbirinden farklılık göstermesi vurgulanmaya değer bulgular arasındadır. Buna göre katılımcılar sosyobilimsel konuları müzakere etme ve bu konularla ilgili karar verme sürecinde rasyonel, sezgisel ve duygusal informal akıl yürütme desenleri ile bu desenlerin iki veya daha fazlasının bir arada kullanıldığı bütünleşik

informal akıl yürütme desenlerinden faydalanmışlardır. Bu bulgu karmaşık epistemolojik inançlara sahip katılımcıların, sadece mantığa dayalı akıl yürütmeler sergilemediğini, bununla birlikte karar verme sürecinde bazen içgüdüsel düzeydeki tepkilerine bazen de empatik ve sempatik tepkilerine güvendiklerini göstermektedir. Literatürde mevcut araştırma sonuçları ile paralellik gösteren araştırma sonuçları bulunmaktadır. Ozturk ve Yilmaz-Tuzun (2017) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin informal akıl yürütmelerini, epistemolojik inançlarını ve informal akıl yürütme ile epistemolojik inançlar arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yürütülen çalışmada, kanıta dayalı ve sezgisel karar verme gruplarının epistemolojik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Araştırmacılar bu durumu karmaşık epistemolojik inançlara sahip bireylerin mutlaka kanıta dayalı kararlar vermediğinin bir göstergesi olarak değerlendirmiştir. Bir diğer ifade ile katılımcılar sosyobilimsel konular ile ilgili karar verirken yeterli miktarda delil sunmamışlardır. Benzer şekilde Wu ve Tsai (2011) tarafından yürütülen çalışmada lise öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları, nükleer enerji kullanımına ilişkin bilişsel yapıları ve bu konuyla ilgili informal akıl yürütmeleri arasındaki ilişki araştırılmış, epistemolojik inançların ve bilişsel yapılarının bu konuyla ilgili informal akıl yürütmelerini tahmin etme yetenekleri incelenmiştir. Araştırma sonuçları öğrencilerin bilimsel bilginin gerekçelendirilmesine ilişkin inançlarının, akıl yürütme kaliteleriyle hem anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu hem de akıl yürütme kalitesi için önemli bir yordayıcı olduğunu göstermiştir. Ancak kanıta dayalı ve sezgisel karar verme gruplarının bilimsel epistemik görüşleri açısından anlamlı bir farklılığın bulunmadığı görülmüştür. Mintchik ve Farmer (2009) üniversitede öğrenimlerine devam eden üst sınıf muhasebe öğrencilerinin, muhasebe bağlamında ahlaki akıl yürütme ve epistemolojik inançları arasındaki ilişkileri araştırdıkları çalışmada, öğrencilerinin akıl yürütme şekilleri ile bilgiye dair inançları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Araştırma sonuçlarının bu yönüyle mevcut literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Diğer yandan epistemolojik inanışların, bireylerin sosyobilimsel konular üzerine akıl yürütme türlerini, kalitesini ve görüşlerini açıklamak üzere katkı sağlayabileceğini

belirleyen araştırma sonuçları da bulunmaktadır. Örneğin Luan vd. (2022) tarafından lise öğrencilerinin bilimsel epistemik görüşleri, karar verme tarzları ve planlı davranış teorisine dayalı geri dönüşüm niyetleri arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmada, öğrencilerin bilimsel epistemik görüşlerinin doğrudan geri dönüşüm niyetiyle bağlantılı olmadığı ancak karar verme stillerini tahmin ettiği ve karar verme stillerinin de geri dönüşüm niyetini tahmin ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Baytelman, Iordanou ve Constantinou (2020) tarafından üniversite öğrencilerinin epistemik inançlarının ve sosyobilimsel konular hakkındaki ön bilgilerinin, öğrencilerin oluşturdukları farklı argüman türlerini tahmin edip edemeyeceğinin araştırıldığı çalışmada, öğrencilerin epistemik inançlarının ve ön bilgilerinin, öğrencilerin oluşturduğu farklı argüman türlerinin niceliğini, niteliğini ve çeşitliliğini yordadığı tespit edilmiştir. Özellikle, bilginin yapısı hakkında gelişmiş epistemik inançlara sahip olan ve nispeten daha yüksek ön bilgi puanları sergileyen öğrencilerin daha fazla sayıda, daha kaliteli ve daha yüksek çeşitlilikte argümanlar ürettikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde Kaplan ve Çavuş (2016) tarafından ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inanışlarının belirlendiği ve genetik temalı sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerinin incelendiği çalışmada, sofistike inançlara sahip öğrencilerin, sosyobilimsel konuları değerlendirirken naif inançlara sahip öğrencilere göre daha kapsamlı ve çok yönlü görüşler sundukları görülmüştür. Shiang-yao Liu vd. (2011) tarafından, sosyobilimsel karar vermede bilimsel epistemolojik görüşler ile akıl yürütme süreçleri arasında ilişkiler olduğu varsayımının doğasını test etmek amacıyla yürütülen çalışmada, gelişmiş bilimsel epistemik görüşlere sahip öğrencilerin; karmaşıklığı fark etme, çoklu bakış açıları alma ve karar verme sürecinde her şeyi bilen otoriteyi sorgulama gibi üst düzey düşünme ve otoriteye eleştirel olmayan bir şekilde güvenmenin aksine, veri ve iddiaların analiz edilmesini ve değerlendirilmesini gerektiren yansıtıcı karar verme olasılıklarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular, bilimsel epistemolojik inançların sosyobilimsel konulara yönelik karar vermeyle ilişkili olduğu fikrini desteklemektedir. Mevcut araştırma bu noktada daha karmaşık epistemolojik inanışlara sahip özel yetenekli öğrencilerin, sosyobilimsel konulara yönelik karar verme

sürecinde daha çeşitli informal akıl yürütme türlerine başvurduklarına dair işaretler sunmakla birlikte, açık bir şekilde gelişmiş epistemolojik inançların, farklı informal akıl yürütme desenlerinin ortaya çıkmasına katkıda bulunduğuna yönelik ilişkilendirmelere olanak tanıyan bulgulara ulaşılmamıştır. Bu durum araştırmanın çalışma grubunda yer alan katılımcı sayısının düşüklüğünden kaynaklanmış olabileceği gibi katılımcıların tamamının epistemolojik inançlar ölçeğinden aldıkları ortalama puanların birbirine yakın ve karmaşık düzeyde olmasından da kaynaklanmış olabilir.



ÖNERİLER

Gelecekte yapılacak araştırmalar, hem özel yetenekli öğrencilerin hem de normal gelişim gösteren öğrencilerin, informal akıl yürütmelerinin ve epistemolojik inançlarının belirlenmesi ve ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilmesi yoluyla, sosyobilimsel konuları müzakere edebilen ve çözebilen, bilinçli vatandaşların yetiştirilmesinde katkı sağlayacaktır. Bu noktada araştırma sonuçlarına dayanarak gelecekte yapılacak araştırmalar için bazı öneriler sunulmuştur.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda araştırmacılar özel yetenekli öğrencilerin bu araştırmada ele alınan konulardan farklı sosyobilimsel konularda benzer informal akıl yürütme desenlerini kullanıp kullanmadıklarını belirlemeye odaklanabilir. Bu yolla, özel yetenekli öğrencilerin farklı sosyobilimsel konularda kullandıkları ortak akıl yürütme desenlerinin olup olmadığı belirlenebilir (Cebesoy, 2021).

Eğiticiler ve eğitim ortamları öğrencilerin yalnızca rasyonel akıl yürütmeyi değil aynı zamanda sezgisel ve duygusal akıl yürütmelerini de güçlendirmeyi ve her durumda akıl yürütme kalitelerini geliştirmeyi hedeflemelidir. Bu doğrultuda araştırmacılar farklı bileşenlere ve paydaşlara sahip sosyobilimsel konulardan veya aynı sosyobilimsel konuların ele alındığı farklı bağlamlardan faydalanabilirler. Araştırmacılar sosyobilimsel konuları ve bu konuların içerdiği veya ilgilendirdiği tüm grupları bütünsel olarak ele alabilmek için disiplinlerarası eğitim yaklaşımlarını dikkate alabilirler (Esquivel-Martín vd., 2023).

Mevcut araştırmada özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türleri, Sadler ve Zeidler (2005b) tarafından geliştirilen desenler kullanılarak

incelenmiştir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda literatürde bulunan ve informal akıl yürütmelerin analiz edilmesinde kullanılan diğerk desenler ya da modlar kullanılarak, farklı sonuçlar elde edilip edilmediğı incelenabilir.

Bu alışma kapsamında özel yetenekli öğrencilere veri toplama süreci öncesinde argümantasyona yönelik herhangi bir eğitim verilmemiştir. Benzer konularla ilgilenen araştırmacılar, özel yetenekli öğrencilere argümantasyon eğitimi sağlandıktan sonra, sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türleri ve argüman kalitelerini inceleyerek, verilen eğitimin özel yetenekli öğrencilerin informal akıl yürütme türleri ve argüman kaliteleri üzerinde etkisi olup olmadığını araştırabilirler. Ayrıca bu süreçte katılımcıların yüz-yüze tartışmalara katılmaları sağlanarak, karşılıklı tartışmaların argüman kalitesi üzerinde etkisinin olup olmadığı incelenabilir.

Özel yetenekli öğrencilerin epistemolojik inançları ile farklı sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütmeleri ve argüman kaliteleri arasındaki ilişkiyi açıklamak üzere daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda araştırmacılar ilişkinin tam olarak anlaşılabilmesi için daha detaylı nitel veya büyük örneklemeler ile nicel araştırmalar yürütebilirler (Luan vd., 2022; Ozturk & Yilmaz-Tuzun, 2017).

Mevcut araştırmada yalnızca bir grup öğrenci ve yedi farklı sosyobilimsel konu kullanılmıştır. Daha detaylı bulgular elde etmek üzere başka kültürlerden, bilgi alanlarından ve geçmişlerden seçilen farklı bakış açılarına dayalı daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Zidny vd., 2021). Ayrıca gelecek araştırmalarda aynı çalışma kapsamında özel yetenekli öğrenciler ile birlikte normal gelişim gösteren öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik informal akıl yürütme türleri ve argüman kalitelerinin incelenerek gruplar arasında karşılaştırma yapılması, elde edilen sonuçların öğrenci gruplarının özellikleri ile ilişkilendirilmesi yönüyle ilgili literatüre katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F. (2003). Socioscientific issues in pre-college science classrooms: The primacy of learners' epistemological orientations and views of nature of science. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 41–61). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. New York: Teachers College.
- 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. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437794>
- Akkanat, H. (2004). Üstün veya özel yetenekliler. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili (Eds.), *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı* içinde (ss.169-193). İstanbul: Çocuk Vakfı.
- Albe, V., & Gombert, M.-J. (2012). Students' communication, argumentation and knowledge in a citizens' conference on global warming. *Cultural Studies of Science Education*, 7, 659–681. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9407-1>
- Albe, V., & Simonneaux, L. (2002). *Teaching socio-scientific issues in classrooms*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (New Orleans, LA, April 6-10, 2002).
- Alkış Küçükaydın, M. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel bir konuya

- ilişkin görüşleri ve argüman yapıları. *İlköğretim Online*, 18(1), 174–189.
<https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527195>
- Alred, A. R., & Dauer, J. M. (2020). Understanding factors related to undergraduate student decision-making about a complex socio-scientific issue: Mountain lion management. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(2), em1821.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1989). Science for all Americans: Project 2061 report on literacy goals in science, mathematics, and technology. Washington, DC: AAAS.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1994). *Science for All Americans: Project 2061*. New York: Oxford University.
- Anderson, C. W. (2007). Perspectives on science learning. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 3–30). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Applebee, A.N. (1991). Informal reasoning and writing instruction. In J.F. Voss, D. Perkins, & J.W. Segal (Eds.), *Informal reasoning and education* (pp. 401–414). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Armstrong, D.M. (1997). *A world of states of affairs*. Cambridge: Cambridge University.
- Aslan, S. (2019). The impact of argumentation-based teaching and scenario-based learning method on the students' academic achievement. *Journal of Baltic Science Education*, 18(2), 171–183. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.171>
- Atabey, N. ve Topçu, M. S. (2020). Fen ve teknoloji uygulamalarına genel bakış. E. Güven Yıldırım & A. N. Önder (Eds.), *Senaryolarla desteklenmiş fen ve teknoloji uygulamaları* içinde (s. 1-36) Ankara: Anı.
- Atabey, N., & Topcu, M. S. (2017). The effects of socioscientific issues based instruction on middle school students' argumentation quality. *Journal of Education and Practice*, 8(6), 61–71.
- Atabey, N., & Topcu, M. S. (2020). Middle school students' environmental attitudes and

- informal reasoning regarding an environmental socioscientific issue. *International Journal of Progressive Education*, 16(5), 90–105.
<https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.277.6>
- Atabey, N., & Topçu, M. S. (2017). The development of a socioscientific issues-based curriculum unit for middle school students: Global warming issue. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(3), 153–170.
<https://doi.org/10.18404/ijemst.296027>
- Atabey, N., Topçu, M. S., & Çiftçi, A. (2018). Sosyobilimsel konu senaryolarının incelenmesi: Bir içerik analizi çalışması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1968–1991. <https://doi.org/10.26466/opus.474224>
- Ataman, A. (2004). Üstün zekalı ve özel yetenekli çocuklar. M. R. Şirin ve diğerleri (Haz.), *Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı* (ss.155-168). İstanbul: Çocuk Vakfı.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A., & Yüca, O. Ş. (2018). Karadeniz Bölgesi’ndeki bazı yerel sosyobilimsel konularda öğrencilerin informal muhakemelerinin belirlenmesi: HES, organik çay ve yeşil yol projesi. *Hacettepe University Journal of Education*, 34(2), 1–17. <https://doi.org/10.16986/huje.2018045573>
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A., Çalık, M., & Yılmaz Tüzün, Ö. (2022). Sosyobilimsel konularda argümantasyon temelli kavram karikatürlerinin geliştirilmesi: Bilim ve sanat merkezleri örneği. *Eğitim ve Bilim*, 47(211), 323–367.
<https://doi.org/10.15390/EB.2022.11327>
- Ayaz, E., & Bulut, İ. (2022). Sınıf eğitimi öğrencilerinin çevrimiçi forum destekli sosyobilimsel konulara ilişkin muhakemelerinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(3), 522–535.
- Ayvacı, H. Ş., Küçük, M., & Bebek, G. (2023). Özel yetenekli öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 281–303.
<https://doi.org/10.33711/yyuefd.1122482>

- Aziz, A. A., & Johari, M. (2023). The effect of argumentation about socio-scientific issues on secondary students' reasoning pattern and quality. *Research in Science Education*, 53(4), 771–789. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10099-5>
- Baker, D. R., Lewis, E. B., Purzer, S., Bueno Watts, N., Perkins, G., Uysal, S., Wong, S., Beard, R., & Lang, M. (2009). The communication in science inquiry project (CISIP): A project to enhance scientific literacy through the creation of science classroom discourse communities. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 259–274.
- Balgopal, M. M., Wallace, A. M., & Dahlberg, S. (2017). Writing from different cultural contexts: How college students frame an environmental SSI through written arguments. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(2), 195–218. <https://doi.org/10.1002/tea.21342>
- Baram-Tsabari, A., & Osborne, J. (2015). Bridging science education and science communication research. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 135–144. <https://doi.org/10.1002/tea.21202>
- Baykoç Dönmez, N. (2005). Üstün yeteneklilerin eğitimleri ve bilim sanat merkezleri. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*, 1(2), 84-89.
- Baytelman, A., Iordanou, K., & Constantinou, C. P. (2018). The contribution of epistemological beliefs to informal reasoning regarding health socio-scientific issues. In N. Gericke & M. Grace (Eds.), *Challenges in biology education research*, (152-169). Karlstad: University Printing Office.
- Baytelman, A., Iordanou, K., & Constantinou, C. P. (2020). Epistemic beliefs and prior knowledge as predictors of the construction of different types of arguments on socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(8), 1199–1227. <https://doi.org/10.1002/tea.21627>
- Bell, P., & Linn, M. (2000). Beliefs about science: How does science instruction contribute? In B. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 321– 346). Mahwah, NJ:

Erlbaum.

- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352–377. <https://doi.org/10.1002/sce.10063>
- Berkowitz, M. W., & Simmons, P. (2003). Integrating science education and character education: The role of peer discussion. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 117–138). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Berland, L. K., & Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*, 93(1), 26–55. <https://doi.org/10.1002/sce.20286>
- Berland, L. K., & Reiser, B. J. (2011). Classroom communities' adaptations of the practice of scientific argumentation. *Science Education*, 95(2), 191–216. <https://doi.org/10.1002/sce.20420>
- Bingle, W. H., & Gaskell, P. J. (1994). Scientific literacy for decisionmaking and the social construction of scientific knowledge. *Science Education*, 78(2), 185–201. <https://doi.org/10.1002/sce.3730780206>
- Bossér, U., & Lindahl, M. (2019). Students' positioning in the classroom: A study of teacher-student interactions in a socioscientific issue context. *Research in Science Education*, 49(2), 371–390. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9627-1>
- Braund, M., Lubben, F., Scholtz, Z., Sadeck, M., & Hodges, M. (2007). Comparing the effect of scientific and socio-scientific argumentation tasks: Lessons from South Africa. *School Science Review*, 88(324), 67–76.
- Burek, K. (2012). *The impact of socioscientific issues based curriculum involving environmental outdoor education for fourth grade students* (Graduate Theses and Dissertations). Retrieved from <http://scholarcommons.usf.edu/etd/3997>
- Capkinoglu, E., Yilmaz, S., & Leblebicioglu, G. (2020). Quality of argumentation by seventh-graders in local socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(6), 827–855. <https://doi.org/10.1002/tea.21609>

- Carson, K., & Dawson, V. (2016). A teacher professional development model for teaching socioscientific issues. *Teaching Science*, 62(1), 28–35.
- Cenk, A. G. (2020). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda argümantasyon becerilerinin incelenmesi : Konu bağlamının etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Cenk, A. G., & Ercan Yalman, F. (2022). The observation of pre-service teachers' argumentation skills on different socioscientific issues. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 11(1), 31–53. <https://doi.org/10.14686/buefad.900562>
- Cenk, A. G., & Yalman, F. E. (2023). Fen bilimleri öğretmen adaylarının farklı sosyobilimsel konularda argümantasyon formları ve ikilem kartları aracılığıyla tartışma becerilerinin belirlenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57, 1234–1255.
- Chang, H., & Lee, H. (2010). College students' decision-making tendencies in the context of socioscientific issues (SSI). *Journal of The Korean Association For Science Education*, 30(7), 887–900.
- Chang, S. N., & Chiu, M. H. (2008). Lakatos' scientific research programmes as a framework for analysing informal argumentation about socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 30(13), 1753–1773. <https://doi.org/10.1080/09500690701534582>
- Chen, S.-Y., & Liu, S.-Y. (2018). Reinforcement of scientific literacy through effective argumentation on an energy-related environmental issue. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12), em1625. <https://doi.org/10.29333/ejmste/95171>
- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670–697. <https://doi.org/10.1002/tea.20424>
- Christenson, N., Rundgren, S. C., & Zeidler, D. L. (2014). The relationship of discipline background to upper secondary students' argumentation on socioscientific issues. *Research in Science Education*, 44(4), 581–601. <https://doi.org/10.1007/s11165-013->

- Clark, B. (2015). *Üstün zekâlı olarak büyümek evde ve okulda çocukların potansiyellerini geliştirmek* (F. Kaya ve Ü. Ogurlu Çev.). Ankara: Nobel.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison. K. (2018). *Research methods in education*, New York: Routledge.
- Conley, A. M., Pintrich, P. R., Vekiri, I., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186–204. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2004.01.004>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: Sage.
- Crick, Bernard. *Education for Citizenship and the Teaching of Democracy in Schools (Crick Report)*. Final report of the Advisory Group on Citizenship (AGC). Department for Education and Employment (DfEE), Qualifications and Curriculum Authority (QCA), 22 September 1998. <http://dera.ioe.ac.uk/4385/1/crickreport1998.pdf>
- Cullipher, S., Sevan, H., & Talanquer, V. (2015). Reasoning about benefits, costs, and risks of chemical substances: Mapping different levels of sophistication. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 377–392.
- Çapkınoğlu, E. (2015). *7. Sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konularda oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve karar verirken dikkate aldıkları faktörlerin incelenmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dailey, D. (2014). What's in your refrigerator? Easy ways to spark a love for science at home. *Parenting for High Potential*, 3(7), 4-8. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1091864>
- Dani, D., Wan, G., & Henning, J. E. (2010). A case for media literacy in the context of socioscientific issues. *New Horizons in Education*, 58(3), 85-98.
- Davashgil, Ü. (1995). Üstün zekâlı çocukların eğitimi. *Yaşadıkça Eğitim*, 43, 21-27.
- Dawson, V. (2015). Western Australian high school students' understandings about the socioscientific issue of climate change. *International Journal of Science Education*,

- 37(7), 1024–1043. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1015181>
- Dawson, V. M. (2011). A case study of the impact of introducing socio-scientific issues into a reproduction unit in a catholic girls' school. In T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research* (pp. 313-345). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Dawson, V., & Carson, K. (2017). Using climate change scenarios to assess high school students' argumentation skills. *Research in Science and Technological Education*, 35(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/02635143.2016.1174932>
- Dawson, V., & Carson, K. (2020). Introducing argumentation about climate change socioscientific issues in a disadvantaged school. *Research in Science Education*, 50(3), 863–883. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9715-x>
- Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421–1445. <https://doi.org/10.1080/09500690801992870>
- Demir, A., & Namdar, B. (2021). The effect of modeling activities on grade 5 students' informal reasoning about a real-life issue. *Research in Science Education*, (Suppl 1), 429–442 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09896-8>
- Demiral, Ü., & Çepni, S. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 734–760.
- Demiral, Ü., & Türkmenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuda karar verme stratejilerinin alan bilgileriyle ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 309–340.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1373–1386. <https://doi.org/10.17051/io.2014.31390>
- Deneyap Türkiye. (2022). *Deneyap Türkiye*. <https://deneyap.org/tr> adresinden erişilmiştir.

- Denkel, A. (2003). *Bilginin Temelleri*. Ankara: Doruk.
- Dimopoulos, K., & Koulaidis, V. (2003). Science and technology education for citizenship: The potential role of the press. *Science Education*, 87(2), 241–256. <https://doi.org/10.1002/sce.10054>
- Dolan, T. J., & Zeidler, D. L. (2009). Speed kills! (or does it?): A fun skateboarding introduction leads to a serious debate on speed limits. *Science and Children*, 47(3), 20–23.
- Dolan, T. J., Nichols, B. H., & Zeidler, D. L. (2009). Using socioscientific issues in primary classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 21(3), 1–12. <https://doi.org/10.1007/bf03174719>
- Dori, Y. J., Tal, R. T., & Tsaushu, M. (2003). Teaching biotechnology through case studies - can we improve higher order thinking skills of nonscience majors? *Science Education*, 87(6), 767–793. <https://doi.org/10.1002/sce.10081>
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. (Report no. ISBN-0-335-19381-1). Buckingham: Open University.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1098-237x\(200005\)84:3<287::aid-sce1>3.0.co;2-a](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-237x(200005)84:3<287::aid-sce1>3.0.co;2-a)
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289–2315. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.667582>
- Eggert, S., & Bögeholz, S. (2006). Göttinger modell der bewertungskompetenz teilkompetenz “bewerten, entscheiden und reflektieren” für gestaltungsaufgaben nachhaltiger entwicklung. *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 12(1), 177–199.
- Eggert, S., & Bögeholz, S. (2009). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues : An application of the rasch partial credit model. *Science*

- Education*, 94(2), 230–258. <https://doi.org/10.1002/sce.20358>
- Eisenberg, N. (2000). Emotion, regulation, and moral development. *Annual Reviews of Psychology*, 51, 665–697.
- Ekborg, M., Ottander, C., Silfver, E., & Simon, S. (2013). Teachers' experience of working with socio-scientific issues: a large scale and in depth study. *Research in Science Education*, 43, 599–617. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9279-5>
- Enghag, M., & Schenk, L. (2016). Students' arguments of risks and benefits in a debate about nanotechnology as a socioscientific issue included in a teaching sequence in secondary school. In J. Lavonen, K. Juuti, J. Lampiselkä, A. Uitto, K. Hahl (Eds.), *Electronic Proceedings of the ESERA 2015 Conference: Science education research: Engaging learners for a sustainable future* (pp. 1191-1198). Helsinki: University of Helsinki.
- 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. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Erlandson, D. A., Harris, E. I., Skipper, B. L., & Allen, S. T. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Newbury Park: Sage.
- Errington, E. (1997). *Role play*. (K. Fraser, Ed.). Australian Capital Territory: Higher Education Research and Development Society of Australasia Incorporated.
- Esquivel-Martín, T., Pérez-Martín, J. M., & Bravo-Torija, B. (2023). Does pollution only affect human health ? A scenario for argumentation in the framework of one health education. *Sustainability*, 15(8), 6984.
- European Commission [EC]. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission [EC]. (2015). *Science Education for Responsible Citizenship*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Eva, B., & Hartmann, S. (2018). Bayesian argumentation and the value of logical validity.

- Psychological Review*, 125(5), 806–821.
- Evans, J. S. B. T., & Thompson, V. A. (2004). Informal reasoning: Theory and method. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 58(2), 69–74. <https://doi.org/10.1037/h0085797>
- Evren Yapıcıoğlu, A. (2016). Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi. In A. M. Ger (Ed.), *Uluslararası Yükseköğretimde Yeni Eğilimler Kongresi: Değişime Ayak Uydurma* (s. 1–13).
- Evren Yapıcıoğlu, A. (2020). Fen eğitiminde sosyobilimsel konu olarak Covid 19 pandemisi ve örnek uygulama önerileri. *Milli Eğitim*, 49(1), 1121–1141. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.787170>
- Evren Yapıcıoğlu, A., & Kaptan, F. (2017). A mixed method research study on the effectiveness of socioscientific issue-based instruction. *Education and Science*, 42(192), 113–137. <https://doi.org/10.15390/EB.2017.6600>
- Evren, A., & Kaptan, F. (2015). Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretimin yeri ve önemi. In M. Riedler, M. Y. Eryaman, H. Dedeoğlu, N. Cerrahoğlu & E. Yolcu (Eds.), *VI. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi Tam Metin Bildirileri Kitabı*, (s. 389–402). http://www.eab.org.tr/eab/media/kitap/EAB_Kongre_Kitap_2014.pdf
- Fang, S. C., Hsu, Y. S., & Lin, S. S. (2019). Conceptualizing socioscientific decision making from a review of research in science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(3), 427–448. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9890-2>
- Felton, M., & Kuhn, D. (2001). The development of argumentative discourse skill. *Discourse Processes*, 32, 135–153.
- Firdaus, L., Masiah, M., Ibrohim, I., & Lestari, S. R. (2023). Identification of informal reasoning patterns of biology prospective teachers based on socio-scientific issues. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 7(1), 75–87.

- Fleming, R. (1986). Adolescent reasoning in socio-scientific issues, part I: Social cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(8), 677–687.
- Fowler, S. R., Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2009). Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. *International Journal of Science Education*, 31(2), 279–296. <https://doi.org/10.1080/09500690701787909>
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Genç, M., Orhan, U., Özcan Baykurt, Ö., Engin, Ö., İkinci, N., Gürbüz, E., & Türk, E. (2020). organ ve doku bağışi konusunda ortaokul öğrencilerinin kararlarının ve informal muhakeme örüntülerinin incelenmesi. *AJER - Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 337–353.
- Genel, A., & Topçu, M. S. (2016). Turkish preservice science teachers' socioscientific issues-based teaching practices in middle school science classrooms. *Research in Science and Technological Education*, 34(1), 105–123. <https://doi.org/10.1080/02635143.2015.1124847>
- Georgiou, M., Mavrikaki, E., Halkia, K., & Papassideri, I. (2020). Investigating the Impact of the Duration of Engagement in Socioscientific Issues in Developing Greek Students ' Argumentation and Informal Reasoning Skills. *American Journal of Educational Research*, 8(1), 16–23. <https://doi.org/10.12691/education-8-1-3>
- Gisewhite, R. A. (2023). A whale of a time: engaging in a war of values for youth activism in science education. *Cultural Studies of Science Education*, 18(4), 1285–1309. <https://doi.org/10.1007/s11422-022-10140-5>
- Griffin, T. D. (2003). *Reasoning*. In Guthrie, J. W. (Ed.), *Encyclopedia of education* (2nd edition), New York: Macmillan Reference USA.
- Gustafsson, B., & Öhman, J. (2013). DEQUAL: A tool for investigating deliberative qualities in students' socioscientific conversations. *International Journal of Environmental and Science Education*, 8(2), 319–338. <https://doi.org/10.12973/ijese.2013.208a>

- Güven, D. ve Muğaloğlu, E. Z. (2020). Sosyobilimsel konularla fen öğretimi ve değerlendirme. M. Gen. (Ed), *Kuramdan uygulamaya sosyobilimsel konular içinde* (s. 45-67), Ankara: Nobel Akademik.
- Halim, M., & Saat, R. M. (2017). Exploring students' understanding in making a decision on a socioscientific issue using a persuasive graphic organiser. *Journal of Baltic Science Education*, 16(5), 813–824.
- Halpern, D. F. (2014). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. New York: Psychology.
- Hartikainen-Ahia, A., Sormunen, K., Jäppinen, I., & Kärkkäinen, S. (2014). Scenarios – A motivational approach towards inquiry-based learning. In C. Bolte & F. Rauch (Eds.), *Enhancing inquiry-based science education and teachers' continuous professional development in europe: Insights and reflections on the PROFILES project and other projects funded by the european commission* (Issue August, pp. 66–69). <http://www.profiles-project.eu/news/3rd-PROFILES-Book-online.html>
- Herman, B. C., Zeidler, D. L., & Newton, M. (2020). Students' emotive reasoning through place-based environmental socioscientific issues. *Research in Science Education*, 50, 2081–2109. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9764-1>
- Hodson, D. (1994). Seeking directions for change: The personalisation and politicisation of science education. *Curriculum Studies*, 2(1), 71–98. <https://doi.org/10.1080/0965975940020104>
- Hodson, D. (2013). Don't be nervous, don't be flustered, don't be scared. Be prepared. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(4), 313–331. <https://doi.org/10.1080/14926156.2013.845327>
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88–140.
- Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education-a pedagogical justification and the state-of-the-art in

- Israel, Germany, and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(6), 1459–1483. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9273-9>
- Hogan, K. (2002). Small groups' ecological reasoning while making an environmental management decision. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(4), 341–368. <https://doi.org/10.1002/tea.10025>
- Hogarth, R. M. (2014). Deciding analytically or trusting your intuition? The advantages and disadvantages of analytic and intuitive thought. In T. Betsch & S. Haberstroh (Eds.), *The routines of decision making* (pp. 67–82). Psychology. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781410611826>
- Holbrook, J. (2008). Introduction to the special issue of science education international devoted to PARSEL. *Science Education International*, 19(3), 257–266.
- Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2014). The philosophy and approach on which the PROFILES project is based. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 4(1), 9–29.
- Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. Thinking and reasoning: A reader's guide. In K. J. Holyoak, & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*. Newyork: Cambridge University.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407–416. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1098-237x\(199806\)82:3<407::aid-sce6>3.3.co;2-q](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-237x(199806)82:3<407::aid-sce6>3.3.co;2-q)
- Iordanou, K., & Constantinou, C. P. (2014). Developing pre-service teachers' evidence-based argumentation skills on socio-scientific issues. *Learning and Instruction*, 34, 42–57. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.07.004>
- Jablon, P. C. (2020). Theater as the STEAM Engine for Engaging Those Previously Disengaged. In J. A. Bazler, & M. L. Van Sickle (Eds.), *Cases on models and methods for STEAM education* (pp. 55-91). Hershey, PA: IGI Global.
- Jarmon, L., Keating, E., & Toprac, P. (2008). Examining the societal impacts of nanotechnology through simulation: NANO SCENARIO. *Simulation and Gaming*,

39(2), 168–181. <https://doi.org/10.1177/1046878107305610>

Jenkins, E. W., & Pell, R. G. (2006). *The relevance of science education project (ROSE) in England: A summary of findings*. Leeds: Centre for Studies in Science and Mathematics Education. <http://www.springerlink.com/index/10.1007/BF02643108>

Jho, H. (2015). A literature review of studies on decision-making in socio-scientific issues. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(5), 791–804.

