



**DÖRDÜNCÜ ve BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ARGÜMAN
YAPILARI**

Demet ŞAHİN

**DOKTORA TEZİ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL, 2014

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 3 (üç) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Demet

Soyadı: ŞAHİN

Bölümü: İlköğretim Bölümü

İmza:

Teslim tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı: Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları

İngilizce Adı: 4th and 5th grade students' argument structure

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.

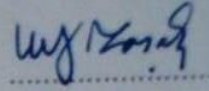
Yazar Adı Soyadı: Demet ŞAHİN

İmza:

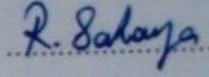
JÜRİ ONAY SAYFASI

Demet ŞAHİN tarafından hazırlanan "Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

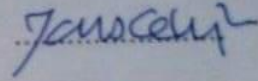
Danışman: Prof. Dr. Mehmet Fatih TAŞAR
(Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, Gazi Üniversitesi)



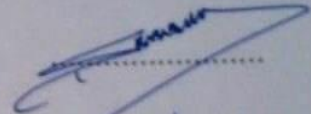
Başkan: (Prof. Dr. Rabia SARIKAYA)
(Sınıf Öğretmenliği ABD, Gazi Üniversitesi)



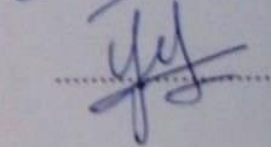
Üye: (Prof. Dr. Jale ÇAKIROĞLU)
(Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, ODTÜ)



Üye: (Doç. Dr. Şebnem KANDİL INGEÇ)
(Fizik Öğretmenliği ABD, Gazi Üniversitesi)



Üye: (Yrd. Doç. Dr. Yalçın YALAKI)
(Sınıf Öğretmenliği ABD, Hacettepe Üniversitesi)



Tez Savunma Tarihi: 16/09/2014

Bu tezin İlköğretim Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Servet KARABAĞ

ÖNSÖZ

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapı ve argümantasyon becerilerinin incelendiği bu çalışmanın ortaya çıkmasında pek çok değerli insanın katkısı bulunmaktadır. Araştırmanın ortaya çıkması, planlanması, uygulanması ve sonuçlandırılması, ayrıca çalışmanın yürütülebilmesi için gerekli becerileri kazanmamda büyük katkısı olan, bilimsel yaklaşımıyla yetişmemde emeği bulunan, gerçek bilim insanı olarak örnek aldığım, yardımlarını esirgemeyen Değerli Hocam ve Danışmanım Prof. Dr. Mehmet Fatih TAŞAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez İnceleme Komitesi toplantılarında görüşleri ve yardımları ile bana ışık tutan, eğitimci olma yolunda derslerine katılmamı sağlayarak beni hazırlayan, emeklerini göz ardı edemeyeceğim Prof. Dr. Rabia SARIKAYA'ya, tez inceleme komitesi toplantılarında olumlu görüşleriyle, bilimsel katkıları, övgü dolu sözleri ve onaylayan bakışlarıyla beni sürekli cesaretlendiren Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Kendileriyle çalışmaktan büyük keyif aldığım, desteklerini her zaman hissettiğim, çalışmanın farklı aşamalarında bana yardımcı olan, bıkmadan usanmadan beni dinleyen, hayatımda iyi ki varlar dediğim Dr. Pınar BULUT'a, Dr. Şükran CALP'e, Dr. Yasemin KUŞDEMİR'e, Arş. Gör. Hayriye Gül KURUYER'e, Arş. Gör. Hafife BOZDEMİR'e, küçük kardeşim dediğim Arş. Gör. Elif Büşra UZUN'a en içten duygularıyla teşekkürü borç bilirim.

Son olarak beni yetiştirip bu günlere getiren, maddi ve manevi destekleriyle bana her zaman güç veren, başta anne ve babam olmak üzere ağabeyim, yengem ve Elvin Ece'ye, bu zorlu süreçte güçlükleri aşmamda desteğini esirgemeyen can dostum Dr. Emel TÜZEL'e, tezin ortaya çıkmasında katkıda bulunan herkese sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

**DÖRDÜNCÜ ve BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ARGÜMAN
YAPILARI
(Doktora Tezi)**

**Demet Şahin
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Eylül, 2014**

ÖZ

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye’de de öğretim programlarında, özellikle de fen bilimleri öğretim programında argümantasyon kavramının önemine vurgu yapılmaktadır. Bu yüzden araştırmacılar her kademedeki öğrencinin argüman yapısı ve argümantasyon becerisi hakkında çalışma yapmaya yönelmektedirler. Bu çalışma da dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları, bunun yanı sıra argümantasyon becerileri ve öğrencilerin kullandıkları argüman şemaları üzerine odaklanmıştır. Belirlenen odak noktasından hareketle araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Sincan ilçesinde orta sosyoekonomik düzeyde olan iki okul ve her okuldan iki dördüncü sınıf, iki beşinci sınıf olmak üzere toplamda 280 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma problemine cevap bulmak amacıyla nitel araştırma yöntemi benimsenen çalışmada durum çalışması deseninden, çoklu durum çalışması modeli temel alınmıştır. Çalışmada araştırılan durumlar öğrencilerin “argüman yapıları” ve argümantasyon becerileridir”. Bu amaçla belirlenen iki okulda dördüncü ve beşinci sınıftaki öğrenciler sınıf ortamında gözlemlenmiş, bireysel ya da grupça ileri sürdükleri argümanlar incelenmiş ve argümantasyon becerileri değerlendirilmiştir. Argüman yapıları ilk olarak yazılı cevaplar yoluyla elde edilmiş ve incelenmiş daha sonra öğrencilerin argümantasyon becerileri grup tartışmaları vasıtasıyla ortaya çıkarılmıştır. Veriler öğrencilerden alınan yazılı cevaplar, görüntü ve ses kaydedici cihazlarla elde edilmiştir. Elde edilen bulgular dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri arasında karşılaştırılmıştır. Araştırma problemleri temelinde ulaşılan sonuçlar genel olarak şu şekildedir:

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin oluşturdukları argümanlarda her etkinlikte konuya ilişkin mutlaka bir iddia cümlesine rastlanmıştır. Fakat bu iddia cümlelerinin niteliği konunun zorluğuna, birden fazla etken barındırma durumuna göre değişiklik göstermektedir. Aynı şekilde oluşturdukları argümanlarda her etkinlikte konuya ilişkin mutlaka bir gerekçe cümlesine rastlanmıştır. Fakat bu gerekçe cümlelerinin barındırdığı veriler konunun zorluğuna, birden fazla etken barındırma durumuna göre değişiklik göstermektedir.

Nitel verilerden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri Toulmin analiz modeline göre argümanlarında sadece iddia ve gerekçe bileşenlerini kullanarak temel düzeyde argüman üretmiştir.

Yapılan nicel analizler sonucunda dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri argümanlarında kullandıkları bileşenler bakımından farklılık göstermedikleri ortaya çıkmıştır . Her iki seviyede bulunan öğrenciler argümanlarında iddia, gerekçe cümleleri kullanmış, destekleyici ve çürütücüye yer vermemiştir.

Çalışmaya katılan öğrenciler tarafından üretilen argümanlar yapılan etkinliğin barındırdığı değişkenlere ve kapsadığı kazanımlara göre değişmektedir. Çalışma kapsamında yapılan etkinliklerde öğrenciler en düşük 2. seviye en yüksek ise 4. seviyede argüman üretmişlerdir.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri argüman üretirken farklı şemalar kullanmaktadırlar. Dördüncü sınıf öğrencilerinin en çok nedensellikten argüman, kanıt temelli hipotezlerden argüman, işaretten argüman, beşinci sınıf öğrencilerinin ise en çok nedensellikten argüman, işaretten argüman kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Bilim Kodu :

Anahtar Kelimeler: Argüman, Argümantasyon, Argüman Yapısı, Argümantasyon Becerisi, Toulmin Argümantasyon Modeli, Walton Argümantasyon Modeli

Sayfa Adedi : 469

Danışman: Mehmet Fatih TAŞAR

**4TH AND 5TH GRADE STUDENTS' ARGUMENT STRUCTURE
(Ph.D Thesis)**

Demet Şahin

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

September, 2014

ABSTRACT

In some country and Turkey science education policies and curriculums highlight the importance of argumentation in science education, so researchers are interested in students argument structure and argumentation skill. That is why I decided to investigate 4th and 5th grade students' argument structure and argumentation skills. Moreover due to the lack of studies that focus on the elementary level, this study was conducted in a fourth and fifth-grade classroom that used the Predict Observe Explain (POE) approach with 280 students participating. For this purpose written and oral scientific arguments constructed by 4th and 5th grade students were examined at this study.

In this study, qualitative methods were used to examine the research questions and purposive sampling method was used to select the sample of the study. The sample of the study was composed of 140, 4th and 140, 5th grade students' from two different schools in Turkey. Multiple sources of data were collected, including classroom observations, students' writing samples, and the researcher's field notes. The analysis focused on how arguments constructed by student different situation.

The written arguments were analyzed for structure and content using Toulmin's argumentation pattern and oral arguments will analyze using Walton's schemes for presumptive reasoning. All the student groups were video recorded one time during the research process. They generated and evaluated arguments and the quality of the group argumentation was assessed using an instrument called the Assessment of Scientific Argumentation in the Classroom (ASAC) observation protocol that was developed by Sampson, Grooms and Walker (2010). The results will have implications for classroom practice, teacher education, and further researches.

In the arguments constructed by the fourth and fifth graders, a thesis statement was observed in each activity related to the given topic. Yet, these thesis statements varied depending on the difficulty level of the topic and its inclusion of more than one element. In a similar manner, in their arguments, a justification statement related to the topic was encountered in each activity. However, the data enclosed in these justification statements varied depending on the difficulty level of the topic and its inclusion more than one element.

When the findings obtained from the qualitative data were evaluated, it was found that the fourth and fifth graders produced arguments at the basic level by using only thesis and justification components in their arguments according to Toulmin analysis model.

The results of the quantitative analysis revealed that there is no difference between the fourth and fifth graders in terms of the components used in their arguments. Both groups of students used thesis and justification statements in their arguments but not supporting and refuting statements.

The arguments constructed by the participants of the present study did not vary depending on the components involved in the activity conducted and gains expected from the activity. In the activities conducted with the current study, students developed arguments at the second level the worst and at the fourth level the best.

The fourth and fifth graders used different schemes while developing their arguments. It was concluded that the fourth graders produced arguments the most from argument from cause to effect, argument from evidence to hypothesis and argument from sign and the fifth graders developed arguments the most from argument from cause to effect and argument from sign.

Science Code :

Key Words : Argument, Argumentation, Argument Structure, Argumentation Skill, Toulmin Argumentation Model, Walton Argumentation Model

Page Number : 469

Supervisor : Mehmet Fatih TAŞAR

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	vii
ÖZ.....	viii
ABSTRACT.....	x
İÇİNDEKİLER	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xxvi
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	xxvii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı	9
Araştırmanın Önemi	10
Sınırlılıklar	13
Varsayımlar	15
Tanımlar	15
BÖLÜM 2	17
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	17
Argüman	17
Argümantasyon	21
Argümantasyonun Tarihsel Gelişimi	27
Toulmin Argümantasyon Modeli	31

Walton Argümantasyon Modeli	36
Argümantasyon ve Öğrenme	46
Fen Eğitimi ve Argümantasyon	48
Argümantasyon Yönteminin Sınıf İçerisinde Yaşanan Tartışma Etkinliklerinden Farkı.....	53
Argümantasyon Araştırmalarındaki Eğilim	56
Argümantasyon ve Beceri Gelişimi	56
Akademik Başarı ve Argümantasyon	60
Kavramsal Anlama/Kavramsal Değişim ve Argümantasyon	62
Argümantasyon ve Bilgisayar Yazılımları.....	65
Argüman Yapı ve Şemalarının İncelendiği Çalışmalar	66
Argümanların Analizi için Çerçeve Oluşturmayı Amaçlayan Çalışmalar.....	69
Bilimin Doğası ve Argümantasyon	70
Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Işığında Argümantasyon Çalışmaları.....	73
BÖLÜM 3	77
YÖNTEM.....	77
Araştırmanın Modeli	77
Katılımcılar.....	79
Veri Toplama Araçları	83
Verilerin Analizi.....	92
Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları	111
Şeffaflık	111
Uzun Süreli Çalışma	112
Uzman İncelemesi	112
Çeşitleme.....	112
BÖLÜM 4	115

BULGULAR VE YORUM.....	115
Geçerlik ve Güvenirliliğe İlişkin Bulgular	115
Birinci Etkinliğe İlişkin Sonuçlar	115
İkinci Etkinliğe İlişkin Sonuçlar	116
Üçüncü Etkinliğe İlişkin Sonuçlar	117
Birinci Alt Amaca İlişkin Bulgular: Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları	118
Birinci Etkinlik: Sesi İşitmek	119
<i>İddia Teması</i>	<i>121</i>
<i>Gerekçe Teması</i>	<i>122</i>
<i>Destekleyici Teması</i>	<i>125</i>
<i>Çürütücüler Teması</i>	<i>125</i>
<i>Geçersiz ya da Boş Teması</i>	<i>126</i>
İkinci Etkinlik: Denizler Neden Tuzludur?	126
<i>İddia Teması</i>	<i>128</i>
<i>Gerekçe Teması</i>	<i>128</i>
<i>Destekleyici Teması-Çürütücüler Teması</i>	<i>133</i>
<i>Geçersiz ya da Boş Teması</i>	<i>133</i>
Üçüncü Etkinlik: Maddeleri Isıtmak	133
<i>İddia Teması</i>	<i>135</i>
<i>Gerekçe Teması</i>	<i>138</i>
<i>Destekleyici Teması</i>	<i>142</i>
<i>Çürütücüler Teması</i>	<i>143</i>
<i>Geçersiz ya da Boş Teması</i>	<i>144</i>
İkinci Alt Amaca İlişkin Bulgular: Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları	144

Birinci Etkinlik: Sesi İşitmek	144
<i>İddia Teması</i>	146
<i>Gerekçe Teması</i>	147
<i>Destekleyici Teması</i>	149
<i>Çürütücüler Teması</i>	149
<i>Geçersiz ya da Boş Teması</i>	149
İkinci Etkinlik: Denizler Neden Tuzludur?	150
<i>İddia Teması</i>	152
<i>Gerekçe Teması</i>	152
<i>Destekleyici Teması-Çürütücüler Teması</i>	156
<i>Geçersiz ya da Boş Teması</i>	157
Üçüncü Etkinlik: Maddeleri Isıtmak	157
<i>İddia Teması</i>	159
<i>Gerekçe Teması</i>	161
<i>Destekleyici ve Çürütücüler Teması</i>	167
<i>Geçersiz ya da Boş Teması</i>	167
Üçüncü, Dördüncü, Beşinci ve Altıncı Alt Amaca İlişkin Bulgular: Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapı ve Seviyeleri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar	168
Birinci Etkinliğe İlişkin Bulgular	169
<i>Öğrencilerin Argüman Yapılarına İlişkin Bulgular</i>	169
<i>Öğrencilerin Argüman Seviyelerine İlişkin Bulgular</i>	171
İkinci Etkinliğe İlişkin Bulgular	172
<i>Öğrencilerin Argüman Yapılarına İlişkin Bulgular</i>	172
Üçüncü Etkinliğe İlişkin Bulgular	175
<i>Öğrencilerin Argüman Yapılarına İlişkin Bulgular</i>	175

<i>Öğrencilerin Argüman Seviyelerine İlişkin Bulgular</i>	178
Yedinci Alt Amaca İlişkin Bulgular: Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerileri	180
Birinci Tartışma Etkinliği: Havada Asılı Bir Kelebek	181
<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	181
<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	202
<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	206
İkinci Tartışma Etkinliği: Güneşte Pişirme	210
<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	211
<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	227
<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	231
Üçüncü Tartışma Etkinliği: Isı İletimini Test Edelim	235
<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	236
<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	251
<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	253
Sekizinci Alt Amaca İlişkin Bulgular: Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerileri	256
Birinci Tartışma Etkinliği: Örümcek Kaydırağı	256
<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	257
<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	274
<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	279
İkinci Tartışma Etkinliği: Güneşte Pişirme	283
<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	283
<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	300
<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	304
Üçüncü Tartışma Etkinliği: Genleşme ve Büzüşme	309

<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	310
<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	327
<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	330
Dokuzuncu Alt Amaca İlişkin Bulgular: Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerileri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar	334
Birinci Etkinliklerin Karşılaştırılması: Havada Asılı Bir Kelebek-Örümcek Kaydıracağı	335
<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	335
<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	336
<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	337
İkinci Etkinliğin Karşılaştırılması: Güneşte Pişirme	337
<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	338
<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	339
<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	339
Üçüncü Etkinliklerin Karşılaştırılması: Isı İletimini Test Edelim-Genleşme ve Büzüşme	340
<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	341
<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	341
<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	342
Onuncu Alt Amaca İlişkin Bulgular: Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Argüman Şemaları	344
Onbirinci Alt Amaca İlişkin Bulgular: Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Şemaları	345
Onikinci Alt Probleme İlişkin Bulgular: Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Şemalar Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar	347
BÖLÜM 5	349
SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	349