Jho, H., Mijung, H. Y., & Kim, M. (2014). The relationship of science knowledge , attitude and decision making on socio-scientific issues: The case study of students' debates on a nuclear power plant in Korea. *Science & Education*, 23, 1131–1151. <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9652-z>

Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 3–27). Springer.

Johnson, R. B. & Christensen, L. (2017). *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Kaplan, A. Ö., & Çavuş, R. (2016). Perspectives of 8th grade students with different epistemological beliefs on genetic themed socio-scientific issues. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(4), 178–198.

Kaptan, F., & Batı, K. (2012). *Sosyobilimsel Durum Temelli Öğretim Yaklaşımı* [Powepoint sunumu]. <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=28939> adresinden erişilmiştir.

Karamanlı, E., & Sürmeli, H. (2021). Sosyobilimsel konularda sınıf içi destekli blog uygulamaları ile ortaokul öğrencilerinin argümantasyon düzeylerinin incelenmesi. *Eurasia Journal of Social Sciences & Humanities*, 8(2), 1–17.

Karışan, D., Yılmaz Tüzün, Ö., & Zeidler, D. L. (2017). Quality of preservice teachers argumentation in socioscientific issues context. *Journal of Human Sciences*, 14(4),

3504-3520. <https://doi.org/10.14687/jhs.v14i4.4949>

Karlsson, C., Enghag, M., Wester, M., & Schenk, L. (2014). Undergraduate students' risk perception and argumentation concerning nanomaterials in consumer products. *Journal of Nano Education*, 6(1), 50-62.

Karpudewan, M., & Roth, W. (2018). Changes in primary students' informal reasoning during an environment-related curriculum on socio-scientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 401-419. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9787-x>

Kaya, G., & Genç, M. (2023). Doku ve organ bağışı konusunda düzce üniversitesi öğrencilerinin kararlarının ve informal muhakeme örüntülerinin incelenmesi. *AJER - Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 60-76.

Kaya, M. (2019). *Sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık ve çevre okuryazarlık düzeylerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Kaya, M. F. (2013). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının “küresel ısınma” kavramına yönelik metafor algıları. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 18(29), 117-134.

Kaya, N. G. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ve BİLSEM’ler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 115-122.

Kelly, G. J., Druker, S., & Chen, C. (1998). Students' reasoning about electricity: Combining performance assessments with argumentation analysis. *International Journal of Science Education*, 20(7), 849-871. <https://doi.org/10.1080/0950069980200707>

Khishfe, R. (2012). Relationship between nature of science understandings and argumentation skills: A role for counterargument and contextual factors. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 489-514. <https://doi.org/10.1002/tea.21012>

Khishfe, R. (2013). Transfer of nature of science understandings into similar contexts: promises and possibilities of an explicit reflective approach. *International Journal of Science Education*, 35(17), 2928-2953.

<https://doi.org/10.1080/09500693.2012.672774>

Khishfe, R. (2015). A look into students' retention of acquired nature of science understandings. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1639–1667.

<https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1049241>

Khishfe, R. (2022). Nature of science and argumentation instruction in socioscientific and scientific contexts. *International Journal of Science Education*, 44(4), 647–673.

<https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2050488>

Khishfe, R., Alshaya, F. S., BouJaoude, S., Mansour, N., & Alrudiyan, K. I. (2017).

Students' understandings of nature of science and their arguments in the context of four socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 39(3), 299–

334. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1280741>

Kılıç, M., & Demirbağ, M. (2020). Üstün yetenekli öğrenciler ile velilerinin epistemolojik inanç profillerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 151–173.

Kim, M., Anthony, R., & Blades, D. (2014). Decision making through dialogue: A case study of analyzing preservice teachers' argumentation on socioscientific issues.

Research in Science Education, 44(6), 903–926. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9407-0>

Kinslow, A., Sadler, T., Friedrichsen, P., Zangori, L., Peel, A., & Graham, K. (2017). From global to local: Connecting global climate change to a local ecosystem using a socioscientific issue approach. *The Science Teacher*, 84(7), 39–46.

Klosterman, M. L., Sadler, T. D., & Brown, J. (2012). Science teachers' use of mass media to address socio-scientific and sustainability issues. *Research in Science Education*,

42(1), 51–74. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9256-z>

Knight, A. M., & McNeill, K. L. (2015). Comparing students' individual written and collaborative oral socioscientific arguments. *International Journal of Environmental*

& Science Education, 10(5), 623–647. <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.258a>

Kolarova, T., Hadjiali, I., & Denev, I. (2013). High school students' reasoning in making

- decisions about socio-ethical issues of genetic engineering : Case of gene therapy. *Education & Basic Science*, 27(2), 3737–3747. <https://doi.org/10.5504/BBEQ.2012.0133>
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291–310. <https://doi.org/10.1002/sce.1011>
- Kortland, K. (1996). An STS case study about students' decision making on the waste issue. *Science Education*, 80(6), 673–689. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199611\)80:6<673::AID-SCE3>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199611)80:6<673::AID-SCE3>3.0.CO;2-G)
- Kotkas, T., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2016). Identifying characteristics of science teaching/learning materials promoting students' intrinsic relevance. *Science Education International*, 27(2), 194–216.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62 , 155–178.
- Kuhn, D. (1993). Connecting scientific and informal reasoning. *Merrill-Palmer Quarterly*, 39(1), 74–103.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(5), 810–824. <https://doi.org/10.1002/sce.20395>
- Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), 1245–1260.
- Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15(3), 309–328. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(00\)00030-7](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(00)00030-7)
- Kurtuldu, B. (2019). Douglas Walton' ın argüman biçimleri yaklaşımı. *Felsefe Arkivi*, 51, 161–178. <https://doi.org/10.26650/arcp2019-5111>
- Kutluca, A. Y., & Aydın, A. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin incelenmesi: Konu bağlamının etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 458–480. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.356575>

- Kutluca, A. Y., Çetin, P. S., & Doğan, N. (2014). Effect of content knowledge on scientific argumentation quality: Cloning context. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 1–30. <https://doi.org/10.12973/nefmed.2014.8.1.a1>
- Ladachart, L., & Ladachart, L. (2021). Preservice biology teachers' decision-making and informal reasoning about culture-based socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 43(5), 641–671. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1876958>
- Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science & Education*, 23, 285–302. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9503-3>
- Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S. W., & Zeidler, D. L. (2012). Developing character and values for global citizens: Analysis of pre-service science teachers' moral reasoning on socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(6), 925–953. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.625505>
- Lee, H., Yoo, J., Choi, K., Kim, S. W., Krajcik, J., Herman, B. C., & Zeidler, D. L. (2013). Socioscientific issues as a vehicle for promoting character and values for global citizens. *International Journal of Science Education*, 35(12), 2079–2113. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.749546>
- Lee, Y. C. (2007). Developing decision-making skills for socio-scientific issues. *Journal of Biological Education*, 41(4), 170–177. <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656093>
- Lee, Y. C., & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787–807. <https://doi.org/10.1002/sce.21021>
- Leij, T. Van Der, Avraamidou, L., Wals, A., & Goedhart, M. (2022). Supporting secondary students' morality development in science education. *Studies in Science Education*,

- 58(2), 141–181. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1944716>
- Lenz, L., & Willcox, M. K. (2012). Issue-oriented science: Using socioscientific issues to engage biology students. *The American Biology Teacher*, 74(8), 551–556. <https://doi.org/10.1525/abt.2012.74.8.4>
- Levinson, R. (2006). Towards a theoretical framework for teaching controversial socio - scientific issues. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1201–1224. <https://doi.org/10.1080/09500690600560753>
- Levinson, R. (2008). A theory of curricular approaches to the teaching of socio-scientific issues. *Alexandria: Revista de Educação Em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 133–151.
- Levinson, R., & Turner, S. (2001). *Valuable Lessons: Engaging with the Social Context of Science in Schools*. London: The Wellcome Trust.
- Lewis, J., & Leach, J. (2006). Discussion of socio-scientific issues: The role of science knowledge. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1267–1287. <https://doi.org/10.1080/09500690500439348>
- Lin, T., Lin, T., & Tsai, C. (2014). Research trends in science education from 2008 to 2012: A systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 36(8), 1346–1372. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.864428>
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Liu, S., & Roehrig, G. (2019). Exploring science teachers' argumentation and personal epistemology about global climate change. *Research in Science Education*, 49(1), 173–189. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9617-3>
- Liu, S., Lin, C., & Tsai, C.-C. (2011). College students' scientific epistemological views and thinking patterns in socioscientific decision making. *Science Education*, 95, 497–517. <https://doi.org/10.1002/sce.20422>
- Logan, M., & Skamp, K. (2008). Engaging students in science across the primary secondary interface: Listening to the students' voice. *Research in Science Education*, 38, 501–527. <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9063-8>

- Luan, H., Li, T., & Lee, M. (2022). High school students' environmental education in Taiwan: Scientific epistemic views, decision-making style, and recycling intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20, 25–44.
- Lumer, C. (2016). Walton's Argumentation Schemes. Ossa Conference Archive. 110. <https://scholar.uwindsor.ca/ossaarchive/OSSA11/papersandcommentaries/110>
- Macagno, F., & Konstantinidou, A. (2013). What students' arguments can tell us: Using argumentation schemes in science education. *Argumentation*, 27(3), 225–243. <https://doi.org/10.1007/s10503-012-9284-5>
- Mardiati, Y., Herlanti, Y., & Qodriyah, A. L. (2022). Student argumentation skills ' analysis on the discussion of socio-scientific issues in the concept of viruses. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 5(2), 150–159.
- Marks, R., & Eilks, I. (2009). Promoting scientific literacy using a sociocritical and problem-oriented approach to chemistry teaching : Concept , examples , experiences. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 231–245.
- Mason, L. (2000). Role of anomalous data and epistemological beliefs in middle school students' theory change about two controversial topics. *European Journal of Psychology of Education*, 15(3), 329–346.
- McCann, W. S. (1997). *Teaching about Societal Issues in Science Classrooms*. ERIC Digest. (ED432443) retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED432443.pdf>
- McComas, W. F. (1996). The affective domain and STS instruction. In R. E. Yager (Ed.) *Science/ Technology/Society as reform in science education* (pp. 70–83). New York: State University of New York.
- McDonald, C. V., & McRobbie, C. J. (2012). Utilising argumentation to teach nature of science. In B. J. Fraser, K. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 1–1564). Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7>
- McNeill, K. L., & Martin, D. M. (2013). Claims, evidence and reasoning. In L. Froschauer (Ed.), *A year of inquiry: A data collection for elementary educations*. (pp. 170-175).

- Arlington, VA: Science Teachers Association.
- 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. https://doi.org/10.1207/s1532690xc1402_1
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Merritt, E. G., Bowers, N., & Rimm-Kaufman, S. E. (2019). Making connections: Elementary students' ideas about electricity and energy resources. *Renewable Energy*, 138, 1078–1086. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.02.047>
- Millar, R., & Osborne, J (Eds.). (2001). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College London.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4. ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018a). *Bilim ve sanat merkezleri öğrenci tanılama ve yerleştirme kılavuzu 2018-2019*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018b). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mintchik, N. M., & Farmer, T. A. (2009). associations between epistemological beliefs and moral reasoning: Evidence from accounting. *Journal of Business Ethics*, 84, 259–275. <https://doi.org/10.1007/s10551-008-9707-2>
- Mueller, M. P., & Zeidler, D. L. (2010). Moral–ethical character and science education: Ecojustice ethics through socioscientific issues (SSI). In D. J. Tippins, M. P. Mueller,

- M. van Eijck, J. D. Adams (Eds.), *Cultural Studies and Environmentalism, Cultural Studies of Science Education* Vol. 3 (pp. 105-128). Netherlands: Springer. DOI 10.1007/978-90-481-3929-3_.
- Namdar, B., Aydin, B., & Raven, S. (2020). Preservice science teachers' informal reasoning about hydroelectric power issue: The effect of attitudes towards socio-scientific issues and media literacy. *International Journal of Research in Education and Science*, 6(4), 551–567. <https://doi.org/10.46328/ijres.v6i4.1204>
- National Research Council [NRC]. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy. Retrieved from <http://www.nap.edu/catalog/4962.html>
- National Research Council [NRC]. (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Committee on Science Learning, Kindergarten Through Eighth Grade. Richard A. Duschl, Heidi A. Schweingruber, and Andrew W. Shouse, Editors. Board on Science Education, Center for Education. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies.
- National Research Council [NRC]. (2011). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies. http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13165
- National Science Teaching Association. (2016). *Teaching science and technology in the context of societal and personal issues*. www.nsta.org/about/positions/societalpersonalissues.aspx
- Naylor, S., Keogh, B., & Downing, B. (2007). Argumentation and primary science. *Research in Science Education*, 37, 17–39. <https://doi.org/10.1007/s11165-005-9002-5>
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy

- of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553–576.
<https://doi.org/10.1080/095006999290570>
- Nielsen, J. A. (2012). Co-opting science : A preliminary study of how students invoke science in value-laden discussions. *International Journal of Science Education*, 34(2), 275–299. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.572305>
- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging students to perceive nature of science through socioscientific issues-based instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13(1), 34–37.
- Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: Alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist*, 46(2), 84–106. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.558816>
- Nussbaum, E. M., & Bendixen, L. D. (2003). Approaching and avoiding arguments: the role of epistemological beliefs, need for cognition, and extraverted personality traits. *Contemporary Educational Psychology*, 28(4), 573–595.
- Nussbaum, E. M., Sinatra, G. M., & Poliquin, A. (2008). Role of epistemic beliefs and scientific argumentation in science learning. *International Journal of Science Education*, 30(15), 37–41. <https://doi.org/10.1080/09500690701545919>
- Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]. (1998). *Instrument design: A framework for assessing scientific literacy*. Arnhem, The Netherlands: Programme for International Student Assessment.
- Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework– Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*.
<https://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessment/pisa/33694881.pdf>
- Oliveira, A. W., Akerson, V. L., & Oldfield, M. (2012). Environmental argumentation as sociocultural activity. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 869–897.
<https://doi.org/10.1002/tea.21020>

- Orhan, U., & Genç, M. (2023). Sosyobilimsel muhakeme ölçeği: uyarlama , geçerlilik ve güvenilirlik analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(2), 969–989.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. London: Nuffield Foundation.
<http://www.fisica.unina.it/traces/attachments/article/149/Nuffield-Foundation-Osborne-Dillon-Science-Education-in-Europe.pdf%5Cnpapers2://publication/uuid/FA17ED57-71AF-429E-B7E5-D9E33DA4A538>
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994–1020.
<https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Oulton, C., Dillon, J., & Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411–423.
<https://doi.org/10.1080/0950069032000072746>
- Ozden, M. (2020). Elementary school students' informal reasoning and its' quality regarding socio-scientific issues. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2020(86), 61–84. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.86.4>
- Ozturk, N., & Yilmaz-Tuzun, O. (2017). Preservice science teachers' epistemological beliefs and informal reasoning regarding socioscientific issues. *Research in Science Education*, 47(6), 1275–1304. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9548-4>
- Özcan, E., & Balım, A. G. (2018). Sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin bir etkinlik örneği. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 48–65.
- Özden, M. (2020). Elementary school students' informal reasoning and its' quality regarding socio-scientific issues. *Eurasian Journal of Educational Research*, 86, 61–84.
- Özkan, Ş. (2008). *Modeling elementary students' science achievement: The interrelationships among epistemological beliefs, learning approaches, and self-*