SONUÇLAR	349
Argüman Yapılarına İlişkin Sonuçlar	349
<i>Nitel Analiz Sonuçları</i>	349
<i>Nicel Analiz Sonuçları</i>	353
Argümantasyon Becerileri ve Argüman Şemalarına İlişkin Sonuçlar	355
<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	355
<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	357
<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	357
TARTIŞMA	358
ÖNERİLER	369
KAYNAKÇA	375
EKLER	411

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Dialektik ve Retorik Yaklaşımların Birleşimi	30
Tablo 2. Diyalog Çeşitleri.....	40
Tablo 3. Durum Çalışması Türleri	78
Tablo 4. Yazılı Argüman Elde Edilen Öğrencilerin Okullara Göre Dağılımı	80
Tablo 5. Sarı Okulun Öğrenci Dağılımı.....	81
Tablo 6. Kırmızı Okulun Öğrenci Dağılımı.....	81
Tablo 7. Dördüncü Sınıf Etkinliklerinin Kazanımlara Göre Dağılımı	83
Tablo 8. Görüş Alınan Uzmanların Özellikleri.....	85
Tablo 9. Dördüncü Sınıf Etkinliklerinin Uzman Görüşü Sonuçları	85
Tablo 10. Beşinci Sınıf Etkinliklerinin Kazanımlara Göre Dağılımı	86
Tablo 11. Beşinci Sınıf Etkinliklerinin Kazanımlara Göre Dağılımı	87
Tablo 12. Etkinlik Takvimi.....	90
Tablo 13. Toulmin Analiz Modeli	94
Tablo 14. Argüman Yapısı Puanlama Anahtarı	97
Tablo 15 Argüman yapısı Puanlama Anahtarı Açıklama ve Örnekler	98
Tablo 16. Argüman Seviyeleri.....	100
Tablo 17. Walton Analiz Modeli	104
Tablo 18. Örnek Kodlayıcı Tutarlılığı	114
Tablo 19. Birinci Etkinliğe İlişkin Araştırmacı ile Kodlayıcı H ve Kodlayıcı E Arasındaki Uyum Yüzdeleri.....	115
Tablo 20. İkinci Etkinliğe İlişkin Araştırmacı ile Kodlayıcı H ve Kodlayıcı E Arasındaki Uyum Yüzdeleri.....	116

Tablo 21. Üçüncü Etkinliğe İlişkin Araştırmacı ile Kodlayıcı H ve Kodlayıcı E Arasındaki Uyum Yüzdeleri.....	117
Tablo 22. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte İleri Sürdükleri İddialardaki Kullandıkları İfadeler	121
Tablo 23. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Bilimsel İfade/Veri Barındırmayan Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı.....	122
Tablo 24. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Tek Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı	123
Tablo 25. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Birden Fazla Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı.....	123
Tablo 26. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Denizler Neden Tuzludur Adlı Etkinlikte Bilimsel İfade/Veri Barındırmayan Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı.....	129
Tablo 27. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Denizler Neden Tuzludur Adlı Etkinlikte Sebep Sonuç İlişisini Kavrayamama Teması Altındaki Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı.....	131
Tablo 28. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte İleri Sürdükleri İddialardaki Kullandıkları İfadeler	136
Tablo 29. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikteki Kısmen Doğru Kategorisindeki İddialarının Dağılımı.....	137
Tablo 30. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Tek Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı	138
Tablo 31. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Birden Fazla Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı.....	140
Tablo 32. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Bilimsel İfade/Veri Barındırmayan Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı.....	141
Tablo 33. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Kavram Yanılgısı Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı	142
Tablo 34. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte İleri Sürdükleri İddialardaki Kullandıkları İfadeler	146

Tablo 35. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Bilimsel İfade/Veri Barındırmayan Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı	147
Tablo 36. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Tek Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı	148
Tablo 37. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte İleri Sürdükleri İddialardaki Kullandıkları İfadeler	160
Tablo 38. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikteki Kısmen Doğru Kategorisindeki İddialarının Dağılımı	161
Tablo 39. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Tek Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı	162
Tablo 40. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Birden Fazla Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı	163
Tablo 41. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Bilimsel İfade/Veri Barındırmayan Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı	165
Tablo 42. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Kavram Yanılgısı Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı	166
Tablo 43. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar: Sesi İşitmek Adlı Etkinlik	169
Tablo 44. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinliğe İlişkin Argüman Yapıları T-Testi Sonuçları	170
Tablo 45. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Seviyeleri: Sesi İşitmek Adlı Etkinlik	171
Tablo 46. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Seviyeleri Ki Kare Sonuçları: Sesi İşitmek Adlı Etkinlik	172
Tablo 47. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar: Denizler Neden Tuzludur Adlı Etkinlik	173
Tablo 48. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Denizler Neden Tuzludur Adlı Etkinliğe İlişkin Argüman Yapıları T-Testi Sonuçları	174

Tablo 49. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar: Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlik.....	176
Tablo 50. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinliğe İlişkin Argüman Yapıları T-Testi Sonuçları	178
Tablo 51. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Seviyeleri: Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlik.....	179
Tablo 52. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Seviyeleri Ki Kare Sonuçları: Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlik.....	180
Tablo 53. 4K1G, 4K2G, 4S1G ve 4S2G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	182
Tablo 54. 4K1G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	183
Tablo 55. 4K2G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	184
Tablo 56. 4S1G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	186
Tablo 57. 4S2G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	187
Tablo 58. 4K1G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar.....	188
Tablo 59. 4K2G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar.....	190
Tablo 60. 4S2G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	192
Tablo 61. 4K1G, 4K2G, 4S1G ve 4S2G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar	202
Tablo 62. 4K1G, 4K2G, 4S1G, 4S2G Kodlu Grupların Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	206
Tablo 63. 4K3G, 4K4G, 4S3G ve 4S4G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel Ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	211
Tablo 64. 4K3G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	213
Tablo 65. 4K4G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	214
Tablo 66. 4S3G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	215
Tablo 67. 4S4G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	216
Tablo 68. 4K3G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar.....	217

Tablo 69. 4S3G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	219
Tablo 70. 4K3G, 4K4G, 4S3G ve 4S4G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar	227
Tablo 71. 4K3G, 4K4G, 4S3G, 4S4G Kodlu Grupların Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	231
Tablo 72. 4K5G, 4K6G, 4S5G ve 4S6G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	236
Tablo 73. 4K5G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	238
Tablo 74. 4K6G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	239
Tablo 75. 4S5G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	240
Tablo 76. 4S6G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	241
Tablo 77. 4K5G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	242
Tablo 78. 4K6G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	243
Tablo 79. 4S6G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	244
Tablo 80. 4K5G, 4K6G, 4S5G ve 4S6G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar	251
Tablo 81. 4K5G, 4K6G, 4S5G, 4S6G Kodlu Grupların Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	253
Tablo 82. 5K1G, 5K2G, 5S1G ve 5S2G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel Ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	257
Tablo 83. 5K1G kodlu grubun Ürettiği İddia Sayıları	258
Tablo 84. 5K2G kodlu grubun Ürettiği İddia Sayıları	259
Tablo 85. 5K1G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	261
Tablo 86. 5K2G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	264
Tablo 87. 5S2G Kodlu Grubun Örümcek Kaydırağı Adlı Etkinlikle İlgili Ürettiği Alternatif Açıklamalar	267
Tablo 88. 5K1G, 5K2G, 5S1G ve 5S2G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar	275

Tablo 89. 5K1G, 5K2G, 5S1G ve 5S2G Kodlu Grupların Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	280
Tablo 90. 5K3G, 5K4G, 5S3G ve 5S4G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	283
Tablo 91. 5K3G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	285
Tablo 92. 5K4G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	286
Tablo 93. 5S3G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	287
Tablo 94. 5S4G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar	288
Tablo 95. 5K3G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	289
Tablo 96. 5S3G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	291
Tablo 97. 5S4G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	292
Tablo 98. 5K3G, 5K4G, 5S3G ve 5S4G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar	301
Tablo 99. 5K3G, 5K4G, 5S3G ve 5S4G Kodlu Grubun Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	304
Tablo 100. 5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	310
Tablo 101. 5K5G Kodlu Grubun Ürettiği Argümanlar	312
Tablo 102. 5K6G Kodlu Grubun Ürettiği Argümanlar	313
Tablo 103. 5S5G Kodlu Grubun Ürettiği Argümanlar	314
Tablo 104. 5S6G Kodlu Grubun Ürettiği Argümanlar	315
Tablo 105. 5K5G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	317
Tablo 106. 5S5G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	318
Tablo 107. 5S6G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar	319
Tablo 108. 5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar	328

Tablo 109. 5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G Kodlu Grubun Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar	331
Tablo 110. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar	335
Tablo 111. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar	336
Tablo 112. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar	337
Tablo 113. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar	338
Tablo 114. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar	339
Tablo 115. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar	340
Tablo 116. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar	341
Tablo 117. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar	342
Tablo 118. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar	342
Tablo 119. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Argüman Şemaları	344
Tablo 120. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Argüman Şemaları	345
Tablo 121. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Argüman Şemaları.	347

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Toulmin argümantasyon modeli.....	32
Şekil 2. Toulmin argümantasyon modeli örneği (Huang, 2009)	32
Şekil 3. Toulmin temel bileşenlere örnek	33
Şekil 4. Toulmin argüman bileşenlerine bir örnek.....	34
Şekil 5. Ürün olarak ele alınan argümanların analiz şeması (Walton ve Godden, 2007)	38
Şekil 6. Süreç olarak ele alınan argümanların analiz şeması (Walton ve Godden, 2007) ...	39
Şekil 7. Diyalog çeşidine karar verme anahtarı (Walton ve Krabbe, 1995)	40
Şekil 8. Walton'un tartışma yapısı (Nussbaum, 2011)	41
Şekil 9. Argüman şemalarının eğitimdeki rolü (Macagno ve Konstantinidou, 2012)	52
Şekil 10. Soru sorma ve argumantasyon modeli (Chin ve Osborne, 2010).....	55
Şekil 11 Öğrencilerin argüman yapılarının ve becerilerinin incelendiği durumlar	82
Şekil 12. Analiz süreci şeması	93
Şekil 13. Çalışmanın amacına göre düzenlenmiş toulmin arguman elementleri	95
Şekil 14. Kategori ve temalar örneği	96
Şekil 15. Sesi işitmek adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (dördüncü sınıf).....	120
Şekil 16. Denizler neden tuzludur adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (dördüncü sınıf)127	
Şekil 17. Maddeleri ısıtmak adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (dördüncü sınıf).....	134
Şekil 18. Sesi işitmek adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (beşinci sınıf).....	145
Şekil 19. Denizler neden tuzludur adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (beşinci sınıf) ...	151
Şekil 20. Maddeleri ısıtmak adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (beşinci sınıf).....	158
Şekil 21 V diyagramı çalışma yaprağı	371

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TAP	Toulmin Argümantasyon Modeli (Toulmin Argumentation Model)
ASAC	Sınıfta Bilimsel Tartışma Değerlendirme Gözlem Formu (Assessment of Scientific Argumentation in the Classroom)
4K1G	4. Sınıf Kırmızı Okul 1. Grup
5K1G	5. Sınıf Kırmızı Okul 1. Grup
4S1G	4 Sınıf Sarı Okul 1. Grup
5S1G	5. Sınıf Sarı Okul 1. Grup
4KÖ26	4. Sınıf Kırmızı Okul Öğrenci 26
5KÖ26	5. Sınıf Kırmızı Okul Öğrenci 26
4SÖ26	4. Sınıf Sarı Okul Öğrenci 26
5SÖ26	5. Sınıf Sarı Okul Öğrenci 26

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde, araştırma konusuyla ilgili literatür incelenmiş; araştırma konusu olarak ele alınan durum, problem durumunda anlatılarak devamında araştırmanın amacına, önem, sınırlılıklar ve tanımlarına yer verilmiştir.

Problem Durumu

Öğretim programlarının temel hedefi, okul öncesi dönemle birlikte eğitim-öğretim sürecine dâhil olan bireylerin gerekli becerileri kazanması ve kazandıkları becerileri günlük hayatta kullanarak, hayatını idame ettirecek düzeye gelebilmesini sağlamaktır. Bu süreç içerisinde becerilerin kazandırılmasına yardımcı olan dersler oldukça önemlidir. Fen ve Teknoloji dersi ile de gelecekte söz sahibi olacak öğrencilerin bilinçlendirilmesi, karşılaştıkları durumlara bilim insanı gibi yaklaşarak, karar verme süreci içerisine girmesi sağlanmaktadır.

Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencilere kendi bulgularını ve anladıklarını sunma ve savunma, öğrenmeleri gereken kavramları ifade etme ve yazma fırsatları tanınarak hem dil becerilerini geliştirmeleri, hem de ilgili konuyu daha iyi kavramaları istenilen durumdur. Fen öğretim programının hareket noktasını da bu görüş oluşturmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Son yıllarda Türkiye’de eğitim programları geliştirilirken salt bilginin yanında becerilere ağırlık verilmiş, fen okuryazarlığı kavramı merkeze alınmıştır. Bu kavramın kapsadığı unsurlar fen ve teknoloji dersi için büyük önem arz etmektedir. Fen teknoloji programında geçen Fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (MEB, 2005). Fen öğretim programında fen okuryazarı bireyler geliştirmek amacıyla oluşturulan araştırma-sorgulama süreci sadece keşfetme ve deney yapma değil açıklama ve argüman oluşturma süreci olarak ele alınır. Bu

süreçte öğrenciler düşüncelerini sağlam gerekçelerle destekler, arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argüman geliştirir, bir bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturur (MEB, 2013). Öğrencilerin fen dersine konu olan kavramları öğrenmeleri, yapılan deneyler ve karşılaştıkları durumlara mantıklı açıklamalar getirmeleri, sınıf ortamında okuma, yazma, konuşma, tartışma etkinliklerine katılmaları ile gerçekleşmektedir. Lemke (1990)'ye göre fen öğrenmek fen dilini kullanmayı öğrenmek demektir. Ayrıca bu özel kavramsal dili okuma ve yazmada, akıl yürütme ve problem çözmede, günlük yaşamda kullanmayı öğrenmek anlamına gelmektedir. Kısacası fen öğrenmede iletişim yani dil önemli bir etkidir.

Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğrenme ortamlarında önemli olan unsurlardan bir tanesi dil pratikleridir. Dil pratikleri denildiğinde ise öğrenme sürecinde yer alan okuma, yazma ve konuşma akla gelmektedir (Günel, Memiş ve Büyükkasap, 2010, s.51). Bu yüzden öğretim sürecinde okuma, yazma, konuşma, tartışma etkinliklerine yer verilmesi gerekmektedir. Tenopir ve King'in (2004), yaptıkları bir araştırmaya göre bilim insanları toplam çalışma zamanlarının 553 saatini diğer bir ifade ile %23'ünü okuyarak geçirmektedir. Ödül almaya hak kazananlar ve yüksek başarı sağlayanlar ise bu ortalamanın daha üstüne çıkabilmektedir. Konuşma ve yazmaya baktığımızda ise bilim insanları toplam çalışma zamanlarının %58'ini iletişime harcamaktadır. Bu veriler göstermektedir ki bilim insanları başarılarının büyük bir kısmını okuma, konuşma ve yazma sayesinde elde etmektedir (Phillips ve Norris, 2009).

Konuşma bilgiyi dağıtmak için, yazma ise bilgiyi değiştirmek, geliştirmek ve bütünleştirmek için oldukça önemlidir (Wallace, 2006). Okuma, yazma ve konuşma etkinliklerini sıkça kullanan bilim insanları aynı gözlem ve verileri farklı şekillerde yorumlayarak bilimin gelişmesine katkı sağlamaktadırlar. Aynı verilerden farklı çıkarımlar yapıldığında ise argümantasyon (bilimsel tartışma), bilim insanlarının inandığı gerçeği kabul ettirmesi için başvurduğu önemli bir tekniklerden biri haline gelmiştir. Argümantasyona dayalı süreçte yazma önemli bir rol oynamakta, konuşma ise argümantasyon için gerekli unsurlardan bir tanesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Yore ve Treagust, 2006). Bilim insanlarının bilimsel bilgi üretmekte kullandığı, bilimin ilerlemesine katkı sağlayan argümantasyon süreci hem bu alanda hem de farklı alanlarda dikkat çekmeye başlamıştır. Argümantasyon çalışmalarının popüler olduğu alanlardan bir tanesi de fen eğitimi ve öğretim süreci olduğunu söylemek mümkündür.

Argümantasyona dayalı etkinlikler için okuma ve yazma tamamlayıcı bir öğrenme aracıdır. Öğretim süreci içerisinde okuma ve yazmanın birleştirilmesi öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişmesine yardımcı olabilir, ayrıca yazma etkinlikleri sayesinde öğrenciler elde ettikleri veriler, geçmişten getirdikleri önbilgiler, sundukları iddialar, kanıtlar ve gerekçeler arasında detaylandırılmış ilişkiler ortaya koyabilirler (Chen, 2011). Okuma, yazma, tartışma ve bilimsel süreç becerilerini geliştirici etkinliklerin bir arada olduğu fen sınıflarında kavramların anlaşılması kolaylaşmakta ve öğrenilen bilgiler kalıcı olmaktadır. Literatür incelendiğinde Türkiye’de fen derslerinde okutulan kitapların, yazma etkinliklerinin incelendiği çalışmalara neredeyse rastlamak imkânsızdır. Oysaki dil pratikleri bir bütün olarak ele alındığında bu etkinliklerin göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Son yıllarda dünyada olduğu gibi Türkiye’de de önemine dikkat çekilen argümantasyon ile ilgili yapılmış çalışmalara rastlamak mümkündür fakat Türkiye’de yurtdışında yapılan çalışmalardan farklı olarak genellikle argümantasyon tabanlı bilim öğrenme modeli temel alınarak öğrencilerde tartışma becerisinin artırılması yoluna gidilmiştir. Öğrencilerde argüman üretebilme ve argümantasyon becerisini ortaya koyan çalışmaların az sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Oysaki sağlam bir argüman üretebilmek için argümanın yapısının derinlemesine ve sağlam bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Bireylerin argümantasyon becerileri geliştirilmek isteniyorsa ileri sürülen argümanların mantıksal açıdan tutarsızlıklar barındırıp barındırmadığına, geçerli mantıksal çıkarımlar sonucu oluşturulup oluşturulmadığına bakılmalıdır. Bu türden bir inceleme yapmak için bireyler tarafından ileri sürülen tüm karmaşık argümanlar ilk olarak basit argümana indirgenmeli ve daha sonra analiz yapılmadır (van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 2002, s. 91-92).

Argümantasyon, bilim insanları arasında bilgi üretmek için kullanılan temel akıl yürütme araçlarından birisidir. Çözüm ve sonuca kanıt temelli uygulamalarla ulaşılan bir süreç olan argümantasyon; bilim insanları ve mühendisler tarafından birbirleri ile yarışan fikir ve yöntemleri karşılaştırmak ve değerlendirmek için kullanılır (The Next Generation Science Standarts, [NGSS], 2013, s. 29). Çoğunluk tarafından kabul edilen kanıtlar ışığında anlaşılmayan, karmaşık durumlar hakkında yaratıcı varsayımlar oluşturmak ve ulaşılabilir kanıtlar yetersiz veya eksik olduğunda yeni kanıtlar elde etmek için argüman üretmek ve bu argümanlarla argümantasyon sürecine dâhil olmak bilim insanları için temel bir aktivitedir (Lawson, 2013). Lederman (1992) yaptığı bir çalışmada öğrenci ve öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin değerlendirildiği çalışmaları incelemiştir

öğrencilerin bilim insanlarının bilgiyi nasıl yapılandırıdıklarına ilişkin çok az bilgiye sahip olduklarını ve bilimin ve bilimsel bilginin mistik bir havaya sahip olduğunu düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Eğer öğrenciler bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl ürettiklerini bilirse; yapılan işin aslında olağanüstü bir durum olmadığı anlatılırsa, bilim insanlarının bilgi üretmek için harcadıkları çaba onların gözünü korkutmayacaktır (Latour ve Woolgar, 1986, s. 13). Öğrencilere bilim insanlarının bilgi üretmede argümanları nasıl kullandığı anlatılmalı ve bilim camiasında iyi olarak nitelendirilen bir argümanın hangi özelliklere sahip olduğu öğretilmelidir (Driver, Asoko, Leach, Mortimer, ve Scott, 1994; Sandoval ve Reiser, 2004). Bu sayede öğrenciler anlatılanlardan cesaret alarak bilim insanlarının bilgi üretmede kullandıkları temel araçlardan biri olan argümantasyon sürecine dâhil olabileceklerdir. İyi yapılandırılmış teoriler ışığında yeni bilgiler üreten bilim insanlarının argümantasyon sürecinde yaptığı iş ile öğrencilerin bilgileri anlamlandırmak için dâhil oldukları argümantasyon sürecinde yaptıkları iş benzerdir. Çünkü her iki grup da (bilim insanları-öğrenciler) bilimsel kanıtlar sayesinde benimsedikleri iddiaları savunmak için argüman üretirler (Duschl ve Osborne, 2002). Bu süreç düşünme ve mantıksal çıkarım becerilerini artırdığı gibi bilimsel araştırma yapabilme becerisini de artırmaktadır. Öğrencilerin bilim hakkındaki düşünceleri onların ürettikleri argümanları da etkilemektedir. Öğrencileri bilimsel tartışma etkinliklerine dâhil etmek bilim hakkındaki düşüncelerini etkilemektedir (Bell ve Linn, 2000). Olumlu yönde etkilenen düşünceler sağlam argüman üretme konusunda öğrencilere yardımcı olacaktır.

Argümantasyon hem sosyal hem de bilişsel bir etkinlik olarak ele alınmaktadır. Bilişsel bir etkinliktir, çünkü bireylerin haklı konuma ulaşmak için kullandıkları mantıksal çıkarım sürecine odaklanır. Sosyal bir etkinliktir, çünkü anlaşmaya varmak için bireyler arasında geçen bir süreçtir. Bu süreçte bireyler ileri sürdükleri bakış açısını haklı çıkarmak amacıyla fikir ileri sürerler (van Eemeren vd., 1996, s. 5). Öğrencilerin herhangi bir konu hakkında dikkatli bir şekilde, en ince ayrıntısına kadar düşünmeleri isteniyorsa, o konu hakkında düşünmelerine olanak sağlanmalıdır. Yaşlıları ile birlikte bir kavram ya da bir problem üzerinde argümantasyon sürecine dâhil olan öğrenciler, fikirleri açıkça beyan etme, farklı bakış açıları keşfetme, çatışmaları kolaylıkla çözme gibi becerilere sahip olmaktadır. Aynı yaş grubunda bulunan öğrenciler birlikte argümantasyon sürecine dâhil olması halinde hem öğrenmek için tartışmakta hem de tartışmayı öğrenmektedirler (Kuhn, Shaw, ve Felton, 1997). Bu sayede öğrenciler hem bilişsel becerilerini artırmakta hem de sosyal

becerilerini geliştirmektedir. Birden fazla beceri gelişimine katkıda bulunduğu için argümantasyon etkinliklerinin önemli olduğu bir kez daha ortaya çıkmaktadır denilebilir.

Argümantasyon sürecinin üç temel aşaması vardır. Bunlar “anlamlandırma (sensemaking), ifade etme (articulating) ve ikna etme (persuade)’dır” (Berland ve Reiser, 2009). Bu süreçler kesinleşmiş temel bir yapıya işaret etmese de ister bilim insanları arasında gerçekleşen argümantasyon süreci olsun; isterse de fen sınıflarında gerçekleşen süreçte olsun bireyler üzerinde tartıştıkları olayı anlamlandırma ile işe başlar, daha sonra anladıklarını ifade eder ve onu savunurlar. Bireyler anlamlandırma sürecinde üzerinde çalışılan özel olayı anlamlandırmak için bilimsel kavramları ve ve kanıtları kullanırlar. İfade etme basamağında bilimsel ifadeler kullanarak anlamlandırdıkları olayı diğer bireylere aktarırlar. Son aşamada ise kanıt ve iddialar arasında açık bağlar kurarak karşıdaki bireyleri ikna etme sürecine girerler (Berland ve Reiser, 2009). Bahsedilen bu üç temel aşamada bireyler “üretici” ve “eleştirci” rol üstlenmektedirler (Ford, 2012). Argümantasyon sürecine dâhil olan bilim insanları da öğrenciler de hemen hemen aynı rolü üstlenmektedirler. İlk olarak üzerinde çalıştıkları olayı anlamlandırabilmek ve karşı taraftakine ne düşündüğünü açık hale getirebilmek için bilgi iddiaları üretirler. Daha sonra üretilen iddialar üzerinden soruna çözüm bulmak amacıyla ortaya çıkan düşüncelere eleştirel bir bakış açısı ile yaklaşır. Bilim insanları eleştirci ve üretici rollerinin gereklerini layık ile yerine getirebilmektedirler fakat öğrencilerin bu rolleri nasıl üstlenebileceklerini öğrenmeye ihtiyaçları vardır (Ford, 2008). Öğrencilerin bu rolleri üstlenmelerini sağlamadan önce bilgi iddiaları üretebilecek düzeyde olup olmadıklarına ve ayrıca üretilen iddiaları mantıksal süzgeçten geçirip, eleştirebilir düzeyde olup olmadıklarına bakılmalıdır. Bu becerilere sahip oldukları tespit edildikten sonra bu süreçte argümantasyon üretirken kanıt kullanıp kullanmadıklarına, kanıt kullanılıyorsa bu kanıtların bilimsel olup olmadıklarına bakılmalıdır. Argümantasyon sürecinde ortak bir argüman üretirken sosyal olarak hangi becerilere sahip oldukları ortaya çıkarılmalıdır. Ortaya çıkan durum üzerinden gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.

Argüman üretebilme becerisi önemli bir konu haline gelmiştir ve 21. yüzyılda bu beceri dünyada üzerinde durulan hassas konulardan birisi olmuştur. Çünkü ülkeler dünya ekonomisinde rekabet etmek istemekte, bu isteğin de iyi yetişmiş vatandaşlar ile mümkün olduğunu bilmektedirler. Yetişkinler ve çocuklar günlük yaşamlarında konuşma esnasında ya da herhangi bir konu üzerinde tartışma yaşadıklarında argüman üretirler. Bireyler günlük hayatta veya sınıf içi gerçekleşen tartışmalarda, internet ortamında, yazılı ve görsel

basında, bilimsel yayınlarda var olan iddiaları analiz edebilme yeteneğine sahip olmalıdırlar. Bu beceri, bir başkası tarafından ileri sürülen iddia hakkında sosyal tartışmalara katılım sağlama ya da kendi deneyimsel sonuçlarını bir başkasına aktarmada önemli bir etkidir (Bulgren, Ellis ve Marquis, 2014). Yapılan araştırmalar çocukların ve yetişkinlerin teori ve kanıt arasında ilişki kurma eğilimlerinin olduğunu bu eğilimin argüman üretmede önemli olduğunu vurgulamıştır (Kuhn, 2005; Mercier, 2011). Doğuştan getirilen bu beceri dünya çapında bu olgu üzerinde inceleme yapmayı gerekli kılmıştır ve psikoloji-eğitim psikolojisi (Muller Mirza, Perret Clermont, Tartas ve Iannaccone, Nusbaum ve Sinatra, 2003), felsefe (Walton 1990, 2006), eğitim (Kuhn, 2005) alanlarında çalışmalar yapılmıştır. Eğitim alanında argümantasyon olgusu üzerinde yapılan çalışmalar genellikle öğrenciler ya da öğrenci-öğretmen arasında gerçekleşen tartışma yapılarına odaklanmıştır (Çetin, Doğan ve Kutluca, 2014). Fen eğitiminde argümantasyon öğrencilerin tartışma becerilerinin gelişmesi (Acar, 2008; Kuhn ve Udell, 2003; Veerman, Andriessen ve Kanselaar, 2002), kavramsal değişim sağlanması (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Çetin, 2014; Nussbaum ve Sinatra, 2003), eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi (Kuhn, 2005; Kuhn and Udell, 2007; Veerman vd., 2002) genel bilişsel becerilerin artırılması, kavramsal anlamının geliştirilmesi, öğrencilerin bilimi anlamasını sağlanması (Jimenez-Aleixandre ve Pereior-Munhoz, 2002; von Aufschnaiter et al., 2008), üstbilişsel becerilerin geliştirilmesi (Duschl, Ellenbogen, ve Erduran, 1999; Mason ve Santi, 1994; Duschl ve Osborne, 2002) fen kavramlarının anlaşılması açısından ve son olarak öğrencilerin bilimsel bilgi tüketicisi rolünden sıyrılıp, bilgi üreticisi rolüne bürünmelerine (Brown, 1998; Candela 1998 Akt: Munford, 2002) olanak sağlaması açısından önemli bir araç olarak görülmektedir ve bu konularda bilimsel çalışmalar yapılarak önemi ortaya konulmuştur. Argümantasyon etkinlikleri gibi bilimsel etkinlikler öğrencilerin sadece bilimsel kavramları öğrenmelerine, eleştirel düşünme becerilerinin ve bunun gibi önemli olan diğer becerilerin gelişmesine katkı sağlamakla kalmayıp aynı zamanda bilimsel kavramların ve uygulamaların günlük karar vermede nasıl kullanılacağını da öğretmektedir (Briker ve Bell, 2008). Literatürde öğrencilerin argüman üretme, işbirlikli gruplar halinde çalışarak argümantasyon becerileri gelişmesi amacıyla yönelik çalışmaların var olduğu dikkat çekmektedir. Bu amaçla farklı yazılımlar geliştirilmiş (Convince Me, i-claim, KİE, BGuILE, Argümantaryum...) ve öğrencilerin gelişim düzeylerine bakılmıştır (Akpınar, Ardaç ve Er-Amuce, 2014; Bell, 1997; Diehl, 2001; Reiser, Tabak ve Sandoval, 2001).

Yukarıda bahsedilen çalışmalar ve argümantasyon kavramı üzerinde yapılmaya devam eden çalışmalar bu kavramın giderek daha fazla önem kazandığını göstermektedir.

Bireyler argümantasyon sürecine dâhil olabilmelerini gerektiren becerilere doğuştan sahiptirler. Sampson, Grooms and Walker (2010) yaptıkları bir çalışmada öğrencilerin fen sınıflarında argümantasyon sürecine dâhil olmak için gerekli zihinsel kapasite veya beceri bağlamında yoksun olmadıklarını sadece argümantasyonun normları ve amaçları hakkında bilgi edinmediklerini ortaya koymuşlardır. Öğrenciler okuma yazma matematiksel ya da bilimsel problem çözme ve argümantasyon gibi önemli akademik becerileri kendilerine öğretilmedikçe ya da keşfetme yoluyla öğrenmedikçe kullanmamaktadırlar (Presley ve Hilden, 2006, s. 542). Öğrenciler bazı temel becerilere doğuştan sahip olmayabilir ya da argümantasyon sürecine spontan olarak dâhil olma konusunda yeterli olmayabilirler fakat farklı uygulamalarla desteklendiğinde (oyunlar, araştırma ödevleri...vb) aslında bu türden entellektüel aktivitelere katılabilirler ve fen bilimlerine ait karmaşık kavramları anlayabilirler (Bell, 2004, s. 140) Bu çalışmada öğrencilerin becerilerini geliştirmeden önce onlarda varolan yapı ve beceri ortaya çıkarılmak istenmiştir. Çünkü bilimsel bir çalışmanın hareket noktasını var olan durumun net bir şekilde ortaya koyulması oluşturur. Bu yüzden bu çalışma ile dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları, argümantasyon becerileri ve kullandıkları şemalar ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen bulgulardan hareketle öğrencilerin sağlam argüman üretmelerine, argümantasyon becerilerinin geliştirilmesine, farklı şemalar kullanmalarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Okullarda öğrenciler fen kavramlarını öğrenmek amacıyla ders kitaplarını okumakta, kavramları ezberlemekte ve deney yaparlarken öğretmen ne söylüyorsa onu yapmaktadırlar. Öğretmenler de kavramları anlatırken genellikle düz anlatım ve soru cevap tekniğini kullanmaktadır (Serin, 2008, Sözbilir, Şenocak ve Dilber, 2006; Yıldırım, 2011). Oysaki öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin artırılması, sağlam argüman üretebilme ve argümantasyon becerilerinin artırılması amacıyla tartışma etkinliklerine dâhil edilmeleri gerekmektedir. Tartışma etkinliklerine katılmalarını sağlayacak olan en önemli rehber ise öğretmenlerdir. Sınıflarında öğrencilerinin farklı konuşma etkinliklerine (işbirlikli gruplar, keşfedici konuşma vs.) ve tartışma etkinliklerine katılmalarını sağlayan, onlarla etkili iletişim kuran öğretmenlerin öğrencilerinin kendi yaşlıtlarına göre daha iyi, açık ve anlaşılır argümanlar ürettikleri bilinmektedir (Gillies, Khan, 2008; Rojas-Drummond ve Mercer, 2003; Rojas-Drummond ve Zaparta, 2004). Fakat yapılan