- regulated learning strategies*. (Doctoral dissertation). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Öztuna Kaplan, A. ve Çavuş, R. (2020). Epistemolojik inançlar ve sosyobilimsel konular. M. Genç (Ed.) *Kuramdan uygulamaya sosyobilimsel konular* içinde (s. 343-370). Ankara: Nobel.
- Öztürk, N. (2021). Sosyobilimsel konular ve medya. A. Yenilmez Türkoğlu & D. Karışan (Eds.), *Sosyobilimsel konular* içinde (383-404). Ankara: Eğiten Kitap.
- Öztürk, N., & Yenilmez Türkoğlu, A. (2018). Öğretmen adaylarının akran liderli tartışmalar sonrası çeşitli sosyo-bilimsel konulara ilişkin bilgi ve görüşleri. *İlköğretim Online*, 17(4), 2030–2048. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506944>
- Öztürk, N., Eş, H., & Turgut, H. (2017). Üstün zekâlı öğrenciler sosyo-bilimsel konularda nasıl karar veriyorlar? Gerekçeler, bilgi kaynakları ve medyanın oynadığı rol. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9(4), 1111–1124. <https://doi.org/10.15345/iojes.2017.04.015>
- Öztürk, S., & Leblebicioğlu, G. (2015). Sosyo-bilimsel bir konu olan hidroelektrik santraller (HES) hakkında karar verilirken kullanılan irdeleme şekillerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 1–33.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
- Pascarella, E. T., & Terenzini, P. T. (1991). *How college affects students: Findings and insights from twenty years of research*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Patronis, T., Potari, D., & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21(7), 745–754. <https://doi.org/10.1080/095006999290408>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Pears, D. (2004). *Bilgi Nedir?* (A. Güçlü, Çev.). Ankara: Bilim ve Sanat.
- Pedretti, E. (2003). Teaching science, technology, society and environment (STSE) education. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 219–239). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Pedretti, E., & Hodson, D. (1995). From rhetoric to action: Implementing STS education through action research. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(5), 463–485. <https://doi.org/10.1002/tea.3660320505>
- Perkins, D. N. (1985a). Postprimary education has little impact on informal reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 77(5), 562–571. <https://doi.org/10.1037//0022-0663.77.5.562>
- Perkins, D. N. (1985b). Reasoning as imagination. *Interchange*, 16(1), 14–26. <https://doi.org/10.1007/BF01187588>
- Perkins, D. N., Farady, M., & Bushey, B. (1991). Everyday reasoning and the roots of intelligence. In J. F. Voss, D. N. Perkins, & J. W. Segal (Eds.), *Informal reasoning and education* (pp. 83–106). Hillsdale, NJ: Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9780203052228-13>
- Pitpiorntapin, S., & Topcu, M. S. (2016). Teachings based on socioscientific issues in science classrooms : A review study. *KKU International Journal of Humanities and Social Sciences*, 6(1), 119–136.
- Presley, M. L., Sickel, A. J., Muslu, N., Merle-Johnson, D., Witzig, S. B., Izci, K., & Sadler, T. D. (2013). A framework for socio-scientific issues based education. *Science Educator*, 22, 26–32. <http://kaputcenter.org/2018/08/a-framework-for-socio-scientific-issues-based-education/>
- Ranyard, R., Crozier, W. R., & Svenson, O. (1997). Introduction to Part II. In R. Ranyard, W. R. Crozier, & O. Svenson (Eds.), *Decision making: Cognitive models and explanations* (pp. 37 – 39). London: Routledge
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-*

- scientific issues*. Maidenhead: Open University.
- Reis, P., & Galvao, C. (2004). Socio-scientific controversies and students' conceptions about scientists. *International Journal of Science Education*, 26(13), 1621–1633. <https://doi.org/10.1080/0950069042000205413>
- Reis, P., & Galvão, C. (2009). Teaching controversial socio-scientific issues in biology and geology classes: A case study. *Electronic Journal of Science Education*, 13(1), 1–24. <http://www.scribd.com/doc/31801678/Teaching-Controversial-Socio-Scientific-Issues-in-Biology-and-Geology-Classes-A-Case-Study>
- Ritchie, S. M., Tomas, L., & Tones, M. (2011). Writing stories to enhance scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 33(5), 685–707. <https://doi.org/10.1080/09500691003728039>
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/Science literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 729–780). New York: Routledge.
- Romine, W. L., Sadler, T. D., & Kinslow, A. T. (2017). Assessment of scientific literacy: Development and validation of the quantitative assessment of socio-scientific reasoning (QuASSR). *Journal of Research in Science Teaching*, 54(2), 274–295. <https://doi.org/10.1002/tea.21368>
- Roth, W. M., & Lee, S. (2002). Scientific literacy as collective praxis. *Public Understanding of Science*, 11(1), 33–56. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/11/1/302>
- Rudolph, J. L., & Horibe, S. (2016). What do we mean by science education for civic engagement? *Journal of Research in Science Teaching*, 53(6), 1–16. <https://doi.org/10.1002/tea.21303>
- Rundgren, C. J., Eriksson, M., & Rundgren, S. N. C. (2016). Investigating the intertwinement of knowledge, value, and experience of upper secondary students' argumentation concerning socioscientific issues. *Science and Education*, 25, 1049–1071. <https://doi.org/10.1007/s11191-016-9859-x>
- Sadler, T. D (Ed.). (2011c). *Socio-scientific issues in the Classroom: Teaching, learning*

and research. Dordrecht: Springer Netherlands.

- Sadler, T. D. (2004a). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sadler, T. D. (2004b). Moral and ethical dimensions of socioscientific decisionmaking as integral components of scientific literacy. *The Science Educator*, 13, 39–48.
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1–42. <https://doi.org/10.1080/03057260802681839>
- Sadler, T. D. (2011a). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. In T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research* (pp. 1–9). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4_1
- Sadler, T. D. (2011b). Socio-scientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI. In T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific issues in the Classroom: Teaching, learning and research* (pp. 355–369). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4_20
- Sadler, T. D., & Dawson, V. (2012). Socio-scientific issues in science education : Contexts for the promotion of key learning outcomes. In B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 799–809). Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7>
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463–1488. <https://doi.org/10.1080/09500690600708717>
- Sadler, T. D., & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90, 986–1004. <https://doi.org/10.1002/sce.20165>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and

- resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4–27.
<https://doi.org/10.1002/sce.10101>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005a). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89, 71–93.
<https://doi.org/10.1002/sce.20023>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005b). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112–138. <https://doi.org/10.1002/tea.20042>
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37, 371–391.
<https://doi.org/10.1007/s11165-006-9030-9>
- Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387–409. <https://doi.org/10.1080/0950069032000119456>
- Saglam, H. I., & Eroglu, B. (2022). A mixed-method study on pre-service teachers' informal reasoning regarding nuclear energy use. *Journal of Turkish Science Education*, 19(2), 594–607.
- Saka, M. (2023). Pre-service primary school teachers' application of the features of the nature of science to socioscientific. *Science Insights Education Frontiers*, 14(2), 2059–2075. <https://doi.org/10.15354/sief.23.or092>
- Salvato, E., & Testa, I. (2012). Improving students' use of content knowledge when dealing with Socio-Scientific Issues: the case of a physics-based intervention. *Quaderni Di Ricerca in Didattica (Science)*, 3, 15–36.
- 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. <https://doi.org/10.1002/sce.20276>
- Sarıbaş, D. (2020). Sosyobilimsel konular ve argümantasyon. M. Genç (Ed.), *Kuramdan*

uygulamaya sosyobilimsel konular (s. 129-154). Ankara: Nobel.

Schommer, M. A. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498–504.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.3.498>

Sengul, O. (2019). Linking scientific literacy , scientific argumentation , and democratic citizenship. *Universal Journal of Educational Research*, 7(4), 1090–1098.
<https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070421>

Settelmaier, E. (2003, March). *Dilemmas with dilemmas: Exploring the suitability of dilemma stories as a way of addressing ethical issues in science education*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching, Philadelphia, PA.

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).
<https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Shakil, A. F., Faizi, W.-N., & Hafeez, S. (2011). The need and importance of field trips at higher level in Karachi, Pakistan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2(1), 1–16. www.hrmar.com

Shaw, V. F. (1996). The cognitive processes in informal reasoning. *Thinking & Reasoning*, 21(1), 51-80. <https://doi.org/10.1080/135467896394564>

Shea, N. A., Duncan, R. G., & Stephenson, C. (2015). A Tri-part model for genetics literacy : exploring undergraduate student reasoning about authentic genetics dilemmas. *Research in Science Education*, 45, 485–507.
<https://doi.org/10.1007/s11165-014-9433-y>

Sigl, L., De Pagter, J., & Papagni, G. (2021). IMAGINE responsible robotics - A card-based engagement method. <https://doi.org/10.31235/osf.io/vhd8p>

Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science*

- Education*, 28(2–3), 235–260. <https://doi.org/10.1080/09500690500336957>
- Simonneaux, L. (2007). Argumentation in socio-scientific contexts. In S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (pp. 179–199). Springer.
- Skovsmose, O. (1994). *Towards a philosophy of critical mathematics education*. Dordrecht: Springer Science & Business Media.
- Stein, N. L., & Miller, C. A. (1993). The development of memory and reasoning skill in argumentative contexts: Evaluating, explaining, and generating evidence. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (pp. 285–335). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Şaşmaz Ören, F., Karapınar, A., Sarı, K., & Demirer, T. (2022). The effect of using scientific scenarios in teaching socioscientific issues in science course on students' logical thinking skills. *Journal of Theoretical Educational Science*, 15(2), 420–452.
- Tekin, N. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik sosyobilimsel konular temelli geliştirilen bir modülün konu alan bilgisi ve argümantasyon kalitesi bakımından değerlendirilmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tirri, K., & Pehkonen, L. (2002). The moral reasoning and scientific argumentation of gifted adolescents. *The Journal of Secondary Gifted Education*, 13(3), 120–129.
- Toktaş, M., & Genç, M. (2023). Examining university students' reasoning patterns for socioscientific issues: The case of space researches. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 7(2), 43–59.
- Tomas, L. (2012). Writing narratives about a socioscientific issue: Engaging students and learning science. *Teaching Science: The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 58(4), 24–28. <http://libezp.lib.lsu.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=84548817&site=eds-live&scope=site>
- Tomas, L., & Ritchie, S. M. (2015). The challenge of evaluating students' scientific literacy in a writing-to-learn context. *Research in Science Education*, 45, 41–58.

<https://doi.org/10.1007/s11165-014-9412-3>

Topcu, M. S., Sadler, T. d, & Yilmaz Tuzun, O. (2010). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues : The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475–2495. <https://doi.org/10.1080/09500690903524779>

Topçu, M. S. (2008). *Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning*. (Doctoral dissertation). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Topçu, M. S. (2019). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Topçu, M. S. ve Atabey, N. (2014). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ortaokul öğrencilerinin argümantasyon niteliğine etkisi. *11.Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi bildiri özetleri kitapçığı* içinde (s. 772-773). Adana: Çukurova Üniversitesi.

Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68–84. <https://doi.org/10.14686/buefad.263541>

Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(6), 1–22. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.6.2226>

Topçu, M. S., Yılmaz-Tüzün, Ö., & Sadler, T. D. (2011). Turkish preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 313–332. <https://doi.org/10.1007/s10972-010-9221-0>

Toth, E. E. (2012). Educating graduate students for the responsible conduct of research. *IEEE Nanotechnology Magazine*, 6(3), 28–31. <https://doi.org/10.1109/MNANO.2012.2204783>

Toulmin, S. E. (2003). *The Uses of Argument*. Cambridge: Cambridge University.

Tsai, C.-Y. (2018). The effect of online argumentation of socio-scientific issues on students' scientific competencies and sustainability attitudes. *Computers and*

Education, 116, 14–27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.009>

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK]. (2020a). 9. *Tübitak bilim fuarları destekleme programı çağrı metni*. https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/303/4006_cagri_metni_2020.pdf adresinden erişilmiştir.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK]. (2020b). 9. *Tübitak bilim fuarları kılavuzu*. https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/303/4006_bilim_fuarlari_kilavuzu_2020.pdf adresinden erişilmiştir.

Türköz, G., & Öztürk, N. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı sosyo-bilimsel konularla ilgili kararlarının çok boyutlu bakış açısı ile incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(1), 175-197. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.550533>

Tweney, R.D. (1991). Informal reasoning in science. In J. F. Voss, D. N. Perkins, & J. W. Segal (Eds.), *Informal reasoning and education* (pp. 3–16). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Tytler, R. (2007). Re-imagining science education: Engaging students in science for Australia. *Lab-Talk*, 51(3), 6–9.

Urhan, G. (2016). *Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin argüman kalitelerinin ve informal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Uygun, C. B. (2022). *Middle school students' informal reasoning modes and argumentation quality in socioscientific issues: Epistemological beliefs and issue familiarity as predictors*. (Master's thesis). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Ülker Hançer, N. (2019). *Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş tartışmacı metin yazma etkinliklerinin sosyo-bilimsel konuların öğretiminde kullanılması*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Üzelgün, M. A., Küçükural, Ö., & Oruç, R. (2020). Argüman analizinde dört yaklaşım:

- Toulmin modeli, pragma-diyalektik, politik söylem analizi ve argüman kaynakları modelinin bir karşılaştırması. *Connectist: Istanbul University Journal of Communication Sciences*, 59, 265–297.
<https://doi.org/10.26650/CONNECTIST2020-0666>
- Venville, G. J., & Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills , informal reasoning , and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952–977.
<https://doi.org/10.1002/tea.20358>
- Voss, J. F., & Means, M. L. (1991). *Learning to Reason via Instruction in Argumentation*. Pittsburgh: Learning Research and Development Center.
- Voss, J. F., Blais, J., Means, M. L., Greene, T. R., & Ahwesh, E. (1986). Informal reasoning and subject matter knowledge in the solving of economics problems by naive and novice individuals. *Cognition and Instruction*, 3(4), 269–302.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387–1410. <https://doi.org/10.1080/09500690601068095>
- Walton, D. (2013). *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. New York: Routledge.
- Walton, D. N. (1998). *The new dialectic: Conversational contexts of argument*. Toronto: University of Toronto.
- Wang, T. H. (2014). Implementation of web-based argumentation in facilitating elementary school students to learn environmental issues. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(5), 479–496. <https://doi.org/10.1111/jcal.12061>
- Weinstock, M., & Cronin, M. A. (2003). The everyday production of knowledge: Individual differences in epistemological understanding and juror-reasoning skill. *Applied Cognitive Psychology*, 17(2), 161–181. <https://doi.org/10.1002/acp.860>
- Widodo, A., Saptarani, D., Riandi, R., & Rochintaniawati, D. (2017). Development of students' informal reasoning across school level. *Journal of Education and Learning*,

- 11(3), 273–282. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v11i3.6395>
- Wood, P., Hymer, B., & Michel, D. (2010). *Dilemma-based Learning in the Humanities: Integrating social, emotional and thinking skills-eBook*. London: Optimus Education eBooks.
- World Health Organization, (2023). *One health*. Retrieved from https://www.who.int/health-topics/one-health#tab=tab_1
- Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163–1187. <https://doi.org/10.1080/09500690601083375>
- Wu, Y. T., & Tsai, C.-C. (2011). High school students' informal reasoning regarding a socio-scientific issue , with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive structures. *International Journal of Science Education* 2, 33(3), 371–400. <https://doi.org/10.1080/09500690903505661>
- Yacoubian, H. A. (2018). Scientific literacy for democratic decision-making. *International Journal of Science Education*, 40(3), 308–327. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1420266>
- Yager, R. E. (1996). History of science/technology/society as reform in the United States. In R. E. Yager (Ed.), *Science/technology/society as reform in science education* (pp. 3–15). Albany: State University of New York. https://sunypress.edu/content/download/449932/5467613/version/1/file/9780791427699_imported2_excerpt.pdf
- Yager, R. E. and Lutz, M. V. (1995). STS to enhance total curriculum. *School Science and Mathematics*, 95 (1), 28-35.
- Yahaya, J. M., Nurulazam, A., & Karpudewan, M. (2016). College students' attitudes towards sexually themed science content: A socioscientific issues approach to resolution. *International Journal of Science Education*, 38(7), 1174–1196. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1174349>
- Yahaya, J. M., Zain, A. N., & Karpudewan, M. (2012). Understanding socioscientific

- issues in a low literate society for the achievement of the millennium development goals. *International Journal of Social, Management, Economics and Business Engineering*, 6(12), 692–695.
- Yang, F. Y., & Anderson, O. R. (2003). Senior high school student's preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education*, 25(2), 221–244. <https://doi.org/10.1080/09500690210126739>
- Yapıcıoğlu, A. E. (2013). *Fen bilimleri öğretmen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli yaklaşım Uygulamalarının etkililiğine yönelik bir karma yöntem çalışması*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yılmaz-Tüzün, Ö. (2013). Fen derslerinde sosyobilimsel konuların işlenişine yönelik kuramsal ve uygulamalı yaklaşımlar. *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, 22, 9–20.
- Yılmaz-Tüzün, Ö. (2014). Sosyo bilimsel konulara teorik ve uygulamalı bakış. *11.Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi bildiri özetleri kitapçığı içinde* (s. 58). Adana: Çukurova Üniversitesi.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research design and methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Zeidler, D. L. & Lewis, J. (2003). Unifying themes in moral reasoning on socioscientific issues and discourse. In D. L. Zeidler (Ed.) *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 289-306). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Zeidler, D. L., & Kahn, S. (2014). *It's debatable!: Using socioscientific issues to develop scientific literacy K12*. Arlington, VA: National Science Teachers Association.
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 7–38). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). *Socioscientific issues: Theory and practice*.

- Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58.
<https://doi.org/10.1001/jama.1915.02580140037017>
- Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2008). Social and ethical issues in science education: A prelude to action. *Science and Education*, 17(8–9), 799–803.
<https://doi.org/10.1007/s11191-007-9130-6>
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357–377. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>
- 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, 343–367. <https://doi.org/10.1002/sce.10025>
- Zidny, R., Laraswati, A. N., & Eilks, I. (2021). A case study on students' application of chemical concepts and use of arguments in teaching on the sustainability-oriented chemistry issue of pesticides use under inclusion of different scientific worldviews. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(7), 1–17.
- Zimmerman, C. (2000). The development of scientific reasoning skills. *Developmental Review*, 20, 99–149. <https://doi.org/10.1006/drev.1999.0497>
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35–62. <https://doi.org/10.1002/tea.10008>
- Zoller, U. (1982). Decision-making in future science and technology curricula. *European Journal of Science Education*, 4(1), 11–17.
<https://doi.org/10.1080/0140528820040103>
- Zorlu, E. (2017). *Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Zorlu, E. & Ateş, S. (2022). Ortaokul öğrencilerinin karar verme biçimleri ve informal muhakeme becerilerinin incelenmesi. *Journal of Research in Education and Society*,

9(2), 352-378. <https://doi.org/10.51725/etad.1153058>



EKLER



EK 1. Katılımcı Bilgi Formu

Bölüm 1

<u>Kişisel Bilgiler</u>												
Cinsiyetiniz: K ☐ E ☐					BİLSEM'e kayıt tarihiniz:							
Adınız- Soyadınız:					BİLSEM giriş puanınız:							
Yaşınız:					Sizi BİLSEM'e kim yönlendirdi?:							
Mevcut okul ortalamanız:												
<u>İletişim Bilgileri</u>												
e-posta:												
Tel:												
<u>Aile Bilgileri</u>												
Annenizin eğitim durumu:					Babanızın eğitim durumu:							
☐	İlkokul				☐	İlkokul						
☐	Lise				☐	Lise						
☐	Üniversite				☐	Üniversite						
☐	Diğer				☐	Diğer						
Annenizin mesleği:					Babanızın mesleği:							
Kardeş(lerin);					K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Sayısı:												
Yaşı:												
Eğitim durumu:					☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Okul öncesi					☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
İlkokul					☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Lise					☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Üniversite					☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Diğer					☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Bölüm 2

1. En sevdiğiniz ders veya dersler hangileridir?
2. Sevmediğiniz ders veya dersler hangileridir?

3. Fen bilimlerine yönelik ilgi düzeyinizi puanlar mısınız? ☐ Çok yüksek ☐ Yüksek ☐ Orta ☐ Düşük ☐ Çok düşük
4. Fen derslerinde en çok ilginizi çeken konular hangileridir?
5. Fen derslerinde en az ilginizi çeken konular hangileridir?
6. Daha önce sosyobilimsel konular kavramını duydunuz mu? ☐ Evet ☐ Hayır
7. Daha önce sosyobilimsel konulara yönelik bir eğitim veya etkinliğe katıldınız mı? ☐ Evet ☐ Hayır
8. Bilimsel gelişmelere ne kadar ilgi duyuyorsunuz? ☐ Çok ilgiliyim ☐ Biraz ilgiliyim ☐ Hiç ilgili değilim
9. Gelecekte çalışmak istediğiniz meslek nedir? Bu mesleği seçmek istemenizin nedenlerini açıkla mısınız?
Eklemek istediğiniz notlar:

EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2

Rev-3
19.12.2017



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 21.10.2020 tarih / E.113171 sayı ile izin alınan* ve Arş. Gör. Tuba ŞENEL ZOR, Prof. Dr. Mahmut SELVİ ve Prof. Dr. Oktay ASLAN tarafından yürütülen "Bilim ve Sanat Merkezinde Öğrenim Gören Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Akıl Yürütmelerinin İncelenmesi" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahiptir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Araştırmanın Amacı	Bu çalışmanın amacı Bilim ve Sanat Merkezi'nde öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular ile ilgili informal akıl yürütmelerini incelemektir.
Araştırmanın Yöntemi	Bu çalışmada "Bilim ve Sanat Merkezi'nde öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili informal akıl yürütmeleri nasıldır?" sorusuna cevap aranmaktadır. Bu süreçte katılımcılardan, araştırmacı tarafından hazırlanan sosyobilimsel konu senaryolarını okuduktan sonra, senaryoda verilen durum ile ilgili kendilerine yöneltilen sorulara yazılı olarak cevap vermeleri beklenmektedir. Bu sorular doğru ya da yanlış cevap içermemekte olup sadece öğrencinin kullandığı informal akıl yürütme türünü ortaya çıkarmaya yöneliktir. Bu sürecin tamamlanmasından sonra araştırmacı, yazılı olarak verilen cevaplarla ilgili teyit sağlamak ve detaylı veri elde etmek amacıyla öğrenciler ile bire bir görüşme yapacaktır. Ayrıca öğrencilerin epistemolojik inançlarını belirlemek üzere bir anket uygulanacaktır. Epistemolojik inançlar ölçeği beşli derecelendirme (Kesinlikle katılmıyorum-Kesinlikle katılıyorum) türünde hazırlanmış 24 madde içermektedir. Uygulama süreci ülkemizi ve tüm dünyayı etkisi altına almış olan Covid-19 salgınının kontrol altına alınması ve BİLSEM'lerin normal eğitim-öğretim faaliyetlerine başlaması durumunda araştırmacı tarafından yüz yüze gerçekleştirilecektir. Salgın nedeniyle BİLSEM'lerin açılmaması ya da açıldıktan sonra tekrar öğretim faaliyetlerine ara verilmesi durumunda, araştırma sürecinin aksamaması adına veri toplama işlemleri çevrimiçi (online) olarak gerçekleştirilecektir.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	1 Haziran-31 Ağustos 2021
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	7. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Ankara İlinde Bulunan Bilim ve Sanat Merkezleri (Şehit Hüseyin Gültekin Bilim ve Sanat Merkezi, Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi, Çubuk Bilim ve Sanat Merkezi, Etimesgut Bilim ve Sanat Merkezi, Keçiören Bilim ve Sanat Merkezi, Mamak Bilim ve Sanat Merkezi, Sincan Şehit Abdullah Büyüksoy Bilim ve Sanat Merkezi, Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi)
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☒ Hayır ☐

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2Rev-3
19.12.2017**KATILIMCI BEYANI**

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Araştırma yürütücüsü (Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

Adı ve Soyadı	Adres ve telefonu	Tarih ve İmza
Prof. Dr. Mahmut SELVİ	Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara, TÜRKİYE	
Prof. Dr. Oktay ASLAN	Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Konya, TÜRKİYE	

EK 3. Epistemolojik İnançlar Ölçeği Kullanım İzni



Tuba Şenel

ölçek kullanım izni_araştırmacı iletişim bilgileri hakkında

C. O.
Alıcı: Tuba Şenel

24 Ağustos 2020 13:50

Merhaba Tuba,

Conley, Pintrich, Vekiri, Harrison (2004) tarafından geliştirilen ve tarafımızdan Türkçe uyarlaması yapılan 'Epistemolojik İnançlar Ölçeği' ni araştırmanız kapsamında kullanabilirsiniz.

Çalışmanızda başarılar dilerim.

C. O., Ph.D.

Quoting Tuba Şenel

EK 4. Epistemolojik İnançlar Ölçeği

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Tüm insanlar, bilim insanlarının söylediklerine inanmak zorundadır.					
2. Bilimde, bütün soruların tek bir doğru yanıtı vardır.					
3. Bilimsel deneylerdeki fikirler, olayların nasıl meydana geldiğini merak edip düşünerek ortaya çıkar.					
4. Günümüzde bazı bilimsel düşünceler, bilin insanların daha önce düşündüklerinden farklıdır.					
5. Bir deneye başlamadan önce, deneyle ilgili bir fikrinizin olmasında yarar vardır.					
6. Bilimsel kitaplarda yazanlara inanmak zorundasınız.					
7. Bilimsel çalışma yapmanın en önemli kısmı, doğru yanıtı ulaşmaktır.					
8. Bilimsel kitaplardaki bilgiler bazen değişir.					
9. Bilimsel çalışmalarda düşüncelerin test edilebilmesi için birden fazla yol olabilir.					
10. Fen Bilgisi dersinde, öğretmenin söylediği her şey doğrudur.					
11. Bilimdeki düşünceler, konu ile ilgili kendi kendinize sorduğunuz sorulardan ve deneysel çalışmalarınızdan ortaya çıkabilir.					
12. Bilim insanları bilim hakkında hemen hemen her şeyi bilir, yani bilinecek fazla bir şey kalmamıştır.					
13. Bilim insanlarının bile yanıtlayamayacağı bazı sorular vardır.					
14. Olayların nasıl meydana geldiği hakkında yeni fikirler bulmak için deneyler yapmak, bilimsel çalışmanın önemli bir parçasıdır.					
15. Bilimsel kitaplardan okuduklarınızın doğru olduğundan emin olabilirsiniz.					
16. Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.					
17. Bilimsel düşünceler bazen değişir.					
18. Sonuçlardan emin olmak için, deneylerin birden fazla tekrarlanması fayda vardır.					
19. Sadece bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğunu kesin olarak bilirler.					
20. Bilim insanının bir deneyden aldığı sonuç, o deneyin tek yanıtıdır.					
21. Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olarak düşündüklerini değiştirir.					
22. Bilimdeki parlak fikirler sadece bilim insanlarından değil, herhangi birinden de gelebilir.					
23. Bilim insanları bilimde neyin doğru olduğu konusunda her zaman hemfikirlerdir.					
24. İyi çıkarımlar, birçok farklı deneyin sonucundan elde edilen kanıtlara dayanır.					
25. Bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğu ile ilgili düşüncelerini bazen değiştirirler.					
26. Bir şeyin doğru olup olmadığını anlamak için deney yapmak iyi bir yoldur.					

EK 5. Sosyobilimsel Konularla İlgili Senaryolar İçin Uzman Görüşü Formu

Senaryo özellikleri/Kriterler	Senaryo 1:				Senaryo 2:				Senaryo 3:			
	E	H	K	Açıklama	E	H	K	Açıklama	E	H	K	Açıklama
Senaryoda ele alınan konu sosyobilimsel bir konudur.												
Senaryo konu ile ilgili nötr bilgi, karşıt görüşler ve karar vermeyi sağlayan sorular içermektedir.												
Senaryo sosyobilimsel bir ikilem içermektedir.												
Karşıt görüşler/ikilemli durum dengeli bir oranda sunulmuştur.												
Senaryoda sunulan sosyobilimsel konunun bilimsel yönü hatalı/yanlış bilgi içermemektedir.												
Senaryoda yer alan kavram ve ifadeler hedef grubun yaş ve gelişim düzeyine uygundur.												
Senaryo öğrencilerin informal akıl yürütmelerini harekete geçirebilecek niteliktedir.												
Senaryo soruları argümantasyonun öğelerini sorgulayabilecek niteliktedir.												
Senaryonun metin uzunluğu hedef kitlenin yaş ve gelişim düzeyi için uygundur.												
Senaryoda sunulan ikilem durumu;	G	P	T		G	P	T		G	P	T	
Senaryonun araştırmacının amacına uygunluğu ve araştırma kapsamında kullanıma durumu ile ilgili karar:												
E: Evet	H: Hayır			K: Kısmen	G: Gerçek			P: Potansiyel olarak gerçek olabilecek tasarı			T: Tasarı	

EK 6. Sosyobilimsel Konu Senaryoları

Senaryo 1: Tarımsal İlaç Kullanımı

Tüm canlıların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek için enerjiye; enerjiyi sağlayabilmek için de beslenmeye ihtiyacı vardır. İnsanlar bu ihtiyacı uzun yıllar avcılık ve toplayıcılık faaliyetleri ile karşılamıştır. Hayvanların evcilleştirilmesi ile avcılık ve toplayıcılık devri sona ererken bitki yetiştiriciliğinin başlaması ile tarihteki ilk tarım faaliyetleri de ortaya çıkmıştır. Tarım insan nüfusunun fazla olmadığı ilk dönemlerde ilkel yöntemlerle yapılmış, artan nüfus ile birlikte yeni tarım alanları açılmıştır. Ancak zamanla nüfus artışının beraberinde getirdiği şehirleşme gibi bazı faktörler tarım alanlarında daralma eğilimine sebep olmuştur. Örneğin 1990-2017 döneminde, ülkemizin nüfusunda yaklaşık %43,1 artış görülürken, aynı dönem içerisinde kişi başına düşen tarım alanlarındaki daralmanın %38,12 olduğu görülmüştür. Buna göre; 1990 yılında 0,76 hektar olan kişi başına düşen toplam tarım alanı miktarı, 2017 yılında 0,47 hektar alana kadar gerilemiştir. Artan dünya nüfusu, gelişen sanayi ve teknoloji özellikle 20. yüzyılın başından itibaren birim alandan daha fazla ürün elde etmeye yönelik yoğun tarım uygulamalarını gündeme getirmiştir. Günümüzde tarımsal ürünlerin verim ve kalitesini artırmak için modern tarım teknikleri ve uygulamaları kullanılmaktadır. Bitki koruma ürünleri içerisinde yer alan tarımsal ilaçların kullanımı da bu uygulamalardan biridir. Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren giderek artan dünyada nüfusunun beslenme ihtiyacını karşılamak üzere tarımsal ilaçların kullanımı hızla artmıştır.