çalışmalar bilimsel düşüncenin üretilmesinde önemli bir araç olan bilimsel tartışmalara sınıf içi uygulamalarda önem verilmediği (Driver vd., 2000; Newton, Driver ve Osborne, 1999; Millar, 2006; Yıldırım, 2011; Gökçe, 2002), öğretmenlerin argümantasyon becerilerini geliştirici etkinlikleri uygulama konusundaki pedagojik alan bilgilerinin yetersiz olduğunu göstermiştir (Duschl, Schweingruber ve Shouse, 2007; Mcneill ve Knight, 2013). Yetersiz alan bilgisine olan öğretmenler argümantasyon yönteminin sınıf içi etkinliklere katılmasının önündeki en büyük problem olarak görülmektedir (Driver vd., 2000; Zeidler, 1997; Zembal-Saul vd., 2002; Zohar, 2008). Öğretmenlerin hem içerik bilgisindeki hem de argümantasyon hakkındaki yetersiz bilgileri öğrencilerin sınıf içi tartışma etkinliklerine katılma istek ve düzeylerini de olumsuz yönde etkilemektedir (Simon vd., 2006). Öğretmenlerin argümantasyon kavramı hakkında bilgilendirilmesi ve sınıflarında farklı uygulamalarla öğrencileri tartışma etkinliklerine dâhil edebilmeleri farklı etkinlik bilgisine sahip olmalarıyla mümkündür. Öğretmenlerin argüman ve argümantasyon kavramına alıştırmak, ayrıca sınıf içi uygulamalarda kullanabilme becerilerini geliştirmek amacıyla yapılan çalışmalar olumlu sonuçlar doğurmuş; yetersiz bilgidен kaynaklı cesaret kıran durumların (öğrencilerin sınıf içi tartışmalarda isteksiz olması) ortadan kalktığı gözlemlenmiştir (Gillies ve Khan, 2008; Simon vd., 2006; Simon, Davies ve Trevethan, 2012). Bu yüzden öğretmenlerin argüman kavramı ve argümantasyon etkinliği hakkında bilgi sahibi olabilmeleri amacıyla onlara yol gösterebilecek ve bu kavramları anlaşılır hale getirebilecek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü öğrencilerin bilimsel açıklama ve tartışma becerilerini destekleyici etkinlikler üzerinde yoğunlaşan öğretmenlerin sınıflarında anlamlı öğrenmeler gerçekleşmektedir, kanıt temelli açıklamalar yapılmaktadır ve öğrencilerin mantıksal çıkarım becerileri olumlu yönde etkilenmektedir (Lizotte, McNeill, ve Krajcik, 2004; McNeill, ve Krajcik, 2008; Tabak ve Reiser, 1997; Tabak, 2004). Bu çalışmada da öğretmenlere yardımcı olabilmesi açısından argüman kavramı ve argümantasyon olgusu derinlemesine incelenmiş dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları ve argümantasyon becerileri ortaya konulmuştur. Bulgular ışığında bir genelleme amacı güdülmeksizin öğrencilerin yaşadığı sıkıntılar dile getirilmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur.

Fen eğitiminin amacı (a) öğrencilerin etraflarında meydana gelen olayların nasıl ve niçin öyle olduğunu keşfetmeleri ve araştırmaları için cesaretlendirmek, (b) kendileri için gerekli ve mantıklı açıklamaları geliştirmek, (c) bilim insanlarının olaylar ve durumlar hakkında bilgi sahibi olabilmek için mantıklı ve kullanışlı yollar tercih ettiğini ve bu yollardan

bazılarının sadece bilim insanlarına özel olmadığını fark ettirmek ve öğrencileri bu yolları kullanma konusunda cesaretlendirmek,(d) bilimsel açıklamaların mantıklı, kabul edilebilir ve toplum yararı için gerekli olduğunu vurgulamak, (e) kendi sezgisel açıklamaları yerine bilim otoriteleri tarafından kabul edilen açıklamaları kullanmak, (f) ilerleyen zamanlarda öğrencilerin bilimsel bilgi üretme çabası içerisinde olmalarını sağlamaktır (Freyberg and Osborne, 1985; Akt: Abell, Anderson, ve Chezem, 2000, s. 76-77). Bahsedilen amaçlar göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin argümantasyon sürecine dâhil olmaları bu hedeflere ulaşmada önemli bir araç olarak görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin kendi fikirlerini sundukları ve savundukları argümantasyon sürecine dâhil olmaları gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Klasik tartışma etkinlikleri yerine argümantasyona dayalı etkinliklerinin yaygınlaşmaya başladığı bu yıllarda argümantasyonun öğrenmeye nasıl etkisinin olduğunu, öğrenme ortamlarındaki hangi özelliklerin öğrencilerde en iyi argümanı üretebilme becerisi üzerinde etkili olduğunu öğrenmemiz gerekmektedir (Osborne, 2010a) Bu alanda yapılan çalışmalar sayesinde elde edilen bulgular araştırmacılara, öğretmenlere ve öğretim programı hazırlayıcılara neden bazı öğrencilerin argüman üretirken diğerlerinin üretmediği, argüman üretme ve argümantasyon becerilerini geliştirici öğrenme ortamları geliştirme konusunda yardımcı olacaktır (Evagorou ve Osborne, 2013). Çalışmanın hareket noktasını da bu görüş oluşturmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Fen eğitiminde bilimsel tartışmalar ile ilgili literatür taraması sonucu ulaşılan çalışmalar incelendiğinde, bu güne kadar yapılan araştırmaların ortaokul lise ya da üniversite düzeyini kapsadığı göze çarpmaktadır. Bilimsel tartışma becerileri de dâhil olmak üzere birçok becerinin küçük yaşlarda kazandırılması gerekliliği göz önüne alınırsa, ilköğretim birinci kademe düzeyinde öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerinin ve argüman yapılarının incelendiği, geliştirilmesini amaçlayan çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkacaktır. Bu yüzden bu çalışma ile dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları ve becerileri, incelenmesi amaçlanmıştır.

Problem: Bu genel amaç doğrultusunda çalışmanın problem cümlesi “*Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları ve argümantasyon becerileri nasıldır?*” şeklinde oluşturulmuştur. Araştırmanın temel problem cümlesinden hareketler alt problem cümleleri aşağıdaki gibidir;

1. Dördüncü sınıf öğrencilerinin argüman yapıları nasıldır?
2. Beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları nasıldır?
3. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin;
 - a- argüman yapıları arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?
 - b- argüman yapıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Dördüncü sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri nasıldır?
5. Beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri nasıldır?
6. Dördüncü sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Dördüncü sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri nasıldır?
8. Beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri nasıldır?
9. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?
10. Dördüncü sınıf öğrencileri ne tür argüman şemaları kullanmaktadırlar?
11. Beşinci sınıf öğrencileri ne tür argüman şemaları kullanmaktadırlar?
12. Dördüncü sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin kullandıkları argüman şemaları arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

Araştırmanın Önemi

Fen teknoloji dersi ile dil becerileri gelişmiş, verilen konuları kavrayabilen, fen okuryazarı bireyler yetiştirmek hedeflenmiştir. Öğrencilerin fen dersine konu olan kavramları öğrenmeleri, karşılaştıkları deney ve durumlara mantıklı açıklamalar getirmeleri, sınıf ortamında konuşma, tartışma ve yazma etkinliklerine katılmaları ile gerçekleşmektedir. Burada bahsedilen durumları öğretim sürecinde farklı yöntemler kullanarak gerçekleştirebilmek mümkündür. Bu yöntemlerden bir tanesi de öğrencileri argümantasyon (bilimsel tartışma) sürecine dâhil etmektir denilebilir. Çünkü argümantasyon sürecinde öğrenciler kendi bilgilerini gözden geçirerek kendi ile tutarlı sonuçlar elde ederken, aynı zamanda karşıdaki bireyi ikna etme süreci içerisine girmektedir. Fen teknoloji programında hedefimiz istenilen durumu ortaya çıkarmak ise öğrencilerin argümantasyon becerilerine ağırlık vermek yerinde olacaktır denilebilir. Büyük sınıf tartışmaları ve kısa süreli yapılan küçük grup tartışmaları gibi sınıf içerisinde yapılan aktiviteler argümantasyon ile alakalıdır ve bu tür uygulamalar argümantasyon becerilerinin artırılmasına olanak sağlamaktadır. Öğretim sürecinde doğal olarak gerçekleşen tartışmalar ve düzenlenmiş tartışma

etkinlikleri öğrencilerin tartışmacı düşünme yöntemini kullanmaya hazırlamada önemli rol oynamaktadır (Zeidler, 1997). Fakat yapılan çalışmalar göstermektedir ki sınıflarda gerçekleştirilen bu etkinlikler argümantasyonu öğretmekten, argümantasyon becerisini artırmaktan ziyade başka amaçlar için düzenlenmektedir (Kuhn, 2005). Bu yüzden daha etkili aktivitelerin uygulanması amacıyla bu becerileri ortaya çıkarmak için öğrencilerin önce argüman yapılarının ve argümantasyon becerilerinin hangi düzeyde olduğunu bilmemiz gerekmektedir. Öğrencilerin argüman yapıları ortaya çıkarıldıktan sonra öğrencilerin becerilerini geliştirici uygulamalar belirlemek daha kolay olacaktır. Bu çalışmanın hareket noktasını bahsedilen bu temel neden oluşturmaktadır. Bu çalışma ile öğrencilerin argüman yapıları belirlenmiş, sağlam bir argümanda bulunması gereken özellikler ile öğrencilerin argümanlarının özellikleri karşılaştırılıp var olan durum ortaya konulmuştur. Ayrıca öğrencilerin sosyal bir aktivite olan argümantasyon sürecinde davranışları gözlemlenerek tartışma becerileri ortaya konulmuştur. Elde edilen durumdan hareketle faydalı olduğu düşünülen uygulamaya yönelik önerilerde bulunulmuştur.

İnsan var olduğu andan itibaren etrafını tanıma çabası içerisine girmiş ve bilim adına ilk adımı atmıştır. Geçen yıllar içerisinde bilim tanımı ve bilimsel bilgi elde etme yolları değişmiş, bilim tarihinde yaşanan gelişmelere paralel olarak bilimsel bilginin elde edilme sürecinde önemli paradigma değişiklikleri yaşanmıştır. Son yıllarda kabul edilen görüşe göre bilim sadece deneysel süreçlerle elde edilen bilgilerden oluşmamakta, gözlemler teoriye dayanmaktadır ve ileri sürülen iddiaları salt gözlem ve deneylere dayandırmak olası değildir. İleri sürülen iddialarda bilim insanının bilgi birikimi, gözlem ve deneylerden elde ettiği verilerin yanı sıra yaratıcılık, ikna edicilik gücü de önem arz etmektedir. Çünkü teori temelli gözlem ve deneyler sonucu elde edilen aynı verilerden farklı çıkarımlar yapıldığında bilimsel tartışma kaçınılmaz olmakta ve en tatmin edici açıklama kabul görmektedir. Bilim üretmek adına bilim insanlarının sahip olduğu bu beceriye diğer bireyler de günlük hayatlarında önemli meselelerde kararlar alma aşamasında sahip olmalı, bilimsel tartışmanın doğasını anlamalı ve gerekli olan becerileri kazanması gerekmektedir. Çünkü bu beceri toplumların geleceğini etkileyen kararları alma döneminde büyük önem arz etmektedir.

Argümantasyon sadece bilim insanlarının bilim üretmek amacıyla kullandıkları bir araç değildir. Argümantasyon becerisi eğitimciler tarafından (özellikle fen eğitimcileri) son yıllarda üzerinde önemle durulan bir konu haline gelmiştir. Kavramları anlama, kavramsal değişim, mantıksal çıkarım becerisi gibi birçok bilişsel becerinin yanı sıra iletişim, sosyal

konularda söz sahibi olma, demokratik toplumda fikirlerini beyan edebilen bireyler haline gelebilme (Kolsto, 2001) gibi sosyal becerilerin de gelişimine katkı sağlamaktadır.

Gerekli becerilerin kazandırılması aşamasında birçok araştırmacı fen eğitiminin önemli bir role sahip olduğunu düşünmektedir. Fen teknoloji derslerinde öğrencilere daha fazla düşünme ortamı sağlanarak onların özgür düşünen, tartışan, araştıran, sorgulayan, mantıklı çıkarımlar yapabilen, bildiklerini ve bulduklarını değerlendirebilen bireyler haline gelmelerini istiyorsak sınıflarda farklı uygulamalara yer vermek gerekmektedir. Farklı uygulamalar kapsamında bilimsel tartışmaya dayanan etkinlikler de son zamanlarda fen alanında büyük ilgi görmektedir. Çünkü bilimsel amacı olan grup tartışmalarının yapıldığı fen dersleri sayesinde fen eğitiminin genel amacı olan fen okuryazarı bireyler yetiştirilebilecektir.

Dünya çapında büyük başarılar imza atmak isteyen ülkelerin üzerinde durması gereken önemli konulardan bir tanesi gençleri gelecek için hazırlamaktır denilebilir. Türkiye'deki son duruma bakıldığında aslında eğitim kurumlarımızın bu vizyondan biraz uzak olduğunu söylemek mümkündür. Genç beyinler okullardaki zamanlarının büyük bir çoğunluğunu standartlaştırılmış testleri geçebilmek amacıyla bilgileri deyim yerindeyse bir sünger gibi emebilmek için harcamaktadırlar. Oysaki bu ülkenin ihtiyacı bilgiyi sorgulamadan kabul eden bireyler değil, sorgulayan, karşı çıkan, tartışabilen ve doğruyu mantık muhasebesinden geçirerek elde eden bireylerdir. Bireylerin yaşamlarının herhangi bir anında ya da toplumun yararına katkıda bulunacak bir karar verme sürecinde yaşananları anlayabilmek, iddiaları destekleyebilmek, karşıt iddia sunabilmek ve karşıdaki kişiyi ikna edebilmek için ise tartışma becerilerini kazanmış olması gerekmektedir. Çünkü tartışmayı bilen bir toplumun kendi yararına olan durumu kabullenmesi, zararına olan durumu gerekçelerle reddetmesi, kalkınması ve beklenen yaşam standardına ulaşması daha kolay ve hızlı olacaktır.

Gelişmiş ülkelerin fen öğretim programlarına bakıldığında (National Research Council, [NRC], 2012; New South Wales Government, Board of Studies [NSW], 2012) öğrenciler tarafından oluşturulan argümanların kanıt temelli olması gerektiği, argümantasyon sürecine dâhil olan bireylerin sağlam argümanlar üreterek karşıdakini ikna etmesi gerektiği ya da karşıt argümanlar üreterek yanlış olan durumu doğru ile değiştirmesi gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Türkiye'de yenilenen fen bilimleri programının (MEB, 2013) içeriğinde de argüman ve argümantasyon kavramı yer almaktadır. Yenilenen programa göre Fen

Bilimleri dersi 3. sınıftan itibaren 2014-2015 eğitim öğretim yılında başlayacaktır. Bu programda;

... öğrencilerin doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, kısacası birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturmalarını sağlamak hedeflenmektedir. Öğretmenler, öğrencilerinin fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebildikleri diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlar. Karşıt argümanları içeren yazılı veya sözlü tartışmalarda öğretmenler, öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları, haklı gerekçelerle sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenir (MEB, 2013).

Bu yüzden vurgu yapılan bu kavramların hem uygulayıcılar hem de alan uzmanlarına açık anlaşılır hale getirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın kavramsal çerçevesi argüman ve argümantasyon kavramının ne olduğu konusunda okuyuculara bilgi vermektedir. Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen bulgulardan hareketle öğrencilerde ne gibi sorunların olduğu ortaya çıkarılmış, sağlam argüman üretme yolunda hangi aktivitelerin yapılması gerektiğine değinilmiş ve argümantasyon becerisi geliştirici önerilerde bulunulmuştur. Bu açıdan bakıldığında yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçların uygulayıcılar ve program uzmanlarına fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca yapılan bu araştırma incelediği kavramlar bakımından önem taşımaktadır.

Sınırlılıklar

Bu çalışma dört sınıf ile bir yarıyıl boyunca yürütülmüştür. Çalışma sürecinde veriler ses ve görüntü kaydı, araştırmacının alan notları ve öğrenci çalışmaları vasıtası ile toplanmıştır. Bu yüzden tartışmalar esnasında araştırmacının kaçırdığı durumlar bu çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

Çalışmada Ankara ilinin merkez ilçesindeki okullardan, biri ön uygulama yapmak amacıyla toplamda üç okul seçilmiştir. Seçilen üç okul sosyo ekonomik düzey olarak ve buldukları konum olarak birbirine çok yakın olmakla birlikte fiziksel yapı ve imkanları açısından benzer özellikler göstermektedir. Okulların birbirlerine yakın özelliklere sahip olması, okulda öğrenim gören öğrencilerin argüman üretme konusunda benzer özellikler gösterebileceğinin göstergesidir demek mümkün olmayacaktır.