Tarım ilaçları, halk sağlığını ve ekonomiyi tehdit edebilecek böcekler, yabancı otlar, kemirgenler, mantarlar veya diğer istenmeyen organizmaları tarım ürünlerinden uzaklaştırmak ya da bu organizmaları yok etmek, bitkilerin büyümesini düzenlemek gibi çeşitli amaçlarla kullanılan madde ya da madde karışımları olarak tanımlanmaktadır. Böylece tarım ilaçlarının kullanımı, tarım ürünlerini hastalıklardan, zararlı ve yabancı otların etkilerinden koruyabilmek için en yaygın olarak yararlanılan ve en etkili tarımsal mücadele şeklidir. Tarım ilaçları; ürün üzerinde kısa sürede etki gösterir, uygulanması

kolaydır, bilinçli ve kontrollü kullanıldığında ekonomiktir. Tarımsal ilaç kullanımı tarım ürünlerinin çeşitli zarar ve zararlılardan korunmasını sağlar. Böylece hem insanlar hem de hayvanlar için gıda kaynaklı bulaşıcı hastalıkların ve salgınların kontrol edilmesine ve önlenmesine katkıda bulunur. Tarım ilacı kullanımı, tarımsal üretim miktarını artırmanın yanında, elde edilen ürünün kalitesini de yükseltir. Tarım ilaçlarının kullanılmadığı durumlarda ürünlerde %60'lara varan oranlarda kalite ve verim düşüklüğü olduğu bilinmektedir. Uygun koşullarda ve öneriler doğrultusunda kullanıldığında; üreticiye yüksek kazanç getirir, ürün yetiştirme sezonunun ve ürünlerin saklanma süresinin uzamasını sağlar. Ayrıca birim alandan alınan verimin artmasıyla yeni tarım alanlarının açılması ve bu alana ait biyoçeşitliliğin zarar görmesi de önlenmiş olur. Sonuç olarak tarımsal ilaç kullanımı dünya nüfusunun daha büyük bir bölümü için güvenilir gıdaya ulaşımı mümkün kılar.

Ancak diğer yandan tarım ilaçlarının aşırı ve bilinçsiz kullanımı insan ve çevre sağlığı üzerinde bazı olumsuz etkilere de yol açmaktadır. Bu olumsuzluklardan biri ilaçların mücadele edilmek istenen zararlılar dışında, ilacın hedefinde olmayan kuşlar, arılar, balıklar ve insanlar gibi diğer bazı canlıları da etkilemesidir. Nasıl mı? Bu ilaçlar tarım alanlarına uygulandığında, üretilen ürünlerde, toprak, su veya havada ilacın kendisi ya da dönüşüm ürünleri kalabilmektedir. Böylece doğal çevrenin kimyasal olarak kirlenmesinin yanında, bu kalıntılar tarım ürünleri ile doğrudan temas, besin zinciri ya da hava, su ve toprak yoluyla diğer canlılara da ulaşmaktadır. Sonuç olarak tarım ilacı uygulamalarının %0.015-6.0'sı hedef alınan canlılar üzerinde etkili olurken, geri kalan %94-99.9'luk kısım ise ilacın hedefinde olmayan diğer canlıları etkilemektedir. Bu durum hem doğal dengenin bozulmasına hem de insan ve hayvan beslenmesinde tehlikeli boyutlara varan kalıntı sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca yapılan bazı araştırmalar, tarım ilaçlarının deri, ağız ve solunum yoluyla insan vücuduna alınarak çeşitli zehirlenmelere sebep olduğu göstermiştir. Üstelik tarım ilaçlarının bazılarının kanser oluşumuna neden olan maddeler içerdiği ve sinir sistemini etkilediği saptanmıştır. Tarım ilaçları gereğinden fazla kullanıldığında, mücadele edilmek istenen zararlı organizmaların zamanla ilaca karşı

direnç geliştirdiği ve bu durumun ilaçlamanın başarısız olmasına sebep olduğu görülmüştür.

Tartışma Soruları

1. Sizce lkemiz tarımsal ilaçları kullanmalı mı?
2. Konu ile ilgili kararınızı nasıl verdiniz? Karar vermenizde ne/neler etkili oldu?
3. Bu düşüncenizin (kararınızın) nedenini gerekçeleri ile açıklayınız.
4. Sizinle aynı düşüncede olmayan bir arkadaşınızı hangi gerekçe/gerekçelerle ikna edersiniz?
5. Bu düşüncenizi kanıtlamak için söyleyebileceğiniz başka bir şey var mı? Var ise nelerdir?
6. Bir arkadaşınız bu konuda sizinle aynı görüşte değil. Onun düşünceleri neler olabilir? Neden farklı düşüncelere sahip olabilirsiniz?
7. Arkadaşınız kendi görüşünü destekleyecek ne tür açıklamalar (gerekçeler) sunabilir?
8. Sizinle farklı düşüncede olan bu arkadaşınız hangi durumda haklı olabilir ve sizi nasıl ikna edebilir?
9. Arkadaşınıza karşı kendi düşüncenizi (kararınızı) nasıl savunursunuz? Konu ile ilgili başvuracağınız kaynak/kaynaklar neler olur?

*Metin üzerinde kararınızı en çok etkileyen kelime/cümle/paragrafın altını çiziniz.

Senaryo 2: Organ-Doku Bağışı ve Nakli

Vücutta görevini yapamayan organın veya dokunun yerine, canlı bir vericiden veya beyin ölümü gerçekleşmiş kişilerden alınan organın veya dokunun tamamının veya bir kısmının nakledilmesine organ/doku nakli denilmektedir. Canlı vericilerden yapılan nakil işlemi ile böbrek gibi insanlarda çift olarak bulunan organların ya da karaciğer gibi kendini yenileme yeteneğine sahip organ parçalarının nakledilmesi mümkündür. Bu iki organ dışında kalan tüm organların nakli ancak beyin ölümü gerçekleşen bireylerden sağlanabilir. Nakledilecek organın elde edilme sürecinde en önemli aşamalardan biri organ bağışıdır. Organ bağışı kişinin henüz hayatta iken kendi özgür iradesiyle, tıbbi olarak yaşamı sona erdikten sonra organlarının bir kısmının veya tamamının başka hastaların tedavisinde kullanılmasına onay vermesidir. 18 yaşından büyük, akli dengesi yerinde olan herkes organ-doku bağışında bulunabilir. Hayattayken kendi isteğiyle bağıştaki bulunmayan bir kişinin hastane şartlarında beyin ölümü gerçekleşirse, yakın akrabalarının (eş, erişkin çocuklar, anne-baba veya kardeş gibi) organ/doku bağışı konusunda karar verme yetkileri vardır. Bağışlanırsa sağlıklı olan birçok organın/dokunun nakledilmesi mümkündür. Günümüzde böbrek, karaciğer, kalp, akciğer, pankreas, kemik iliği, kornea, kalp kapağı, kemik ve deri nakli gerçekleştirilen organ ve dokulardan bazılarıdır. Bununla birlikte organ bağışı yapılmış olsa bile, organ bağışçısı olmak isteyen kişi evinde, sokakta, acil serviste veya hastanelerin herhangi bir servisinde öldüğünde, bu kişinin organları ülkemizde organ bağışında kullanılamaz. Yalnızca yoğun bakım ünitelerinde solunum cihazına bağlı olarak ölen, yani beyin ölümü gerçekleşen kişilerin organları nakledilebilir.

Organ/doku naklinin amacı, organ/doku yetmezliği sebebiyle ciddi sağlık problemleri yaşayan bir hastanın, hayatını kurtarmak, yaşam süresini ve kalitesini arttırmaktır. Ancak insan organlarına duyulan ihtiyacın gün geçtikçe artmasına rağmen bu organların elde edilebilirliğindeki kısıtlılık sonucu organ nakliyle ilgili sorunlar ortaya çıkmaktadır. Örneğin, 2020 yılında ülkemizde organ nakli bekleyen hasta listesine; 953 kalp, 68 akciğer, 20.829 böbrek, 1714 karaciğer, 283 pankreas nakli bekleyen hasta eklenmesine karşılık; 21 kalp, 11 akciğer, 2498 böbrek, 1320 karaciğer, 1 pankreas nakli yapılmıştır.

Aynı yıl ülke çapında kayıt altına alınmış olan 1385 beyin ölümü vakasından sadece 263'ünün organları bağışlanmıştır. Dolayısıyla nakillerin büyük bir çoğunluğu akrabaların bağışladığı, yani canlı vericilerden yapılmakta ve hastaların %10'undan fazlası organ beklerken hayatını kaybetmektedir. Kişilerin organ bağışında bulunmak istemeleri; başka insanların hayatını kurtarma, öldükten sonra organlarının işe yaramasını isteme, sevap işleme, kendisinin de gelecekte organ bağışına ihtiyaç duyabileceğini düşünme gibi nedenlere dayanırken, organ bağışında bulunmak istememeleri; vücut bütünlüğünün bozulacağını düşünme, dinî olarak sakıncalı olabileceğine inanma, organ bağışı konusunda kendi bilgilerini yeterli bulmama ve hekimlere karşı güvensizlik duyma gibi nedenlere dayanmaktadır.

Tartışma Soruları

1. Organ bağışının yapılması ya da yapılmaması ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
2. Gelecekte organlarınızı bağışlamayı ister misiniz? Bu konudaki kararınız nedir?
3. Konu ile ilgili kararınızı nasıl verdiniz? Karar vermenizde ne/neler etkili oldu?
4. Bu düşüncenizin (kararınızın) nedenini gerekçeleri ile açıklayınız.
5. Sizinle aynı düşüncede olmayan bir arkadaşınızı hangi gerekçe/gerekçelerle ikna edersiniz?
6. Bu düşüncenizi kanıtlamak için söyleyebileceğiniz başka bir şey var mı? Var ise nelerdir?
7. Bir arkadaşınız bu konuda sizinle aynı görüşte değil. Onun düşünceleri neler olabilir? Neden farklı düşüncelere sahip olabilirsiniz?
8. Arkadaşınız kendi görüşünü destekleyecek ne tür açıklamalar (gerekçeler) sunabilir?
9. Sizinle farklı düşüncede olan bu arkadaşınız hangi durumda haklı olabilir ve sizi nasıl ikna edebilir?

10. Arkadaşınıza karşı kendi düşüncenizi (kararınızı) nasıl savunursunuz? Konu ile ilgili başvuracağınız kaynak/kaynaklar neler olur?

*Metin üzerinde kararınızı en çok etkileyen kelime/cümle/paragrafın altını çizersiniz.



Senaryo 3: Uzay Araştırmaları

İnsanlığın en büyük hayallerinden biri olan uzay yolculuğu, geçen yüzyılın ikinci yarısında Sovyetler Birliği tarafından, 4 Ekim 1957'de "Sputnik 1" adlı ilk uydunun uzaya fırlatılmasıyla gerçeğe dönüştü. Bu gelişmeden sonra sıra insanlı uzay yolculuğu yapmaya geldi ve yine Sovyetler Birliği tarafından 12 Nisan 1961'de "Vostok 3KA" roketiyle birlikte "Vostok 1" uzay kapsülü uzaya fırlatıldı. Böylece kapsülde bulunan Rus kozmonot Yuri Gagarin uzaya çıkan ilk insan olarak tarihe geçti. Uzay alışmaları adına atılan bu ilk adımları, farklı devletler tarafından uzaya; uydular, roketler, teleskoplar, sondalar, uzay mekikleri ve uzay istasyonları gibi araçların gönderildiği birçok gelişme takip etti.

İlk uydunun uzaya gönderilmesiyle başlayan ve uzay ağı olarak ifade edilen bu dönem hayatımıza pek çok yenilikler getirmiştir ve getirmeye de devam etmektedir. Örneğin iletişim uyduları dünyadaki çok uzak noktalar arasında ses, görüntü ve veri aktarımını mümkün kılmıştır. Bugün kullandığımız ve iletişimi sağlayan; televizyon ve cep telefonu teknolojisi dünyanın yörüngesine gönderilen uydular sayesinde gerçekleşmektedir. Uydular, dünya üzerindeki geniş alanları kapsayabildikleri için yer gözlem görevlerinde de yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle meteorolojik olayların takip ve ölçümünde, madencilik, okyanus ve deniz bilimleri, şehir planlama gibi çeşitli kamusal, ticari ve bilimsel uygulamalarda uydulardan faydalanılmaktadır. Bilmediğimiz bir yerde ya da bölgede yolumuzu bulmak için sıklıkla kullandığımız küresel konumlama sistemi (GPS) hizmeti de uydular aracılığıyla sağlanmaktadır. Uzay araçlarının insanlığa sağladığı bu doğrudan avantajlarının yanı sıra günlük yaşamımızın çeşitli alanlarında dolaylı avantajları da bulunmaktadır. Örneğin tıp alanında i organların görüntülenmesini sağlayan Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) cihazı, uzay araştırmaları sayesinde keşfedilen bir teknolojidir. şarjlı elektrik süpürgesi de dâhil olmak üzere tüm kablosuz elektronik eşyalar, ilk kez uzay mekiklerinde kullanılan ve sonra insanlığın kullanımına sunulan teknolojilerdendir. Son zamanlarda oldukça popüler olan çizilmez güneş gözlükleri, yeni doğmuş bebeklerin vücut sıcaklığını ölçmek için kullanılan kulak termometreleri, toz

bebek mamaları ve toz puding gibi gıda ürünlerinin temeli de uzay araştırmalarına dayanmaktadır.

Diğer yandan uzaya gönderilen tüm araçların Dünya'ya tekrar dönmediği bilinmektedir. Dünya'nın çevresinde, değişik yörüngelerde dönen ve artık herhangi bir işlevi olmayan, insan yapımı cisimlerin tümü, uzay çöpü olarak adlandırılmaktadır. Bunların arasında uzay aracı parçaları, bir uzay aracından kopan küçük boya lekeleri, roketlerin parçaları, artık çalışmayan uydular ve yörüngede oluşan patlamaların artıkları bulunmaktadır. Dünya'nın çevresinde yaklaşık 8.400 ton çöp olduğu tahmin edilmektedir. Bu çöp parçalarının çoğunun çok hızlı bir şekilde hareket ettiği ve saatte 28.968 km hıza ulaşabileceği bilinmektedir. Bu nedenle, çöp parçaları mevcut ve gelecekteki uzay araştırmaları ve araçları, bunların sağladığı hizmetler, uzaydaki ve yeryüzündeki insanlar için bir güvenlik riski oluşturmaktadır. Nasıl mı? Örneğin 1983'te, sadece tırnak büyüklüğündeki bir boya parçasının uzay mekiği Challenger'ın camına çarparak ciddi ve tehlikeli bir hasara yol açtığı bilinmektedir. Çöp parçalarının bir kısmının kütle çekimi ya da Güneş ışıması etkisiyle zamanla Dünya'ya düşebilecek olması, yeryüzündekiler için tehdit oluşturmaktadır. Asıl kaygı duyulan durum ise gelecekteki uzay araştırmalarına yöneliktir. Zaman içinde artan çöp miktarı sebebiyle bir dizi zincirleme çarpışmanın başlayacağı, çarpışmalar sonucunda büyük parçaların daha küçük parçalara bölüneceği ve çöp parçalarının da daha fazla artacağı düşünülmektedir. Bu artışın, bir gün uzay çalışmalarına onlarca yıllık bir ara verilmesine yol açabileceği ihtimali üzerinde durulmaktadır.

Tartışma Soruları

1. Sizce uzaya çeşitli uydular göndermeye devam etmeli miyiz?
2. Konu ile ilgili kararınızı nasıl verdiniz? Karar vermenizde ne/neler etkili oldu?
3. Bu düşüncenizin (kararınızın) nedenini gerekçeleri ile açıklayınız.
4. Sizinle aynı düşüncede olmayan bir arkadaşınızı hangi gerekçe/gerekçelerle ikna edersiniz?