Öğrencilerin argüman yapılarının alındığı ve argümantasyon becerilerinin gözlemlendiği, *Sarı Okul* TÜİK (2012) verilerine göre orta sosyoekonomik bölgede bulunmaktadır. 26

derslikli, 1 konferans salonu, 1 Bilişim teknolojisi sınıfı ve 1 fen teknoloji laboratuvarı bulunan okulda 40 öğretmen ve 1089 öğrenci bulunmaktadır. Sarı Okul'da iki farklı şube dördüncü sınıftan iki farklı şube de beşinci sınıftan belirlenerek uygulamalar yapılmıştır. Dördüncü sınıf öğretmenlerinden Nazan öğretmen 19 yıl, Esmâ öğretmen ise 18 yıl sınıf öğretmenliği yapmıştır. Beşinci sınıf öğretmenlerinden Selim öğretmen 10 yıl, Nazlı öğretmen ise 2 yıl Fen ve Teknoloji öğretmenliği yapmıştır.

Kırmızı Okul ise TÜİK (2012) verilerine göre orta sosyoekonomik bölgede bulunmaktadır. 36 derslikli, 1 konferans salonu, 1 Bilişim teknolojisi sınıfı ve 1 fen teknoloji laboratuvarı bulunan okulda 91 öğretmen ve 2830 öğrenci bulunmaktadır. Kırmızı Okul'da iki farklı şube dördüncü sınıftan, iki farklı şube de beşinci sınıftan belirlenerek uygulamalar yapılmıştır. Dördüncü sınıf öğretmenlerinden Ayça öğretmen 16 yıl, Hicran öğretmen ise 15 yıl sınıf öğretmenliği yapmıştır. Beşinci sınıf öğretmenlerinden Pınar öğretmen 7 yıl, Emel öğretmen ise 6 yıl Fen ve Teknoloji öğretmenliği yapmıştır. Okulların sahip olduğu özellikler birbirine yakın olsa da dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin mesleki deneyimleri birbirinden farklıdır. Bu farklılık çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır. Benzer özellik gösteren okullarda yakın mesleki deneyime sahip öğretmenlerin öğrencileri ile yapılacak olan ileriki çalışmalarda bu sınırlılık ortadan kaldırılabilir.

Bu çalışma öğrencilerin argüman yapıları ve argümantasyon becerileri üzerine odaklanmıştır. Öğrencilerin argüman yapılarına Fen ve Teknoloji dersi kapsamında bulunan kazanımlara uygun olarak seçilen etkinlikler aracılığıyla alınan yazılı cevaplar incelenerek ulaşılmıştır. Uygulama esnasında öğrencilere argüman yapısında bulunan bileşenlere ilişkin herhangi bir çalışma kağıdı verilmemiştir. Buradaki amaç öğrencilerin doğal olarak ürettikleri argümanlardaki özellikleri ortaya koymaktır. Benzer şekilde öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gözlemlendiği uygulamalarda da öğrenciler serbest bırakılmış, çalışma kapsamında belirlenen becerilerin (oratakar karar alma, saygı duyma, sistematik değerlendirme... vb) sergilenip sergilenmediğine bakılmıştır. Öğrencilerin belirlenen davranışları sergilemelerine yönelik herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Öğrencilerdeki doğal yapı ve becerilerin ortaya konmak istendiği bu çalışmada öğrencilerin becerilerini harekete geçirecek uygulamaların yapılmamış olması bu çalışmanın uygulama boyutundaki sınırlılığını oluşturmaktadır.

Çalışma dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin doğasını ve argüman yapılarını ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Bu hedeften hareketle çalışma, eğitim

öğretim yılının ikinci döneminde 7 hafta boyunca dördüncü sınıfta 3 beşinci sınıfta 3 olmak üzere toplamda 6 ünite kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu yüzden uygulama süresinin farklı olduğu, daha fazla ünite kapsamında yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilebilir.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerin argüman yapı ve becerilerinin incelendiği bu çalışmada öğrenciler tüm sınıfla birlikte öğrenim gördükleri sınıflarda etkinliklere dahil olmuş, grup halinde ise laboratuvarında etkinlikler yapılmıştır. Etkinliklerin yapılması esnasında öğrencilere rehberlik görevini çalışmayı sürdüren araştırmacı üstlenmiştir. Süreç içerisinde öğretmenler çalışmaya dahil olmamıştır. Öğretmenlerin argümantasyon hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları, derslerde argümantasyona dayalı etkinliklerle ders işleyip işlemedikleri araştırılmamıştır.

Varsayımlar

9-11 yaş arası çocuklar karşı bakış açısına sahip bireyleri ikna etmek için gerekçelendirme yolunu tercih etmeleri gerektiğinin farkındadırlar, 11 yaş ve sonrasında ikili tartışmalara katılabilecek düzeyde argümantasyon becerilerine sahip olmaya başlamaktadırlar (Stein ve Miller, 1993). Çalışma kapsamında yer alan öğrencilerin yaş aralığı göz önüne alındığında, öğrencilerin argüman üretebileceği ve argümantasyon becerileri sergileyebileceği varsayılmıştır.

Tanımlar

Argüman: Bu çalışmada argüman Toulmin modelindeki gibi tanımlanmıştır. Bu modele göre argümanın gerekli öğeleri iddia, veri ve gerekçelerdir. Daha karmaşık argümanlar da ise öğeler niteleyici, çürütücü ve destekleyicilerdir.

İddia: Kişinin desteklediği, savunduğu durumdur.

Veri: İddiayı desteklemek için kullanılan bilimsel verilerdir.

Gerekçe: İçerisinde bilimsel veri barındıran, veri ve iddia arasındaki ilişkiyi doğrulamak için öne sürülen sebeplerdir.

Niteleyici: Tartışmanın gücünü ve kesinlik ölçüsünü gösteren kelimelerdir.

Çürütücü: İddianın doğru olmadığı özel durumlardır.

Destekleyici: Gerekçeleri desteklemek için kullanılan temel varsayımlar veya kullanılan örneklerdir (Driver vd., 2000; Aldağ, 2006).

Argümantasyon: Mantıksal çıkarımlar yapmak amacıyla kanıtların kullanıldığı bir çeşit tartışma aktivitesidir. Bireysel olduğu gibi grupla birlikte de yapılabilir. (Driver, Newton, Osborne, 2000; Kelly, 2007; Kelly, Chen, ve Crawford, 1998; Kuhn, 1992; Lemke, 1990).

Retorik araçlar: Retorik araçlar tartışma sürecinde bireyler tarafından bir tartışmayı kazanmak için kullanılan söz ya da söz örneklerini içerir. Retorik aracı şunları içerir: a) otorite kişilere aşırı güvenme, b) bir iddia ya da açıklamayı düşünmekten ziyade iddiayı ileri süren kişiye odaklanma c) konuları kutuplaştırma, böylece bir pozisyonu terk ederseniz gözlemci diğer bakış açısını kabul etmeye zorlanır, d) çürütülemeyen iddia doğrudur (Walker, 2011).

BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Argüman

Her çağ ve kültürde insanlar dünya hakkında bazı bilgilere ulaşma ve onları paylaşma ihtiyacı hissetmişlerdir. Çünkü doğa insanın merak ve korkusunu tetiklemiş, bu merak ve korku insanlarda düşünce ve eyleme neden olmuştur. Bu durum insanları bir yandan entelektüel tartışma ve eleştiri, diğer yandan pratik teknikler ve dini ritüeller geliştirmeye teşvik etmiştir (Toulmin, Rieke ve Janik, 1984, s. 313). Bu yüzden insan var olduğu günden itibaren konuşma, tartışma ve iddia etme becerilerini kullanmaya başlamıştır. Tartışma aktivitesi olarak argüman ise Aristo ile dikkat çekmeye başlamıştır. Aristoya göre argüman mantıksal (analitik), diyalektik ve retorik olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Mantıksal perspektife göre argümanlar birer üründür (product). Bu yaklaşım geçerli olan argüman geçerli olmayan argümanlardan ayrılması için kullanılan standartları ve kriterleri ifade eder. Fisher ve Sayles (1966)'ya göre mantıksal perspektif bilginin güvenilirliğinin test edilmesi ya da argümanların geçerliliği üzerine odaklanmaktadır (Cho, 2001). Retorik perspektif tartışma süreci içerisinde argümanların nasıl üretildiğini ve yorumlandığını anlamaya yardımcı olur. Retorik perspektif doğal iletişim sürecinde oluşan tartışmaya dikkat çeker ve süreç (process) üzerinde yoğunlaşır. Bu sürece dâhil olan bireylere problemi çözmek ve karar vermek için yardımcı olan söylemler (yazılı veya sözel) önemlidir. Bu perspektife göre sözel sanatları kullanarak karşı tarafı ikna önemlidir. Nerede bir ikna söz konusu ise orda retorik yaklaşım vardır (Burke, 1950, s. 172). Diyalektif perspektif ise tartışma sürecinin prosedürüne (procedures) odaklanmıştır. Bu perspektif tartışmayı düzenleyen kurallardan ve prosedürlerden oluşmaktadır (Wenzel, 1990). Perspektiflerin argümana yaklaşım tarzlarını incelediğimizde aslında argüman olarak ifade edilen durumlardan ikisinin argümantasyon kavramına geçiş yaptığı aslında literatürde argüman ve argümantasyon kavramının kullanımı ve tanımı hakkında araştırmacıların da hataya düştüğü dikkat çekmektedir.

Argüman ve argümantasyon kavramı birbirinden farklı anlamlar içermektedir. Argüman, hem bir ürün hem de bir süreç olarak kullanılmaktadır (Kuhn and Franklin, 2006, s. 979) ve sebepler ile desteklenen bir sonuçtur (Means ve Voss, 1996, Akt: Zohar ve Nemet, 2002, s. 37). Karşıt iddiaları tartışmak amacıyla iki ya da daha fazla bireyin tartışma sürecine dâhil olması ise argümantasyon kavramı olarak kullanılmaktadır (Kuhn and Udell, 2003, s. 1245). Günlük hayatta bir problemi çözmek için ya da bilimsel bilgi üretmek için yaşanan tartışma bir sonucu desteklemek için düzenlenmiş düşüncelerin üretimidir. Argüman kavramı da ya bu düşüncelerin üretim sürecini ya da ortaya çıkan ürünü karşılar (Blackburn, 1994, s. 23). Argüman kavramı hem bir yapıyı hem de bir süreci işaret ederken, argümantasyon ise argümanların kullanıldığı bir süreci işaret eder. Argüman bireyin kendi içinde oluşturduğu gerçekler iken argümantasyon ise bu gerçeklerin diğerleri ile paylaşılma sürecidir.

O'Keefe (1977)'ye göre argüman iki anlamı karşılamaktadır. Argüman₁ “ ifade türü ya da iletişimsel bir eylem çeşididir.” Burada iletişimsel bir eylem çeşidi ile anlatılmak istenen şey bireylerin ürettiği bir bütün olarak ele alınan argüman (cümle)'dir. Bireylerin bir iddiayı desteklemek amacıyla iddia ve sebep cümlelerini bir arada söylemesidir. Çünkü argüman iddia ve onun sebep cümlelerini (destekleyici-gerekçe)içeren, argümantasyon sürecinin en basit parçasıdır (O'Keefe, 1977; Rieke and Sillar, 1984, s. 10). Argüman₂ ise “etkileşiminin özel bir çeşididir.” Bu tanımda etkileşimin özel bir çeşidi olarak ifade edilen durum ise bireylerin fikir alışverişinde buldukları tartışma sürecidir (Hyde ve Bineham, 2000; O'Keefe, 1977). Kısaca argüman₁ bireyin söylediği, sunduğu ya da ileri sürdüğü bir şeydir, argüman₂ ise iki ya da daha fazla insanın dâhil olduğu bir şeydir (O'Keefe, 1977) Bu süreç argümanların yapılandırıldığı ve eleştirildiği, iki veya daha fazla bireyin dâhil olduğu sosyal bir süreçtir (Nussbaum, 2008).

Argüman ya bir bireyin iddiasını desteklemek için formüle ettiği mantıksal çıkarım yöntemidir, bireysel bir formdur, içseldir (ürün olarak argüman), ya da iki veya daha fazla insanın tartışma sürecidir, sosyal bir formdur, dışsaldır (süreç olarak argüman). Bu türden bir ayırım olmasına karşın argümanın bu iki yapısı, aynı zamanda argüman ve argümantasyon birbirleri ile çok yakın ilişki içerisinde. Çünkü her iki durum da benzer beceriler dizisi gerekir (Billig, 1987; Kuhn, 1991: Akt: Kuhn, 2005, s. 113). Argüman bir ya da daha fazla mantıksal çıkarım basamağından (örneğin; tümdengelim) elde edilebilen sonuçlarla birlikte ortaya atılan varsayımlar dizisidir (Besnard ve Hunter, 2008, s. 2). Argüman, sistematik bir yolla birleşmiş geçerli bir iddia, sebepler ya da kanıtları içerir.

Argümanın güçlü olup olmadığı bağlam içerisinde verilen sebeplerin sağlamlığı ile ölçülür (Habermas, 1984, s. 18)

Argüman bir anlaşmazlık değildir. Siz herhangi biriyle bir anlaşmazlığa düşebilirsiniz ve bu durumda karşı taraftaki ile neden anlaşamadığınıza dair gerekçeler ileri sürmeyebilir ya da onu ikna etmeye çalışmayabilirsiniz. Argüman ise anlaşmazlık içerebilir fakat geçerli ve bilimsel açıklamalara sahip ise basit bir anlaşmazlıktan daha fazlasıdır.

Durum: *Genetik mühendisliği beni gerçekten endişelendiriyor. İzin verilmesi gerektiğini düşünmüyorum. (Gerekçeler verilmemiştir).*

Anlaşma 1: *Genetik mühendisliği hakkında çok şey bilmiyorum ama seninle aynı fikirdeyim.*

Anlaşma 2: *Bu konu hakkında çok şey biliyorum ve seninle aynı fikirdeyim.*

Anlaşmazlık: *Bu beni ikna etmiyor. Genetik mühendisliği gerçekten heyecan verici.*

Argüman1: *Genetik mühendisliği kısıtlanmalıdır çünkü yeni türler oluşturulduğunda onları kontrol altında tutmak için doğal predatörler olmadan ne olacağına ilişkin yeterli çalışma yok.*

Argüman 2: *Genetik mühendisliği hâlihazırda geçerli bir tedavi yöntemi olmayan hastalıklarla boğuşan insanların sağlıklı ve uzun yaşayabilmeleri için bir umuttur. Bizim bu insanlara yardım etmek için ilerlememiz lazım.*

Örnekte verilen durumların benzerlerine etrafımızda, görevli olduğumuz kurumlarda birçok defa karşı karşıya gelmişizdir. Yukarıdaki örnekte bulunan argümanlarda karşı taraftakini ikna etmek için geçerli nedenler kullanılmıştır fakat bu argümanlar basit düzeydedir. Bu argümanlarda herhangi bir kanıt (evidence-data) kullanılmamıştır (Cottrell, 2005, s. 52). O halde sağlam bir argüman yapısında hangi bileşenler bulunmalıdır?

Argüman olarak nitelendirilen yapı “iddia” ve “destekleyici unsurlar” olmak üzere iki elementten oluşur. İddia üretilen argümanın amaç cümlesidir, destekleyici unsurlar ise iddiayı destekleyen, açıklayan ve savunan cümlelerdir. Destekleyici unsurlar argüman üzerine çalışma yapan araştırmacıların odak noktası olmuştur (Glassner ve Schwarz, 2005). Mesela Toulmin’e (1958) göre argüman gerekçeler yoluyla kabul edilmiş verilerden

iddialara gitmedir (Gray, 2009). Argüman bir iddiadır ve iddiaya gerekçeler eşlik eder (Zohar ve Nemet, 2002: 37). Ona göre ileri sürülen argümanlar veri, iddia gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütücülerden oluşmaktadır. Toulmin'e göre veri, iddia ve gerekçeler argüman oluşturmak için temel bileşenlerdir, diğer elementler ise daha karmaşık argümanlar oluşturmak için kullanılmaktadır.

Literatürde Toulmin modelini temel alarak argüman kavramı yerine başka kullanımlara da rastlamak mümkündür. McNeill Lizotte, Krajcik, ve Marx (2006, s. 158) yaptıkları bir çalışmada Toulmin'in bileşenlerinden esinlenerek argüman kelimesi yerine "Bilimsel Açıklama (scientific explanation) kavramını kullanmışlardır. Onlara göre bilimsel açıklama *iddia* (Toulmin modelindeki iddia ile aynı), *kanıt* (Toulmin modelindeki veri ile aynı) ve *mantıksal çıkarım* (Toulmin modelindeki gerekçe ve destekleyicinin birleşimi) olmak üzere 3 bileşenden oluşmaktadır.