5. Bu düşüncenizi kanıtlamak için söyleyebileceğiniz başka bir şey var mı? Var ise nelerdir?
6. Bir arkadaşınız bu konuda sizinle aynı görüşte değil. Onun düşünceleri neler olabilir? Neden farklı düşüncelere sahip olabilirsiniz?
7. Arkadaşınız kendi görüşünü destekleyecek ne tür açıklamalar (gerekçeler) sunabilir?
8. Sizinle farklı düşüncede olan bu arkadaşınız hangi durumda haklı olabilir ve sizi nasıl ikna edebilir?
9. Arkadaşınıza karşı kendi düşüncenizi (kararınızı) nasıl savunursunuz? Konu ile ilgili başvuracağınız kaynak/kaynaklar neler olur?

*Metin üzerinde kararınızı en çok etkileyen kelime/cümle/paragrafın altını çiziniz.

Senaryo 4: Geri Dönüşüm

Evde, okulda, sokakta, iş yerlerinde ve daha birçok yerde tüketim alışkanlıklarımız sonucunda her gün kâğıt, plastik, cam, metal ve diğer türdeki malzemelerden oluşan milyonlarca atık ortaya çıkmaktadır. Bu atıklar o kadar çeşitlidir ki! Boş plastik kaplar ve şişeler, bitmiş piller, ambalaj malzemeleri, karton kutular, eski giysiler, kırılmış oyuncaklar, bozuk aletler, eski gazeteler, naylon torbalar... Atıklarımızın bazıları doğada yok olmadan yüzlerce yıl kalabilir. Böylece bu atıklar çevre kirliliğine yol açarak atmosfere ve doğaya büyük ölçüde zarar verir. Günümüzde atıkların verdiği zararlar ile mücadele etmek açısından çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan bilinen en önemli yöntem ise geri dönüşümdür. Geri dönüşüm; yeniden değerlendirilme imkânı olan atık maddelerin çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemler ile ham maddeye dönüştürülmesi ve böylece tekrar üretim süreçlerine kazandırılmasıdır. Geri dönüşümün amacı; kaynakların gereksiz kullanımının önlenmesi ve atıkların kaynağında ayrıştırılması ile atık miktarının azaltılmasıdır. Cam, kâğıt, metal, plastik, pil ve tekstil ürünleri geri dönüşümü yapılabilen maddelerden bazılarıdır.

Geri dönüşüm yapıldığında birçok malzeme çeşitli ürünlerin üretiminde ham madde olarak kullanılabilir hâle gelir. Bunun sonucunda da ormanlar, su kaynakları ve petrol gibi doğal kaynaklar daha az kullanılır ve çevrenin korunmasında büyük bir adım atılmış olunur. Dönüşen her 1 ton cam atık için, 100 litre petrol tasarrufu sağlanır. Üstelik geri dönüşüm işlemleri, doğal kaynaklardan elde edilen ham maddelerin işlenmesinden daha az enerji gerektirir. Örneğin atık kâğıtların geri dönüşümü için gereken enerji, normalde gerekli olan enerjinin %50'si kadardır. Geri dönüşüm sayesinde düzenli depolama alanlarına veya yakma fırınlarına gönderilen atık miktarı azalır. Dolayısıyla atıkların depolanması için gereken alan ve çevreye verilen zarar da azalır. Örneğin 1 ton kullanılmış kâğıdın geri dönüşüm sürecine katılmasıyla; 17 yetişkin ağaç korunmasının yanı sıra 32 m³ su ve 2,4 m³ depolama alanı tasarrufu sağlanır. Ayrıca geri dönüşüm tesislerinin kurulmasıyla yeni bir iş alanı oluşturulur, bölgedeki iş olanakları önemli ölçüde artar ve böylece ülke

ekonomisine katkı sağlanır. Geri dönüşüme ilişkin ulusal veriler; 2003 yılında 46 geri kazanım tesisinde yaklaşık 4 bin kişinin istihdam edildiğini ve geri kazanım faaliyetleri sonucunda 62 milyon TL katma değer sağlandığını göstermektedir. 2011 yılında ise 898 geri kazanım tesisinde yaklaşık 60 bin kişi istihdam edilmiş ve geri kazanım faaliyetleri sonucu sağlanan katma değer yıllık 1 milyar TL'yi aşmıştır.

Diğer yandan geri dönüşüm maliyetli bir süreçtir. Geri dönüşüm tesislerinin kurulması, geri dönüşüm atıklarını taşıyacak kamyonların temin edilmesi, ilgili personelin eğitilmesi, tesis ve personel giderlerinin karşılanması belli bir bütçe gerektirmektedir. Ayrıca doğru şekilde ayrılmamış atık ürünlerin ayrıştırılması ek işlem ve araçlar gerektirdiği için maliyeti artırmaktadır. Gerek tesislerin faaliyetleri gerekse geri dönüştürülebilir ürünleri toplamak için daha fazla kamyon kullanılması, sera gazı salınımına sebep olur. Böylece küresel ısınmaya sebebiyet verebilir. Üstelik zararlı maddeler (örneğin kurşun boya gibi) içeren bazı malzemeler geri dönüştürüldüğünde, zararlı maddeler geri dönüştürülmüş ürünlere aktarılır. Bu durum, Tayvan'da geri dönüştürülmüş çelik kullanılarak yapılan binalarda, insanların radyasyon zehirlenmesine maruz kalması ile örneklenebilir. Üstelik geri dönüşüm sonucu elde edilen ürünler, çoğu zaman ilk ürünle aynı kalitede değildir. Örneğin geri dönüşümü yapılan soda kutularından elde edilen alüminyum, kalitesi nedeniyle uçak yapımında kullanılamayacağı gibi elektrik devrelerinde de kullanılamaz. Küresel düzeyde doğal kaynakların kullanımı ve artan atık üretimi ile kıyaslandığında, geri dönüşüm henüz yeterince yaygın değildir. Örneğin, alüminyum ihtiyacı her yıl yaklaşık %10 oranında artmaktadır. Dolayısıyla geri dönüştürülmüş alüminyum miktarı, ihtiyacı karşılamada yetersiz kalmakta ve bu durum alüminyum madenciliğini hâlâ gerekli kılmaktadır. Bununla birlikte geri dönüştürülmesi gereken atık miktarı, tesislerin işleyebileceğinden çok daha fazladır.

Tartışma Soruları

1. Sizce atık maddelerin geri dönüşümü yapılmalı mı?
2. Konu ile ilgili kararınızı nasıl verdiniz? Karar vermenizde ne/neler etkili oldu?

3. Bu düşüncenizin (kararınızın) nedenini gerekçeleri ile açıklayınız.
4. Sizinle aynı düşüncede olmayan bir arkadaşınızı hangi gerekçe/gerekçelerle ikna edersiniz?
5. Bu düşüncenizi kanıtlamak için söyleyebileceğiniz başka bir şey var mı? Var ise nelerdir?
6. Bir arkadaşınız bu konuda sizinle aynı görüşte değil. Onun düşünceleri neler olabilir? Neden farklı düşüncelere sahip olabilirsiniz?
7. Arkadaşınız kendi görüşünü destekleyecek ne tür açıklamalar (gerekçeler) sunabilir?
8. Sizinle farklı düşüncede olan bu arkadaşınız hangi durumda haklı olabilir ve sizi nasıl ikna edebilir?
9. Arkadaşınıza karşı kendi düşüncenizi (kararınızı) nasıl savunursunuz? Konu ile ilgili başvuracağınız kaynak/kaynaklar neler olur?

*Metin üzerinde kararınızı en çok etkileyen kelime/cümle/paragrafın altını çiziniz.

Senaryo 5: Güneş Enerjisi

Dünyada uzun yıllardır kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtlar enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Artan nüfus ve gelişen sanayileşme ile birlikte dünyanın enerji ihtiyacı da giderek artmaktadır. Bu artış bir yandan fosil yakıtların gün geçtikçe azalmasına sebep olurken, diğer yandan da bu kaynaklara sahip olmayan ülkeleri enerji konusunda başka ülkelere bağımlı hâle getirmektedir. Üstelik bu yakıtlar önemli ölçüde çevresel kirliliğe sebep olmaktadır. Bu durum daha temiz ve daha az maliyetli olan yenilebilir enerji kaynaklarına olan ilgiyi arttırmaktadır. Öne çıkan yenilenebilir enerji kaynaklarının başında da Güneş enerjisi gelmektedir.

Güneş milyarlarca yıldır enerji üretmekte ve günün her saatinde, Dünya'nın bir yıl boyunca küresel enerji ihtiyacını karşılamak için gerekli olan enerjiden fazla enerjiyi Dünya'ya göndermektedir. Güneş enerjisi, Güneş'in çekirdeğinde gerçekleşen bazı tepkimeler sonucunda açığa çıkan ısıyı enerji olarak kullanır. Güneş ışınlardan yararlanmak için pek çok teknoloji geliştirilmiştir. Bu teknolojilerin bir kısmında Güneş enerjisi ışık ya da ısı enerjisi şeklinde doğrudan kullanılırken (güneş kolektörleri aracılığıyla evlerimizin ya da evlerimizde kullandığımız suyun ısıtılması gibi), diğer teknolojilerde Güneş enerjisi elektrik enerjisini dönüştürülerek (güneş pilleri ya da panellerinde olduğu gibi) kullanılmaktadır. Bu doğrultuda müstakil ev, bina ve fabrikalar; trafik ve sokak lambaları ile işaret lambaları; park ve bahçe aydınlatmaları; elektrik enerjisinin (şehir hatlarının) ulaşmadığı yerleşim yerleri; akaryakıt istasyonları, oteller ve hastaneler Güneş enerjisinin kullanılabileceği alanlar arasındadır.

Güneş, tükenmeyen enerji kaynakları arasındadır ve Güneş enerjisi kullanımı için herhangi bir yakıt gerekmez. Temiz bir enerji türü olup, çevreyi kirleticisi duman, gaz, karbonmonoksit, kükürt ve radyasyon gibi etkileri yoktur. Dolayısıyla karbon salımının azaltılmasına ve çevrenin korunmasına yardımcı olur. Güneş enerjisinin sunduğu en büyük avantajlardan biri herkes tarafından ulaşılabilir ve kolaylıkla benimsenebilir olmasıdır. Günlük hayatımızda fark etmeden kullandığımız pek çok ürün Güneş enerjisinden

faydalanır. Güneş enerjili saat ve hesap makineleri, şarj cihazları, park ve bahçe aydınlatmaları bu ürünlere örnek verilebilir. Evlere kurulan Güneş enerjisi panelleri, şehir şebekesinden alınan elektriği azaltarak elektrik faturanızın düşmesini sağlar. Üstelik ev sahibi kullandığından daha fazla elektrik ürettiğinde, elektrik şebekesiyle yapılan bir anlaşma ile bu elektrik şebekeye satılabilir. Böylece üretilen yenilenebilir enerjiden pek çok insan faydalanmış olur. Güneş enerjisi santrallerinin bakımlarının diğer enerji tesislerine göre çok daha kolay, bakım ve işletme maliyetlerinin düşük olması da öne çıkan diğer avantajları arasındadır. Güneş enerjisi ile elektrik üretimi oldukça kolaydır, karmaşık mühendislik işlemlerine gerek duyulmaz. Üstelik bu tesisler yaklaşık 5-6 yıl içinde kurulum masraflarını geri karşılamaktadır. Ayrıca yıllık yaklaşık 114 gün boyunca güneş enerjisi potansiyeli ve günlük ortalama 7,5 saat (yaklaşık) güneşlenme süresi ile ülkemiz, Avrupa ve diğer dünya ülkeleri ile kıyaslama yapıldığında güneş enerjisinden yararlanma konusunda oldukça avantajlı bir konuma sahiptir (1 MW'lık güneş enerjisi santrali Almanya'da yılda ortalama 994.000 kWh elektrik üretirken Türkiye'de 1.540.000 kWh üretebilir). Aksu Enerji Güneş Enerji Santrali ortalama 1.492.695 kWh elektrik üretimi ile 411 kişinin günlük hayatında ihtiyaç duyduğu tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilir. Bu kapasitede bir tesis ile elektrik faturasının, ulusal elektrik fiyatları üzerinden yılda yaklaşık 582.151 TL daha az geleceği söylenebilir.

Güneş enerjisi kullanımı oldukça faydalı görülmekle birlikte bazı dezavantajlara da sahiptir. Öncelikle herkes Güneş panellerini yerleştirmek için uygun bir alana sahip olmayabilir. Ayrıca, Güneş enerjisi teknolojilerinin ilk yatırım masrafları hâlâ oldukça yüksektir (örneğin 1 MW kapasiteli güneş enerjisi santrali için ilk yatırım maliyeti yaklaşık 1,2 milyon dolar) ve dolayısıyla geleneksel enerjiden daha pahalıdır. Güneş panellerindeki üretim hava koşullarına ve mevsimlere bağlıdır. Dolayısıyla enerji ihtiyacının daha fazla olduğu kış aylarında üretim düşüktür. Üstelik Güneş enerjisi sadece gündüzleri vardır ve gündüz panellerde üretilen enerjiyi depolayacak araçlar yoksa paneller gece bize elektrik enerjisi sağlayamaz. Güneş enerjisini depolamak ise oldukça zordur. Çünkü yüksek maliyetlerle çok fazla sayıda batarya sistemleri gerektirir. Küçük ve akü destekli Güneş

enerjisi sistemlerinde kullanılan aküler ise kullanım ömürlerinin kısa veya akülerin dayanıksız olması sebebiyle çok çabuk bozulabilmektedir. Büyük miktarda enerji üretme kapasitesine sahip Güneş enerjisi santralleri için çok büyük arazi alanlarına (örneğin 1 MW güneş enerjisi santrali için yaklaşık 21.000 m², yaklaşık 3 futbol sahası büyüklüğünde) ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, Güneş pillerinin, panellerinin ve akülerin yapımı sırasında bazı zararlı ve tehlikeli maddeler (kurşun, kadmiyum, sülfürik asit gibi) kullanılmaktadır. Bu yapılarda meydana gelebilecek olası bir hasar sonucu bu maddelerin toprağa ya da yer altı sularına sızması, hem çevre hem de insan ve hayvan sağlığı için endişe duyulan noktalardan biridir. Bununla birlikte güneş kuleleri aracılığıyla elektrik üretim yönteminde kullanılan aynalar, Güneş ışınlarını ve ısıyı yoğunlaştırarak Güneş kulelerine yansıtır. Bu durum, kuşlar başta olmak üzere birçok hayvanın yüksek sıcaklıktan dolayı telef olmasına yol açmaktadır. Özellikle son zamanlarda çatılardaki Güneş panellerin de yangınlara müdahale eden itfaiyeciler için risk oluşturduğu ifade edilmektedir.

- MW=megavat
- kW=kilovat
- kWh=kilovatsaat
- 1 MW=1000 kW
- 1 MW kurulu güce sahip Güneş enerjisi santrali: Optimum koşullarda 1 saat çalışma ile 1MWh elektrik üretebilecek enerji santrali

Tartışma Soruları

1. Sizce ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamak için Güneş enerjisine yönelmeli mi?
2. Konu ile ilgili kararınızı nasıl verdiniz? Karar vermenizde ne/neler etkili oldu?
3. Bu düşüncenizin (kararınızın) nedenini gerekçeleri ile açıklayınız.

4. Sizinle aynı düşüncede olmayan bir arkadaşınızı hangi gerekçe/gerekçelerle ikna edersiniz?
5. Bu düşüncenizi kanıtlamak için söyleyebileceğiniz başka bir şey var mı? Var ise nelerdir?
6. Bir arkadaşınız bu konuda sizinle aynı görüşte değil. Onun düşünceleri neler olabilir? Neden farklı düşüncelere sahip olabilirsiniz?
7. Arkadaşınız kendi görüşünü destekleyecek ne tür açıklamalar (gerekçeler) sunabilir?
8. Sizinle farklı düşüncede olan bu arkadaşınız hangi durumda haklı olabilir ve sizi nasıl ikna edebilir?
9. Arkadaşınıza karşı kendi düşüncenizi (kararınızı) nasıl savunursunuz? Konu ile ilgili başvuracağınız kaynak/kaynaklar neler olur?

*Metin üzerinde kararınızı en çok etkileyen kelime/cümle/paragrafın altını çizersiniz.