Phelan ve Reynolds (1996) argümanı kusursuz bir şekilde birleştirilmiş en az iki iddiadan oluşan bir dizi olarak tanımlamıştır. Bu tanımdaki birleşme sözcüğü ile anlatılmak istenen şey "çıkardır." Çıkarım sebep olarak ileri sürülen bir ya da daha fazla iddiadan sonuç olarak ileri sürülen iddiaya gidiş sürecidir. Örneğin X kişinin "Nükleer enerji istasyonları tehlikelidir çünkü onlar çevreye radyasyon yayarlar." İddiasını ortaya attığını varsayalım. Bu varsayımda iki farklı iddia vardır. Birincisi "nükleer enerji santralleri tehlikelidir". İkincisi ise "nükleer enerji santralleri çevreye radyasyon yayar." İkinci cümle birinci cümle için bir sebep olarak ileri sürülmüştür. Burada ileri sürülen çift iddia bir argümandır.

İster argüman kavramı kullanılsın, ister bilimsel açıklama isterse mantıksal çıkarım kullanılsın bilimin tartışmalar yoluyla ilerlediği su götürmez bir gerçektir. Çünkü bilim sosyal bir etkinliktir ve bilim insanları bir konuya ilişkin fikirlerini diğer bilim insanlarına ulaştırmak için sempozyum, konferanslar, kitaplar, makaleler, mektuplar yoluyla paydaşları ile iletişim kurmaya çalışır ya da çalışmalarını raporlaştırarak argümanlarını ileri sürer. İleri sürülen bu argümanlar sağlam gerekçelerle desteklenirler. Sebepler ve sonuçlar arasındaki bağlar sağlam yapılandırılarak mantıksal çıkarımlar okuyucuya, paydaşlara açık ve net bir şekilde sunulur. Bu çalışmada argüman bir ürün olarak ele alınmış, süreçten bahsedilirken ise argümantasyon kavramı kullanılmıştır. Çünkü argüman kavramı tartışma sürecinin bir parçasına işaret eder. Parça olarak nitelendirilen şey üründür. Ürün, savunma amaçlı bir bireyin dilsel olarak oluşturduğu cümleler bütünüdür (Leitao, 2000). Yabancı literatürde argüman (argument) kavramının hem süreç hem de

ürün olarak kullanımına rastlamak mümkündür. Bir parça olarak kullanılan argüman zaman zaman bir tartışma sürecini yani bir bütünü de işaret etmektedir. Argüman kavramı bir şemsiye görevi görürken aynı zamanda şemsiyenin bir elemanını da temsil etmektedir. Bu durumda bir ayrıma giderek farklı kavramlar kullanmak daha yerinde olacaktır. Her iki anlamda da aynı kelimeyi kullanmak zaman zaman karmaşaya sebep olmakta, okuyucuyu içinden çıkılmaz bir hale sürüklemektedir. Bu yüzden bu çalışmada “argüman” kelimesi bir ürün olarak ele alınmış, “argümantasyon” kelimesi ise süreç olarak ele alınmıştır.

Argümantasyon

Argümantasyon sadece argüman üretmekten daha fazlasıdır. Bireylerin yarışan iddiaları değerlendirdiği sosyal bir tartışma aktivitesidir (Felton, 2004). Bu yüzden iddia ileri sürme, savunma ve reddetme süreci argümantasyon (bilimsel tartışma) olarak tanımlanabilir. Argümantasyon bilim insanlarının yeni bir bilgi üretmek için ya da kabul edilen teorileri değiştirmek için içinde buldukları süreç, birbirlerinin ileri sürdükleri iddialara (bilgilere) karşı çıkmak ya da geçeli olduğunu sağlamak için kullanılan bir araçtır (Borger, 2006, s. 39-40). Bu kavram bilimde kullanılan mantık uygulamalarının bir çerçevesini çizer ve iddiaların ileri sürülmesini ve savunulmasını, karşıt durumların ve iddiaların düşünülmesini verilerin ve teorilerin gözden geçirilmesini içerir (Sadler and Fowler, 2006). Argümantasyon iki veya daha fazla insanın çelişkili durumları incelemek ve anlamak üzere ileri sürdükleri iddiaları desteklemek, geliştirmek, eleştirmek, düzenlemek için içinde buldukları iletişimsel bir süreçtir (Rieke ve Sillar, 1984, s. 4; Willard, 1989, s. 1). Argümantasyon bireylerin problem çözmek, karar vermek ve anlaşmazlıkları yönetmek için bir araya geldikleri karmaşık aktivitelerden oluşan bir süreçtir (Wenzel, 1990, s. 15). Bu kavram sürece dâhil olan katılımcıların yarışan geçerli iddiaları gruplandığı, akla yatkın olanları savunmak için girişimde bulunduğu ve argümanlar yoluyla onları eleştirdiği bir konuşma etkinliğini karşılamaktadır (Habermas, 1984, s. 18)

Bilim tartışma ile ilerler. Bilim felsefesindeki çağdaş bakış açıları bilimin dünyanın ne olduğu hakkında elde edilen bilgilerden oluşan basit bir birikim olmadığını, elde edilen keşfedici bilgilerin bir birleşimi olduğunu savunur (Erduran, Simon ve Osborne, 2002). Bilimin nasıl ilerlediği hakkında görüş savunan bilim insanları arasında bile bilimin tartışma ile ilerlediğini açık ve net bir şekilde görmek mümkündür. Popper bilimin yanlışlamacılık olduğunu savunurken Kuhn ise bilimin paradigmalardan değişimi ile oluştuğunu ileri sürer. Burada birbirinden farklı ve doğruluğu kabul edilen iki teori vardır.

Bilim insanları doğru bilgiye ulaşmak için birbirlerinin ileri sürdüğü iddiaları kabul eder ya da reddeder. Bilim sosyal bir etkinliktir ve bilim insanları bir konuya ilişkin fikirlerini diğer bilim insanlarına ulaştırmak için sempozyum, konferanslar yoluyla paydaşları ile iletişim kurmaya çalışır ya da çalışmalarını raporlaştırarak iddialarını ileri sürer. İddia ileri sürme süreci ise argümantasyon (bilimsel tartışma) olarak tanımlanabilir. Argümantasyon bilim insanlarının yeni bir bilgi üretmek için ya da kabul edilen teorileri değiştirmek için içinde buldukları süreç, birbirlerinin ileri sürdükleri iddialara (bilgilere) karşı çıkmak ya da geçeli olduğunu sağlamak için kullanılan bir araçtır (Borger, 2006). Bilimde argümantasyon muhalif ve saldırgan bir tutum değil; katılımcıların hepsinin bir soruna çözüm bulmak amacıyla ortaklaşa çalıştığı işbirlikçi tartışma etkinliğidir. Sürece dâhil olan tüm bilim insanları tartışmanın sonunda fikir birliğine varmayı umar (Andriessen, 2006, s. 443). Bilimsel argümantasyonda bilim insanları kanıtlara dayalı olarak iddiaları destekler, tartışır ve belirginleştirirler. Merak uyandıran iddialar ileri sürmek ve diğer bilim insanlarını ikna etmek için sağlam ve yüksek kaliteli kanıtlar kullanmak zorundadırlar. Argümantasyon sürecine dâhil olduklarında iddiaları desteklemek ya da doğruluğunu tartışmak amacıyla kullanılacak kanıtları değerlendirme, eleştirmek için uzun zaman harcarlar (Sampson, Enderle ve Grooms, 2013). Bu yüzden argümantasyon bilim dilinin yapısal bir elementi olarak bilim yapma ve bilimsel iddiaları savunmada önemli bir dışli görevi görür (Jimenez-Aleixandre, Bugallo Rodríguez ve Duschl, 2000, s. 758). Başka bir ifade ile argümantasyon süreci hem bilim yapmada hem de elde edilen geçerli bilgiyi yaymada önemli bir etkidir.

Bilimsel bilginin elde edilmesi sürecinde önemli olan argümantasyonun ne olduğu hakkında bilgi vermek kavramın ne olduğunu ortaya koymak açısından önemlidir. Argümantasyon (bilimsel tartışma), kavramı uzun bir geçmişe sahiptir ve Toulmin 'in (1958) çalışmalarıyla daha çok dikkat çekmeye başlamıştır (Espino, 2009). Argümantasyon ile ilgili yapılan araştırmaların incelenmesi neticesinde kavramın alana göre farklılaştığı düşünülürse (Aldağ, 2006), araştırma konusunun kapsamı neticesinde eğitim ve fen eğitiminde argümantasyonun ne anlama geldiğini irdelemek yerinde olacaktır. Eğitim literatürü incelendiğinde argümantasyonun; bir durumun nasıl olduğu ile ilgili başkalarına bilgi verme ve ikna etmeyi içeren retorik anlamı; farklı bakış açılarını gözden geçirme ve kabul edilebilir iddialar üzerinde ortak noktada birleşmeyi içeren diyalojik anlamı üzerinde sıkça durulduğu göze çarpmaktadır (Çelik, 2010).

Herhangi bir bakış açısının uygunluğu hakkında tartışma sürecine dâhil olan bireyler tarafından savunularak ya da reddedilerek, mantıklı eleştirilerle kişileri ikna etmeye yönelik yapılan sözselsel, sosyal ve rasyonel bir aktivitedir. Argümantasyon sözseldir çünkü bireyler düşünce üretmek için bireyler yazılı ya da sözlü dili kullanır. Sosyaldır çünkü iki ya da daha fazla birey arasında gerçekleşir. Rasyoneldir çünkü bireyler bakış açılarını mantıksal bir çerçevede savunurlar (van Eemeren ve Grootendorst, 2004, s. 1-2).

Argümantasyon yazılı ve sözel dilin kullanıldığı sözselsel bir aktivite olduğu kadar görseldir bir aktivite olarak da kabul edilmektedir (Birdsell ve Goarke, 1996; Blair, 1996; Blair, 2004; Goarke, 1996; Slade, 2003;). Argümantasyon sözselsel bir aktivite olarak düşünülmektedir çünkü antik çağlardan bugüne kadar argümantasyonun retorik ile ilişkisi olduğu dile getirilmektedir (Blair, 2004, s. 41). İlişkinin sürekli dile getirilmesinin sebebi bireyler iddia ileri sürdüklerinde sebepleri ile birlikte durumu açıklarken cümleleri kullanmaktadırlar. Cümleler ise yazılı ve sözlü olarak iletilmektedir. Aristodan bu güne dek sözselsel olduğu iddia edilen argümantasyonun, teknolojik ve kültürel değişmelerin görsel iletişimi kullanmayı artırmasından ötürü görsel olabilme olasılığını da ortaya çıkarmıştır. Çünkü bir resim bazen inançları ve tutumları etkileyebilmekte, tek bir görsel imge tek bir sözselsel iddiadan daha etkili olabilmektedir (Blair, 1996). Görsel bileşenler bir iddiayı kanıtlamak ve bireyleri inandırmak ya da ikna etmek için çok önemli rol oynamaktadır (Goarke, 1996). Bu yüzden günümüzde argümantasyon sözselsel ve görsel bir aktivite olarak kabul edilmektedir. Hem sözcüklerin hem de görsellerin kullanıldığı bir argüman ise bireyler üzerinde daha etkili olabilmektedir. Her alanda olduğu gibi bilimde de görsel argümantasyon oldukça yaygındır (Fahnestock, 1999; Latour, 1987; Latour and Woolgar, 1986; Lemke, 1998). Bilim sadece sözselsel dil ile yapılmaz ve bilim insanları arasında sözselsel dil ile iletişim kurulmaz, sadece sözselsel dil kullanarak tartışmazlar. Onlar fikirlerini diğer paydaşlarına aktarıırken kullandıkları metinleri çizimler, matematiksel ifadeler, grafikler, tablolar diyagramlarla birleştirirler (Lemke, 1998, s. 87-88).

Argümantasyon; argümanların ve karşıt argümanların üretildiği ve ele alındığı bir süreçtir. Argümanların ele alınma süreci, onları karşılaştırma, bazı açılardan geliştirme, değerlendirmeyi içerir. Argümantasyonun çekirdeğinde bilgi vardır eğer biz iddia ileri sürülecek konu hakkında bilgi sahibi değilsek laf kalabalığı dışında herhangi bir argümanımız olmaz. Bu yüzden argümantasyon sürecinde ileri sürülen argümanlar belirli bir bilgi türüne dayalı olmalıdır (Besnard ve Hunter, 2008, s. 3-6).

Argümantasyon analitik, retorik ve diyalektik olmak üzere 3 e ayrılır. Analitik argüman Aristonun mantık teorisini anlattığı “Prior Analytic” kitabında, diyalektik argüman “Topics ve Sophistical Refutations” adlı kitabında, retorik argüman ise “Rhetoric” kitabında ele alınmıştır (van eemeren, Grotendorst ve Henkemans, 1996) .

Analitik: Analitik argümanlarda mantık kuralları takip edilir ve tümdengelim ya da tümevarım yöntemi ile oluşturulabilir. Analitik argümantasyon bilimsel iddiaları değerlendirmek için geniş ve yaygın bir kullanıma sahiptir (Duschl ve Osborne, 2002).

Retorik: Herhangi birinin, bir akış açısını sunarak karşı taraftakini ikna söz konusudur. Burada alternatiflerin konuşulmasından ziyade ikna daha baskındır. Dinleyici ve tartışmacı arasında gerçekleşen argümantasyonun en yaygın formudur. Monolojik argüman olarak da bilinen bu argümantasyonda amaç tartışmacının inandığı iddia veya durumu diğerlerine kabul ettirmesi ve ikna etmesidir. Bu yüzden retorik argümantasyon karşıatafi ikna etmek için kullanılan argümantasyon tekniklerine odaklanmıştır (Jonassen and Kim, 2010).

Dialektik: Dialektik terimi katılımcılar arasında genel bir amaca ulaşmak için argümanlara karşıt argümanlarla cevap vermeyi, reddetmeyi, detaylandırmayı soru sormayı ve argümantasyon sürecindeki diğer eylemleri karşılar (Walton, 2007, s. xvii). Aristoya göre dialektik herhangi bir bakış açısının kabul edilebilir olup olmadığını ortaya çıkarmayı amaçlayan eleştirel diyaloglardır. Dialektik iki grup arasındaki tartışmaya işaret eder; birinci grup soru soranlardır ve ortaya konan bakış açısını reddetme eğilimi gösterirler, ikinci grup cevap verenlerdir reddetme eylemi başladığı andan itibaren bakış açısını savunur (van Eemeren, 2012). Öğrencilerin argüman ürettikleri bir başkasının argümanını değerlendirdikleri sınıf içi tartışmalar dialektik argümantasyondur çünkü süreçte iddialar ileri sürülür ve savunulur, aynı zamanda karşıt iddialar da ortaya çıkar ve bir etkileşim başlar (Nussbaum, 2011). Argümantasyonun 3 boyutuna da bakıldığında aslında fen sınıflarında uygulanmaya çalışılan durumun aslında retorik ve dialektik yaklaşımın işlevsel bir kullanımı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu iki yaklaşım daha sonra van Eemeren vd. tarafından Pragma-dialektik yaklaşımı altında birleştirilerek işlevsel bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Dialektik modeller pragma-dailektik model dışında Ardışık-Dialektik (Sequential-dialectic) (Leitao, 2000), Formal-Dialektik (Formal-dialectic) şeklinde de çeşitlendirilmiştir (Jonassen and Kim, 2000).

Fen eğitimi alanındaki tanımlara bakıldığında ise argümantasyon; mantıksal çıkarımlar yapmak amacıyla kanıtların kullanıldığı, bir çeşit tartışma aktivitesi olarak kabul

görmektedir (Driver, Newton, Osborne, 2000; Kelly, 2007; Kelly, Chen, ve Crawford, 1998; Kuhn, 1992; Lemke, 1990). Diğer bir ifade ile iddia ile veri arasında bağ kurarak mantıksal çıkarımlar yapmak, deneysel, teorik kanıtlardan yararlanarak iddiaların değerlendirilmesidir (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Argüman bir açıklamayı haklı çıkarmaya veya karşı tarafa ikna etmeyi amaçlayan bir üründür (Osborne ve Patterson, 2011). Argümantasyon mantıksal çıkarım yapmak için kanıtların kullanıldığı, bilim insanlarının günlük tartışmalarının merkezinde olan bir tartışma çeşididir (Kelly, 2007). Toulmin'e (1958) göre argüman inanılan şeyleri savunmak için veri ve gerekçeleri kullanmak demektir ve argümantasyon açıklayıcı sonuç, model ve tahminleri desteklemek veya reddetmek için kanıt ve teorisinin uyumunu içerir (Chen, 2011; Erduran ve Dagher, 2007).

Geçmiş yıllardan itibaren argüman ve argümantasyon kavramı üzerinde yoğunlaşmış çalışmaların yanı sıra son yıllarda fen eğitimi alanında öğrenci ve öğretmen argümanlarının analizi üzerinde odaklanmış çalışmalara rastlamak mümkündür (Driver, Newton, and Osborne 2000; Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Gray, 2009; Jiménez-Aleixandre, Rodríguez, and Duschl, 2000; Özdem, Ertepinar, Çakıroğlu ve Erduran, 2011). Ayrıca yapılan çalışmalar fen öğretimi süreci içerisine argümantasyon etkinliklerini katmanın öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını geliştirebildiğini de ileri sürmektedir (Driver, Newton, ve Osborne, 2000). Fen teknoloji öğretim programının temel amaçlarından bir tanesi öğrencileri fen okuryazarı haline getirmek ise argümantasyona dayalı etkinliklerle fen derslerini işlemek öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek için önemlidir denilebilir.

Bireylerin karşılaştıkları durumlara ilişkin iddia ve karşı iddia üretme süreçleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, elde edilen sonuçlara göre çocuklar 2 yaşından itibaren ailede yaşanan çatışmalardaki değişimlere alışkındırlar. 4 yaşından itibaren çatışmalarda iyi bir gözlemci ve katılımcı olmaya başlarlar (Stein ve Albro, 2001). 3-4 yaş çocukları tartışma yaşadıklarında bu süreci basit reddetmelerle ya da sadece hayır cevabı vererek değil mantıklı alternatif cümleler üreterek sonlandırmaktadırlar aynı şekilde karşı taraftaki çocuklardan da mantıklı açıklamalar beklemektedirler (Felton, 2004). 5 yaş çocukları karşılaştıkları durumlara ait karşı iddia üretebilmekte, 5 yaş ve daha altındaki çocuklar argümantasyon becerilerinin bir çoğuna sahiptir (Stein ve Miller, 1993). 6 yaş çocukları sürekli aynı cümlenin tekrar edildiği, yeni bir bilginin eklenmediği döngüsel argüman olarak bilinen basit, sağlam olmayan argümanları ayırabilmekte, 7-8 yaş çocukları da sözel

olarak argüman (kanıt) ileri sürebilmektedir. Ayrıca küçük yaşlardan itibaren (3 yaştan itibaren) argümantasyon becerilerini ortaya koymaya başlamaktadırlar (Stein and Bernas, 1999; Akt: Andriessen, Baker, ve Suthers, 2003; Baum, Danovitch ve Keil, 2007; Mercier, 2011; Schwarz, 2009, s. 93). 9-11 yaş arası çocuklar karşı bakış açısına sahip bireyleri ikna etmek için gerekçelendirme yolunu tercih etmeleri gerektiğinin farkındadırlar fakat karşı taraftakinin bakış açısını yeterli düzeyde dikkate almadıkları zaman etkili gerekçeler üretememektedirler. 11 yaş ve sonrasında ikili tartışmalara katılabilecek düzeyde argümantasyon becerilerine sahip olmaya başlamaktadırlar (Stein ve Miller, 1993). Küçük yaşlardan itibaren olaylar karşısında kanıt ileri sürme becerisine sahip bireylerin ilerleyen yaşlarda karmaşık durumlar karşısında bu becerilerini yeterli düzeyde kullanamadığını kanıtlayan çalışmalara da rastlamak mümkündür. Literatür incelendiğinde öğrencilerin bir konu üzerinde farklı noktalara ait görüşleri ve argümanları oluşturmakta zayıf olduklarını destekleyen çalışmaların sayısı azımsanamayacak kadar çoktur (Driver, Newton ve Osborne, 2000).

Kuhn (1991), yaptığı bir çalışmada gençlerin ve yetişkinlerin kendilerine sunulan iddiaları desteklemek amacıyla ileri sürdükleri argümanları karşılaştırmış, yetişkinlerin üçte birine karşın gençlerin yarısı açıklayıcı argümanlar oluşturmuşlardır. Ayrıca katılımcıların çok azı verilen iddiayı çürütme ve karşı çıkma yolunu denemiştir (Mila- Garcia ve Andersen, 2007)

Means ve Voss (1996), 5-11. sınıf ve 8-12. sınıf öğrencilerinin sözel ifadelerindeki argüman yapıları, ileri sürdükleri karşı iddiaları, kullandıkları nitelendirici ifadeleri ve sebepleri incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlar, elde ettikleri sonuçlara göre raporlarında katılımcıların argüman üretmede düşük performans gösterdiklerini dile getirmişlerdir.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında öğrencilerin geçerli bir argüman için gerekli olan iddia ve veri arasındaki ilişkiyi kurma becerilerinin zayıf olduğunu destekleyen çalışmalara rastlamak da mümkündür (Jimenez-Aleixandre vd., 2000; Osborne, Erduran ve Simon, 2004; Puvirajah, 2007). Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin argüman yapılarının belirlendiği ve becerilerinin ortaya konulduğu çalışmalar yapmanın gerekliliği ortaya çıkmaktadır denilebilir.

Bilimin insanlar tarafından oluşturulduğu, bilimsel bilgiye ulaşmada farklı yolların bulunduğu, gözlemlenen dünyadan üretilen bilimsel bilginin farklı çeşitleri olduğu

(açıklayıcı, yorumlayıcı) gerçeği bireyler (öğrenciler) tarafından bilinmesi gerekmektedir (Sandoval, 2005). Bireyler tarafından öğrenilmesi gereken bu gerçekler hayatlarının belli bir bölümünde onlara aktarılmalıdır. Bu da ancak kaliteli bir eğitim ile argümantasyonun eğitim sürecine dâhil edilmesi ile olur.

Argümantasyonun Tarihsel Gelişimi

Argümantasyon kavramı ile ilgili güncel çalışmaları anlayabilmek için Toulmin (1958), ve Walton (1996)'dan bahsetmek yerinde olacaktır. Çünkü bu isimler bu alana önemli katkılar sağlamıştır (Swanson, 2011). Literatürde çalışmaları hakkında sıklıkla bahsedilen araştırmacılar haricinde argümantasyon kavramının popüler olmasında katkı sağlayan farklı bilim insanlarının olduğu da göz ardı edilmemelidir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin argüman yapılarının incelenmesi amacıyla Toulmin Modeli; kullandıkları şemaları belirlemek amacıyla da Walton modeli kullanılmıştır. Bu yüzden bu başlık altında Toulmin ve Walton dışında argümantasyon kavramı üzerinde çalışan bilim insanlarının düşünceleri verilmiş daha sonra Toulmin ve Walton'ın argümantasyon kavramına yönelik açıklamaları ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Argümantasyonun felsefik temelleri Aristo'ya dayanmaktadır. O, iki bin yıldır etkisini sürdüren, ikna etme sanatının tüm anlamlarını içeren retorik olarak tanımladığı argümantasyon konusu üzerinde bilimsel bir çalışmaya imza atmıştır (Rottenberg, Winchell, 2012, s. 4). İkna edici konuşmayı şu şekilde tanımlamaktadır: Konuşma iki parçadan oluşur. Durumunuzu ortaya koymalısınız¹ ve onu desteklemelisiniz². İlk bölüm durum cümlesi olarak nitelendirilmekte, ikinci bölüm ise argümantasyondur (Aristotle, Rhetoric, 1414a). Arsitonun bu söyleminde birinci durumda argüman kavramına, ikinci durumda ise argümantasyon kavramına vurgu yaptığı söylenebilir. Aristoya göre argümanlar tümevarım ve tümdengelim olmak üzere ikiye ayrılır. *Logos, ethos ve pathos* argümantasyonun¹ elementlerini oluşturur. *Logos* mantığı, bir hakikati ya da sözde hakikati inandırıcı kanıtlar yoluyla ispatlama gücünü, *pathos* dinleyicinin duygusunu, dinleyicilerin coşkularını uyandırma gücünü, *ethos* ise konuşmacının güvenilirliğini, konuşmasını inandırıcı kılacak kişisel bir karakteri temsil eder (Aristo, Rhetoric, s. 19; Rottenberg, Winchell, 2012, s. 4;)

¹ Yabancı literatürde Aristonun ikna etme süreci olarak kullandığı kelime “argument(argüman)’dır. Bu kelime çalışma kapsamında argümantasyon kelimesini karşılağı için çevirilerde argument(argüman) yerine argümantasyon kullanılmıştır.

1828 yılında “Elements of Rhetoric” adlı kitabı kaleme alan Richard Whately’s argümantasyon kuramının gelişmesine katkıda bulunmuştur. Whately (1828) argümanları “Düzenli (regular)- Düzensiz (irregular)”, “Olası (Probable)- Kanıtlayıcı (Demonstrative)”, “Doğrudan (Direct), Dolaylı (Indirect)”, “Örnekten Argüman, Analojiden Argüman, Kanıttan Argüman, Nedensellikten Argüman” olmak üzere dört farklı şekilde sınıflamıştır. Sınıflamalar gözden geçirildiğinde kendinden sonra gelen, argüman olgusu ile ilgilenen bilim insanlarını etkilediğini söylemek mümkündür.(Bkz: Walton Şemaları)

Carl Roger tarzı (Rogerian Argument) argümantasyon yönteminde tartışan iki grup arasında birinin diğerini anlaması ve saygı göstermesi için etkili bir iletişim süreci gereklidir. O, terapi ile ilgili insanı merkeze alan görüşlerini iletişim teorisi ile birleştirmiştir. Hümanistik psikolojinin öncülerinden olan Roger, aynı deneyimleri yaşamış iki insan karşılaştığında dürüst bir şekilde konuştuğunda iyileştirici etkilerinin olduğunu ileri sürmüştür (Rottenberg, Winchell, 2012, s. 11,13). Rogerian tarzı tartışmada kazanan ve kaybeden yoktur aksine tartışma sürecine giren iki grubun da doyum sağlaması esastır. Her ne kadar Roger tartışma sürecine ait bir prosedür vermemiş olsa da iki temel yaklaşımı vardır: karşı taraftakinin düşüncesinin anlaşıldığını özetle, iki farklı durum arasından genel bir çözüm çıkar. Bu amaçla Young, Becker and Pike (1970) dört temel aşama belirlemiştir;

1. Probleme giriş ve karşıt görüşteki grubun düşüncesinin anlaşıldığının gösterilmesi,
2. Karşıt görüşteki grubun düşüncesinin geçerli olabileceğinin açıklanması,
3. Yazarın-Konuşmacının düşüncesinin geçerli olabileceğinin açıklanması,
4. Yazarın-Konuşmacının düşüncesinin içerisine karşıt görüşteki grubun düşüncesinin adapte edilmesi halinde ne gibi yararların olacağının gösterilmesidir (Brent, 1996).

1958 yılında çıktığı andan bugüne kadar etkisini sürdürecektir olan bir görüş orataya atılmıştır: Toulmin Argümantasyon Modeli. “Uses of Argument” adlı kitabıyla hem kendi ülkesinde hem de dünya çapında bu konu ile ilgilenen araştırmacıların başvurduğu temel kaynak haline gelmiştir. (Bu modelden ilerleyen bölümlerde bahsedilecektir).

Perelman (1949), Perelman ve Olbrechts-Tyteca (1969) argümantasyonun amacının, konuşmacının argümanları ile etkilemeye çalıştığı topluluğun ikna edilmesi olduğunu dile

getirmiştir. Bu modelde argümantasyon konuşmacı ve dinleyiciler arasında meydana gelen zihinsel buluşmadır (Kim, 2009, s. 20). Perelman Aristo, Whately's ve Toulmin'in görüşleri ile tutarlı olmasının yanında argümantasyon için seyircinin gerekliliğini de vurgulamıştır (West, 1994, s. 21). Onlara göre bir argümanın geçerli olması için sadece mantık yeterli değildir. Bir argümanın izleyici tarafından geçerli sayılması onun başarısının ölçüsü olarak görülmektedir (Belland, 2008, s. 8).

Argümantasyon konusunda çalışan bilim insanları arasında etkili olan bir diğer isim ise Jürgen Habermas'tır. Habermas'ın görüşleri Perelman ve Olbrechts-Tyteca'nın seyirciler arasında meydana gelen zihinsel buluşma ve Toulmin'in kanıt ile iddia arasında kurulması gereken ilişkiyi anlatan görüşleri ile benzerlik göstermektedir (West, 1994, s. 24). Habermas'ın görüşleri Toulmin'in görüşleri ile örtüşüyor olsa da Toulmin'in sadece argümantasyonun mantıksal perspektifine odaklandığını düşünmektedir. O argümantasyonu "süreç", "prosedür" ve "ürün" olmak üzere üç perspektifte değerlendirmektedir (Ulrich, 2009).

Van Eemeren ve Rob Grotendorst argümanı sadece bir ürün ya da sadece bir süreç olarak ele alan teorilerden farklı olarak, argümantasyonun karmaşık bir tartışma aktivitesi olduğunu ileri sürmüştür. Van Eemeren vd. (1996) argümantasyon çalışmaları için 4 temel ilke belirlemiştir: Dışavurum (externalization), Sosyalleştirme (socialization), İşlevselleştirme (functionalization) ve Dialektikleştirme (dialectification). *Dışavurum*; düşüncelerin kabul edilip edilmeyeceğini ortaya çıkarmak amacıyla katılımcıların bakış açılarını ortaya koyması olarak tanımlanabilir. *Sosyalleştirme* ilkesine göre argümantasyon bireysel bir bakış açısından ziyade problem çözmenin temelinde olduğu sosyal bir kavram olarak ele alınmaktadır çünkü argümantasyon iki ya da daha fazla bireyin ortak bir karara varmak için girdikleri bir süreçtir. *İşlevselleştirme*, tartışmanın yapısal düzenlemesinin işlevsel açıklamalarının göz ardı edildiği düşüncesinden hareketle ortaya çıkmıştır. Argümantasyon süreci anlaşmazlıkları ortadan kaldırmak amacıyla genel işlevsel düzenlemelere sahiptir. *Dialektikleştirme* ilkesinde ise tartışma sürecinde anlaşmazlıkları çözmek için sürecin dialektik doğasına vurgu yapılır. Pragma-diyaletik yaklaşım adını verdikleri bu teoride retorik ve dialektik argümanın birleşimini görmek mümkündür. Tablo... de iki yaklaşımın birleşiminin argümantasyon sürecinde konu seçimi sunum şekli ve seyirci isteği boyutlarında nasıl özellikler gösterdiğini görmek mümkündür.

Tablo 1. Dialektik ve Retorik Yaklaşımların Birleşimi

	<i>Dialektik Boyut</i> (Kabul edilebilirlik)	<i>Retorik Boyut</i> (Etkililik)	<i>Konu Seçimi</i> (Mantıklı ve etkili konu seçimi)	<i>Seyirci</i> (Seyircinin ihtiyacına göre etkili ve mantıklı konu seçimi)	<i>Sunum Şekli</i> (Mantıklı ve etkili sunum araçlarının kullanımı)
<i>Karşılaşma</i>	Düşüncelerde ki ayrılığın mantıklı tanımı	Düşüncelerde ki ayrılığın etkili tanımı	Konu ve eleştirel cevapların mantıklı ve etkili seçimi	Konunun ve eleştirel cevapların mantıklı ve etkili bir şekilde seyirciye göre düzenlenmesi	Konu ve eleştirel cevapların mantıklı ve etkili sunum düzenlemesi
<i>Açılış</i>	Fikir ayrılığının mantıklı açıklamalarla tespit edilmesi	Fikir ayrılığının etkili açıklamalarla tespit edilmesi	Başlangıç noktasının mantıklı ve etkili bir şekilde seçimi	Başlangıç noktasının mantıklı ve etkili bir şekilde seyirci için düzenlenmesi	Başlangıç noktasının etkili ve mantıklı şekilde sunumu için materyal ve prosedür düzenlemesi
<i>Argümantasyon (Tartışma)</i>	Karşı çıkma ve savunmaların mantıklı açıklaması	Karşı çıkma ve savunmaların etkili açıklaması	Argüman ve eleştirilerin mantıklı ve etkili bir şekilde seçimi	Seyirciler için etkili ve mantıklı argümanların seçimi	Argüman ve eleştirilerin mantıklı ve etkili sunum düzenlemesi
<i>Sonuç</i>	Mantıklı sonuç cümlesi	Etkili sonuç cümlesi	Etkili ve mantıklı sonuç cümlesi seçimi	Seyirci için etkili ve mantıklı sonuç cümlesi seçimi	Sonucun etkili ve mantıklı sunumu

*van Eemeren (2013)'den alınmıştır.

Retorik herhangi bir konu üstünde bireylerin farklılıkları tartışmasıdır. Retorikte güzel söylemek karşı tarafı ikna önemlidir. Dialektik yaklaşım ise karşıtlıkları kullanarak akıl yürütme olarak tanımlanmaktadır. Tablo incelendiğinde retorik sanatının ikna etme gücü dialektik sanatının akıl yürütme işlevinin birleştirildiğini görmek mümkündür. Sonuç olarak pragma-diyalektik yaklaşım retorik ve dialektik bakış açısının işlevsel birleşimidir (van Eemeren, 2013).