Senaryo 6: Küresel Isınma

Medyada sıklıkla duyduğumuz sera etkisi, adından da anlaşıldığı gibi tıpkı bir sera gibi çalışır. Seralar; sebze, meyve ve çiçek gibi çeşitli bitkileri yetiştirmek için kullanılan, cam veya naylondan yapılmış duvarlara ve çatıya sahip yapılardır. Gündüz, Güneş ışınları seraya ulaşır ve böylece seranın içindeki bitkileri ve havayı ısıtır. Gece olduğunda dışarısı daha soğuktur ama seranın sıcak kalır. Çünkü seranın cam duvarları Güneş'ten gelen ısıyı içeride tutar.

Sera etkisi Dünya'da da hemen hemen aynı şekilde çalışır. Atmosferde bulunan su buharı, karbondioksit ve metan gibi bazı gazlar, tıpkı bir seranın cam çatısı gibi ısıyı tutar. Isıyı tutan bu gazlara “sera gazları” denir. Yani, gündüz boyunca, Güneş ışınları atmosferden geçerek parlar ve Dünya'nın yüzeyi güneş ışığının etkisiyle ısınır. Gece olduğunda, Dünya'nın yüzeyi ısıyı tekrar havaya bırakarak soğur. Ancak bu ısının bir kısmı atmosferdeki sera gazları tarafından tutulur ve uzaya yayılması önlenir. Atmosferimizde bazı sera gazlarının olması normaldir. Bunlar Dünya'yı yaşam için elverişli bir sıcaklıkta tutmaya yardımcı olurlar. Dünyamızı ortalama olarak 14°C sıcaklıkta tutan şey budur. Ancak, bugün gezegenimiz insanlık tarihinde hiç olmadığı kadar hızlı bir şekilde ısınmakta ve bu durum küresel ısınmaya neden olmaktadır. Küresel ısınma, Dünya üzerinde yıl boyunca kara, deniz ve havada ölçülen ortalama sıcaklıklarda görülen artışa verilen isimdir.

Bilim insanları ısınmanın kaynağı ile ilgili temelde iki farklı görüşe sahipler. Küresel ısınmanın büyük ölçüde bazı insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak ortaya çıktığını savunan ilk görüşe göre; ısınma, ulaşım, yiyeceklerin hazırlanması gibi yaşamsal faaliyetlerin gerçekleştirilmesi amacıyla kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yakılması, artan tarım ve sanayi faaliyetleri, atık ayrıştırma süreçleri ve ormansızlaşma gibi insan faaliyetleri sonucunda atmosferdeki sera gazlarının miktarı artmakta ve bu durum Dünya'nın doğal sera etkisinin bozulmasına neden olmaktadır. Öyle ki toplam sera gazı salınımı 2018 yılında, 1990 yılına göre %137,5 oranında artmıştır. Artan sera gazları

tarafından atmosferde daha fazla ısının tutulması, Dünya'nın daha fazla ısınması, yani küresel ısınma ile sonuçlanmaktadır. Alete dayalı sıcaklık ölçümlerinin yapıldığı 1880 yılından bu yana 2016, 2020, 2019, 2017 ve 2018 yıllarının sırasıyla en sıcak 5 yıl olarak kayıtlara geçtiği bilinmekte ve küresel ısınma için acil önlemler alınmazsa, çok ağır ve geri dönülemez sonuçların ortaya çıkabileceği düşünülmektedir.

Küresel ısınmanın doğal bir süreç olarak ortaya çıktığını savunan ikinci görüşe göre; ısınmayı sera etkisine bağlayan kesin bir kanıt bulunmamaktadır. Sıcaklık değişimleri iklimin doğal bir parçasıdır ve Dünya'nın iklimi milyonlarca yıl boyunca birçok kez ısınma ve soğumalara şahit olmuştur. Geçmişte küresel sıcaklıklarda görülen birçok değişikliğin; Dünya'nın eksen eğikliği, Dünya'nın eliptik yörüngesinin basıklığı ve yılın Güneş-Dünya arasındaki mesafenin en küçük olduğu zamanı ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca volkanik olaylar, güneş enerjisi ve güneş aktivitesi gibi faktörler de küresel ısınmanın doğal nedenleri arasındadır. Bununla birlikte tüm sera gazlarının %95'i su buharıdır ve dolayısıyla artan karbondioksit seviyeleri ile ilgili endişeler yersizdir. Sera gazı salınımını azaltarak küresel ısınmayı önlemek veya yavaşlatmak üzere atılacak adımlar, başta sanayi ve tarım olmak üzere üretim faaliyetlerinin azaltılmasını gerektirmekte ve bu durumun küresel ölçekte ekonomiye büyük zarar vereceği öngörülmektedir.

Tüm bu tartışmalar devam ederken sera gazlarının salınımını azaltmaya yönelik önlemleri içeren bir anlaşma olan Paris İklim Anlaşması, 22 Nisan 2016 tarihinde New York'ta düzenlenen üst düzey bir törenle Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olan ülkelerin imzasına açılmıştır. Anlaşmanın uzun dönemli hedefi, sanayileşme öncesi döneme göre küresel ortalama sıcaklık artışının 2°C'nin altında tutulması ve mümkünse bu artışın 1.5°C'de sınırlanması için küresel düzeyde çabaların sürdürülmesi olarak ifade edilmektedir. Bu hedef fosil yakıtların kullanımını azaltarak, yenilenebilir enerjiye yönelimi gerektirmektedir.

Tartışma Soruları

1. Sizce ülkemiz Paris İklim Anlaşmasını imzalamalı mı?

2. Konu ile ilgili kararınızı nasıl verdiniz? Karar vermenizde ne/neler etkili oldu?
3. Bu düşüncenizin (kararınızın) nedenini gerekçeleri ile açıklayınız.
4. Sizinle aynı düşüncede olmayan bir arkadaşınızı hangi gerekçe/gerekçelerle ikna edersiniz?
5. Bu düşüncenizi kanıtlamak için söyleyebileceğiniz başka bir şey var mı? Var ise nelerdir?
6. Bir arkadaşınız bu konuda sizinle aynı görüşte değil. Onun düşünceleri neler olabilir? Neden farklı düşüncelere sahip olabilirsiniz?
7. Arkadaşınız kendi görüşünü destekleyecek ne tür açıklamalar (gerekçeler) sunabilir?
8. Sizinle farklı düşüncede olan bu arkadaşınız hangi durumda haklı olabilir ve sizi nasıl ikna edebilir?
9. Arkadaşınıza karşı kendi düşüncenizi (kararınızı) nasıl savunursunuz? Konu ile ilgili başvuracağınız kaynak/kaynaklar neler olur?

*Metin üzerinde kararınızı en çok etkileyen kelime/cümle/paragrafın altını çizersiniz

Senaryo 7: Nanoteknoloji

Gıda maddeleri; fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkilerle kirlenmeyi önleme ve oksijen, su buharı ve ışık gibi dış etkilere koruma amacıyla ambalajlanmaktadır. Kullanılan ambalajların özellikleri gıdanın kalitesinin ve raf ömrünün belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Değişen yaşam koşulları ve gelişen teknoloji ile birlikte tüketicilerin gıda ambalajlarına yönelik beklentileri artmış ve artan beklentiler bu alanda yeni araştırmaların yapılmasını sağlamıştır. Son yıllarda nanoteknoloji ile geliştirilen gıda ambalajları özellikleri ile dikkat çekmektedir. Nanoteknoloji; maddelerin nanoboyutlarda (nanometre: 1 metrenin milyarda biri) sahip oldukları özelliklerden faydalanarak yeni ürünler üretmeyi ya da var olan ürünlere yeni özellikler kazandırmayı amaçlayan bilim alanı olarak tanımlanmaktadır.

Nanoteknoloji, gıdaların kalitesini, raf ömrünü, güvenliğini iyileştirmek ve daha sağlıklı olmasını sağlamak için bir dizi yeni yaklaşım sunmaktadır. Nanoteknoloji ile ambalajların çevre koşullarına karşı daha dayanıklı ve esnek olmasının yanında ışığa ve gazlara karşı koruyucu özellik kazanması da sağlanır. Nanoteknolojik ambalaj uygulamaları ile gıdaların birçok özelliği takip edilebilir hâle gelir. Örneğin; gıdaların ambalajlandıktan sonra ulaşım ve depolama sürecinde geçirdiği sıcaklık değişimleri, gıdanın bozulması ile açığa çıkan gazlar ve gıdaların bozulmasına neden olan mikroorganizmaların varlığı bu ambalaj uygulamaları ile tespit edilebilmektedir. Üstelik mikroorganizma tespitinin ötesine geçerek ambalajlara kazandırılan antimikrobiyal özellik ile bu organizmaların oluşması da önlenmektedir. Ayrıca ambalaj içerisine dışarıdan gaz sızması da gaz tutucu sistemler ile önlenmektedir. Örneğin gıda ambalajı içindeki oksijen, gıdaların renginde ve tadında bozulmaya, gıda üzerinde mikroorganizmaların gelişmesine neden olmaktadır. Geliştirilen oksijen tutucu sistemlerle bu olumsuzluklar önlenmektedir. Tüm bu uygulamalar marketten alıp evimize getirdiğimiz gıdaların ambalajlarını açmadan önce, tüketim için uygun koşullara sahip olup olmadıkları konusunda bilgi sahibi olmamıza

yardımcı olur. Böylece taze, güvenilir ve sağlıklı gıdalara ulaşımın yanı sıra gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesine de katkı sağlanır.

Ancak bazı tüketiciler, düzenleyici kurumlar ve gıda endüstrisi, nanoteknolojinin gıda ambalajlarındaki uygulamalarının olası etkileri ile ilgili ciddi endişelere sahiptir. Çünkü bazı çalışmalar, ambalajlarda kullanılan nanomalzemelerin, ambalaj içindeki gıdalara ve bu gıdaların tüketilmesi sonucunda da insan vücuduna geçme olasılığının bulunduğunu göstermiştir. Dahası, hayvanlar üzerinde yapılan bilimsel çalışmalarda, nanomalzemelerin karaciğer, böbrek, dalak, mide ve ince bağırsak gibi çeşitli organlarda birikebileceği, doku ve organlarda bazı hasarlara yol açabileceği bildirilmiştir. Dolayısıyla bu sonuçların, nanomalzemelerin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerinin olabileceğine işaret ettiği düşünülmektedir. Diğer yandan bazı çalışmalar ise nanomalzemelerin hayvan doku ve organlarında birikiminin ya da zararının olmadığını raporlamıştır. Elde edilen bu farklı sonuçlar nanomalzemelerin etkileriyle ilgili bazı belirsizliklere yok açmaktadır. Bu belirsizliğin ortaya çıkışında, araştırmalarda kullanılan nanomalzemelerin boyutunun ve özelliklerinin yeterince açıklanmamasının ve kullanılan yöntemlerin farklı olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Bir diğer deyişle nanoteknoloji ürünlerinin risk değerlendirmesini mümkün kılacak tanımlanmış test yöntemleri hâlâ mevcut değildir ve bu durum değerlendirmeyi hem zor hem de belirsiz hâle getirmektedir. Ayrıca kullanım sonrası çöpe atılan ambalajların hava, su ve toprak ile temasının, çevre üzerinde ne tür etkiler oluşturacağı da bir diğer belirsizliktir.

Antimikrobiyal: Bakteri, küf, mantar ve virüs gibi çeşitli mikroorganizmaları öldürme veya büyümelerini durdurma özelliğine sahip maddeler.

Tartışma Soruları

1. Sizce nanoteknoloji ürünü gıda ambalajları üretilmeli mi?
2. Konu ile ilgili kararınızı nasıl verdiniz? Karar vermenizde ne/neler etkili oldu?
3. Bu düşüncenizin (kararınızın) nedenini gerekçeleri ile açıklayınız.

4. Sizinle aynı düşüncede olmayan bir arkadaşınızı hangi gerekçe/gerekçelerle ikna edersiniz?
5. Bu düşüncenizi kanıtlamak için söyleyebileceğiniz başka bir şey var mı? Var ise nelerdir?
6. Bir arkadaşınız bu konuda sizinle aynı görüşte değil. Onun düşünceleri neler olabilir? Neden farklı düşüncelere sahip olabilirsiniz?
7. Arkadaşınız kendi görüşünü destekleyecek ne tür açıklamalar (gerekçeler) sunabilir?
8. Sizinle farklı düşüncede olan bu arkadaşınız hangi durumda haklı olabilir ve sizi ikna edebilir?
9. Arkadaşınıza karşı kendi düşüncenizi (kararınızı) nasıl savunursunuz? Konu ile ilgili başvuracağınız kaynak/kaynaklar neler olur?

*Metin üzerinde kararınızı en çok etkileyen kelime/cümle/paragrafın altını çizersiniz.

EK 7. Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 21.10.2020-E.113171



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu



Sayı : 91610558-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 09.09.2020 tarih ve E.94397 sayılı yazı

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Tuba ŞENEL ZOR'un**, Üniversitemiz Gazi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi **Prof.Dr. Mahmut SELVİ** ve Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Öğretim Üyesi **Doç.Dr.Oktay ASLAN'ın** danışmanlığında yürüttüğü *"Bilim ve Sanat Merkezinde Öğrenim Gören Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Akıl Yürütmelerinin İncelenmesi"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Kurulumuzun **06.10.2020** tarih ve **09** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. 
Kurul Başkanı

Araştırma Kod No: 2020 - 534

Ek: 1 Liste

EK 8. MEB Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 22.02.2021-E.34709



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-14588481-605.99-20669470
Konu : Araştırma İzni

15.02.2021

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 02.02.2021 tarihli ve 19949 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı doktora programı öğrencisi Tuba ŞENEL ZOR'un "**Blim ve Sanat Merkezinde Öğrenim Gören Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Akıl Yürütmelerinin İncelenmesi**" konulu çalışması kapsamında İlimize bağlı Bilim Sanat Merkezlerinde uygulama yapma talebi ilgi (a) Genelge çerçevesinde incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda, gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

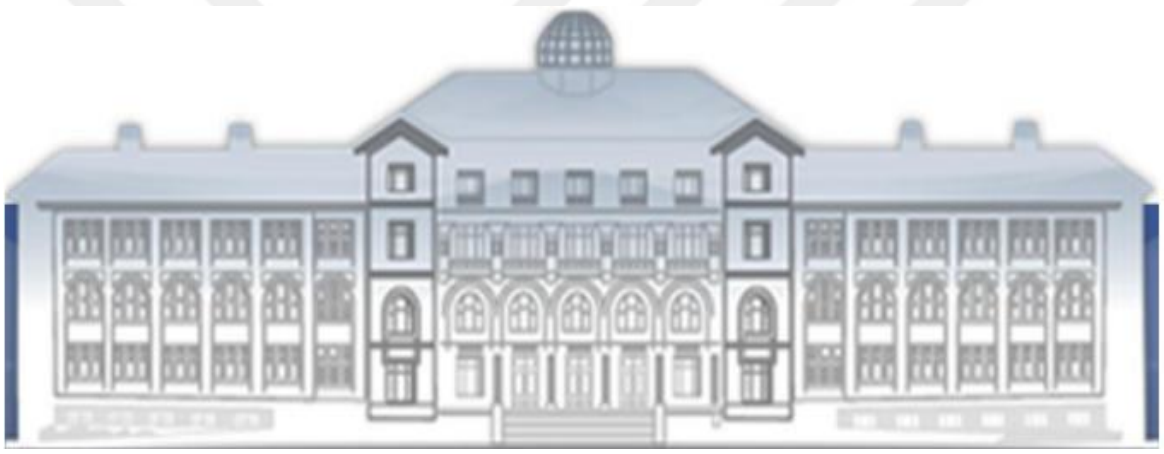


Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Ek: Uygulama Araçları

Dağıtım:
Gereği:
Gazi Üniversitesi

Bilgi:
Altındağ, Çankaya, Mamak, Etimesgut, Yenimahalle
Sincan İlçe MEM



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...