Walton (1990)'a göre argümantasyon iki grup arasında ortaya çıkan anlaşmazlığı çözmeye yarayan bir araçtır. Bu tanıma göre argümantasyon grupların diyalog halinde olmasını gerektirir ve süreç bir grubun geliştirdiği iddianın kabul edilmesi ile sonlanır. Çünkü bir grup iddia ileri sürer diğer grup ise bu iddiayı sorgular. Walton ayrıca argümanın bir süreç ve bir ürün olarak ele alınabileceğini ileri sürer. Bu yüzden argümanlar ona göre bir diyalog esnasında üretilebilir ya da diyalog dışı da üretilebilir (Walton ve Godden, 2007). (Bu modelden ilerleyen bölümlerde bahsedilecektir).

Geçmişten günümüze kadar argümantasyon teorisine katkı sağlayan bilim insanlarının görüşlerine bakıldığında mantıksal çıkarım sonucu bir ürün olarak ortaya çıkan argüman kavramının daha sonra hem ürün hem de süreç olarak ele alındığını görmek mümkündür. Ortaya atılan teorilerde bu ürün ve sürecin nasıl değerlendirilmesi gerektiğine vurgular yapılmış ve prosedürleri ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada ürün olarak ele alınan argüman Toulmin modeline göre incelenmiş, süreç olarak ele alınan argümantasyon ise gözlem formu kullanılarak değerlendirilmiştir. Süreçte ortaya çıkan argüman şemaları ise Walton modeline göre değerlendirilmiştir. Bu yüzden bu başlık altında Toulmin ve Walton modelleri diğer yaklaşımlara göre daha detaylı anlatılmıştır.

Toulmin Argümantasyon Modeli

Argümantasyon çalışmaları uzun tarihsel bir geçmişe sahiptir ve bu çalışmaların başlangıcı eski Yunan yazılarına, özellikle Aristo'nun yazılarına dayandırılmaktadır (van Eemeren, Grootendorst, Jackson ve Jacobs, 1997). Ancak argümantasyonun öğretim faaliyetlerine etkisini göstermesi 1950 yılında İngiliz filozof Stephen E. Toulmin ile olmuştur (Çelik, 2010). Toulmin (1958) göre argüman gerekçeler yoluyla kabul edilmiş verilerden iddialara gitmedir (Gray, 2009).

Toulmin'in modeli ilk olarak mahkeme salonlarındaki kanıtları incelemek için, hukuki kanıtlar temel alınarak geliştirilmiştir. Model daha sonra diğer alanlarda da kullanılabilmesi amacıyla değiştirilmiştir (Huang, 2009). Toulmin'in argümantasyon modeli fen eğitimi alanında yapılan çalışmalarda metodolojik bir araç olarak sıkça kullanılmaktadır (Jimenez-Aleixandre vd., 2000; Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Gray, 2009). Değiştirilen modelin birbiri ile ilişkili altı elementi vardır;

Veri: İddiayı desteklemek için kullanılan özel kanıtlar ve sebepler.

İddia: Kişinin desteklediği, savunduğu durum.

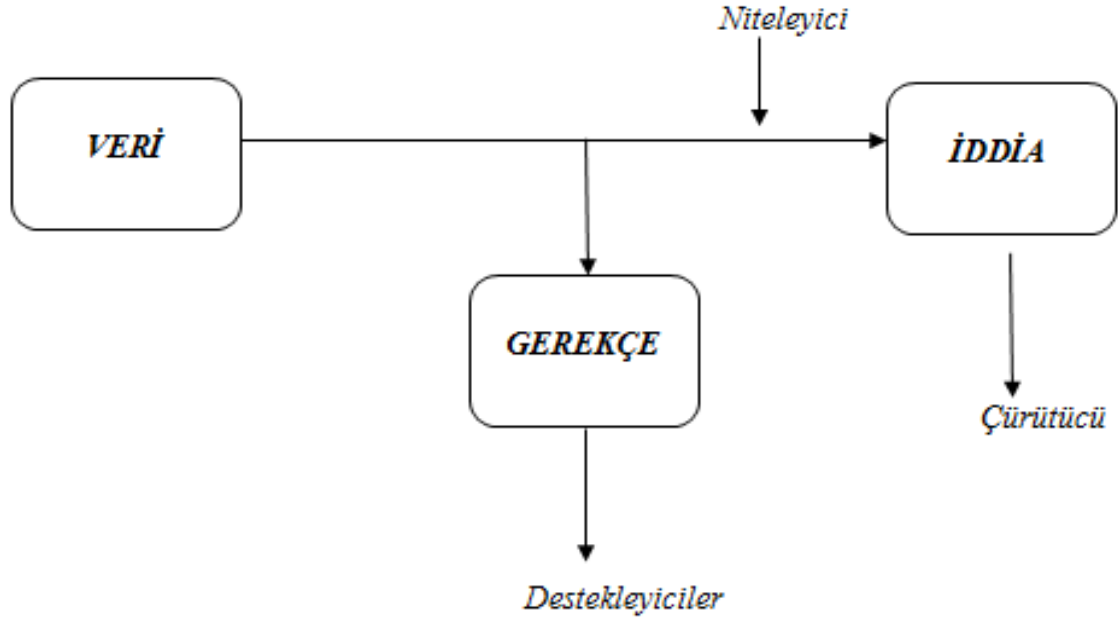
Gerekçe: Veri ve iddia arasındaki ilişkiyi doğrulamak için öne sürülen sebeplerdir (kurallar, ilkeler).

Destekleyici: Gerekçeleri desteklemek için kullanılan temel varsayımlardır.

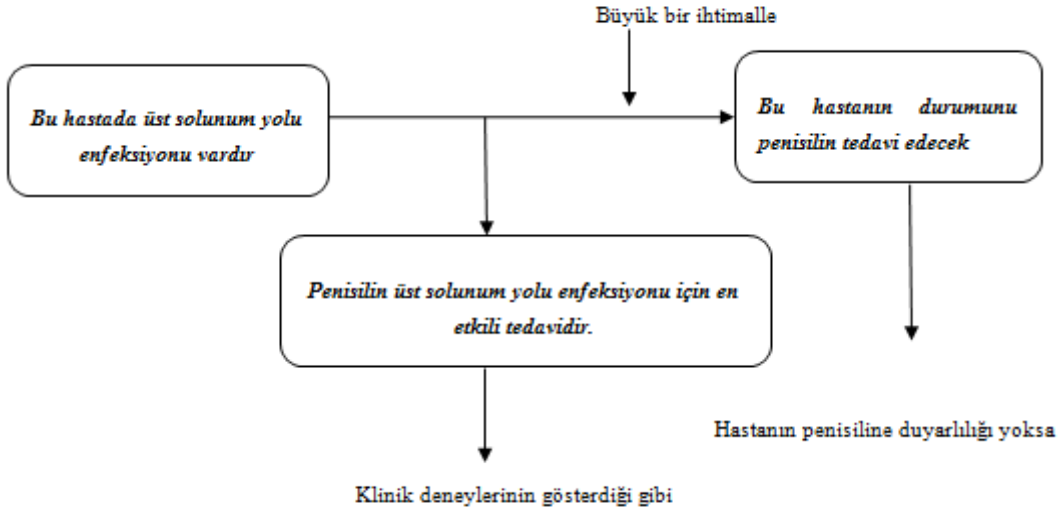
Niteleyici : Tartışmanın gücünü ve kesinlik ölçüsünü gösteren kelimelerdir.

Çürütücü: İddianın doğru olmadığı özel durumlar (Driver vd., 2000; Aldağ, 2006).

Elementlerin birbiri ile olan ilişkisini gösteren model Şekil 1 de ve bir örnek ise Şekil 2 de sunulmuştur.



Şekil 1. Toulmin argümantasyon modeli.



Şekil 2. Toulmin argümantasyon modeli örneği (Huang, 2009)

Yukarıdaki şemada kutucuklar içerisinde belirtilen elementler modelin ana bileşenlerini oluştururken, bunların dışında kalan elementler ise yardımcı öğeler olarak nitelendirilmektedir. Toulmin'e göre veri, iddia ve gerekçeler argüman oluşturmak için

temel bileşenlerdir, diğer elementler ise daha karmaşık argümanlar oluşturmak için kullanılmaktadır. Aşağıda temel (basit) bir argüman örneği Şekil 3’ te sunulmuştur.



Çünkü bilim insanı ya da
mühendis olmamı istiyorsun

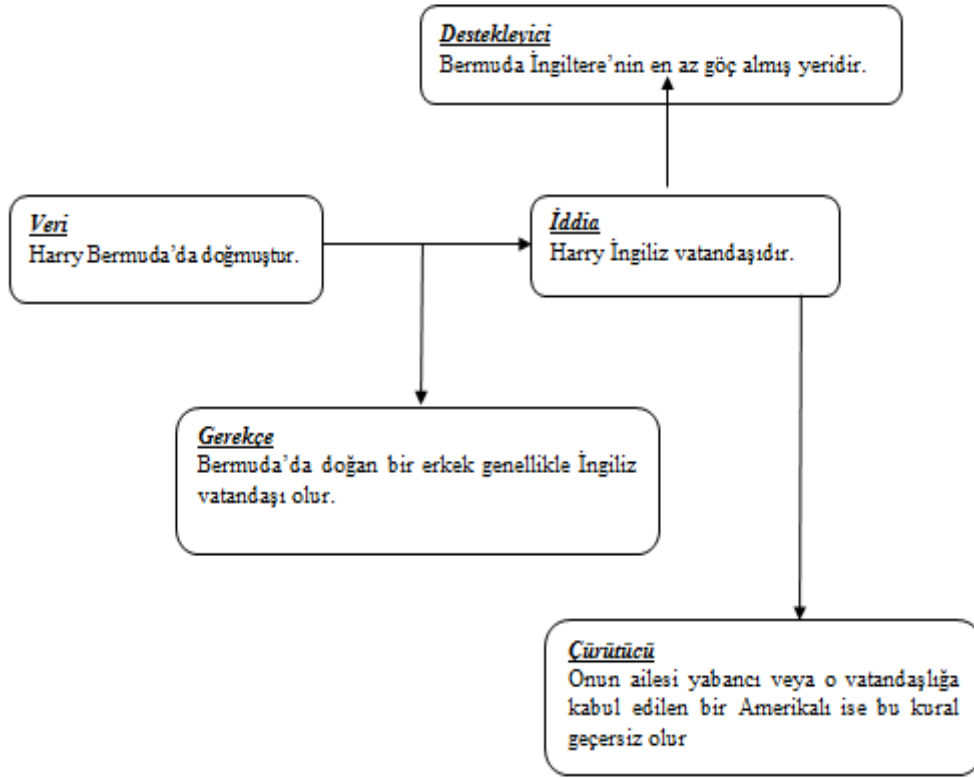
Bu lego setini bana almalısın

Legolarla oynamak beni bilim insanı ve mühendis yapar

Şekil 3. Toulmin temel bileşenlere örnek

Toulmin’in geliştirmiş olduğu bu model tartışma sürecinde öğrencilerin ortaya attıkları iddiaları süreci yavaşlatarak araştırmacılara analiz açısından büyük kolaylıklar sağlar. Ayrıca model tartışma öğretiminde olduğu gibi tartışma ile öğrenmede de kullanılabilir işlevselliktedir (Aldağ, 2006).

Toulmin argümantasyon modeli fen alanında argümanların analizinde kullanılan temel analiz aracıdır. Buna rağmen bazı çalışmalarda Toulmin modelinde ayırımı yapılamayan bileşenlerin olduğu (veri ve gerekçe-gerekçe ve destekleyici) vurgulanmaktadır. (Erduran vd., 2004; Jimenez-Aleixandre vd., 2000; Osborne vd. 2004). Toulmin güncellenmiş olduğu The Uses of Argument adlı kitabında gerekçe ve destekleyicilerin karıştırılmaması gerektiğini anlatmıştır. Ona göre gerekçeler hipotetik yani varsayımsal cümleleri içerirken ve köprü görevi görürken (iddia ve veri arasında); destekleyici ise tartışılan olayın farklı durumlarını içeren bizim iddiamızı destekleyen verilerdir ve kitabında verdiği örnekte bu tür karmaşanın yaşanmasına sebebiyet veren durumların olmaması gerektiğini iddia etmektedir (Toulmin, 2003, s. 109).



Şekil 4. Toulmin argüman bileşenlerine bir örnek

Örnek incelendiğinde bahsedilen köprü olma durumu ve tartışmaya konu olan durumun farklı açıklamaları destekleyici bileşeninde görmek mümkündür.

Argümantasyon modelleri farklı amaçlara hizmet etmektedir. Birinci amaç analitiktir yani çözümlemelidir. Model araştırmacılara argümanın bileşenlerine ayrılmasında yardımcı olur ve bu bileşenlerin birbirleri ile nasıl ilişkili olduğunu gösterir. Diğer bir fade ile argümanın yapısının, bileşenlerine ayırma yöntemi ile ortaya çıkmasına yardımcı olur. İkinci amaç kuralcıdır. Model bir argümanın ya da argümanda bulunan bileşenlerin sağlamlığını ve kalitesini değerlendirmek için kullanılabilir. Tartışma esnasında bir argümanın nasıl oluşturulması, ortaya çıkması hakkında ve yanlış ve temelsiz oluşturulan argümanlara karşı uygun argümanı belirleme konusunda deyim yerinde ise bir reçete olarak kullanılır. Üçüncü amaç tanımlayıcıdır çünkü argümantasyon modelleri insanların tartışma eğilimlerini keşfetmeye çalışır. Bu yüzden argümantasyon modelleri bireylerin argümanları nasıl oluşturduklarını, anlamlandırdıklarını anlamamıza yardımcı olur (Nussbaum, 2011). Bahsedilen amaçlar göz önünde bulundurulduğunda Toulmin modelinin de argümanların çözümlenmesinde, argümanda bulunması gereken bileşenleri net bir şekilde ortaya koyduğu için araştırmacılara reçete sunuyor olması, ayrıca bireylerin

argüman üretme süreçlerinin izlenmesinde olnak sağladığı için üç amaca da hizmet ettiğini görmek mümkündür. Bu modele göre argümanlarda;

- İddialar açık bir şekilde belirtilmeli ve dikkatli bir şekilde desteklenmeli.
- İddialar kanıtlarla ve iyi gerekçelerle desteklenmelidir.
- İddia ve gerekçeler argümanı okuyan veya dinleyenler tarafından kabul edilen varsayımlara dayandırılmalıdır (Lunsford, Ruszkiewicz ve Walters, 2010, s. 204).

Toulmin'in analiz modeli dört önemli özelliğe sahiptir;

1. Bu model geniş bir alanda kabul görmüş, argümanların öğretilmesinde değerlendirilmesinde kullanılması,
2. Günlük yaşamda geçen, lise öğrencileri arasında geçenler dâhil, tartışmaların analizi için tasarlanmış olması,
3. Basit argümanların oluşturulmasındaki prosedürleri açıklaması ve bireylere yardımcı olacak rehber niteliği taşıması,
4. Modelin ortaokul öğrencileri için hazırlanmış olması.

Modelin dört önemli özelliği göz önüne alındığında argümanların analizi ve öğretilmesinde önemli bir araç olarak kullanılabilir olduğu da göze çarpmaktadır. Model her ne kadar kullanım alanı olarak çoğunlukla ortaokul ve daha sonrası öğrenim düzeylerinde ve yetişkinlerde kullanılmış olsa da ilkokul düzeyinde öğrencilerin ürettiği argümanların analizinde ve argüman üretme konusunda onlara yardımcı olmada rehber niteliğinde kullanılabilir.

Toulmin'in çalışmaları sonucu ortaya çıkan altı bileşenli argüman teorisi öğrencilerin argüman yapılarının niteliğini ortaya koymakta kullanışlı bir araçtır fakat ortaya atılan argümanların kalitesini artırmak için rehberlik etmede yetersiz kalmıştır (Dawson ve Venville, 2009; Sampson and Clark, 2008; Venville ve Dawson, 2010;) . Bu yüzden ilerleyen yıllarda bu teoriden esinlenilerek ya da geliştirilerek farklı bakış açıları ortaya çıkmıştır ve bu bakış açıları temel alınarak farklı argüman yapısı analiz etme araçları geliştirilmiştir (Örn: Kuhn, 1991; Kelly and Takao, 2002; Sandoval, 2003; Walton, 1996; Zohar ve Nemet, 2002). Bu bakış açılarından hareketle argüman kavramı ve argümantasyon becerisi üzerinde çalışma yapan araştırmacılar öğrencilerin becerilerini artırmak amacıyla hem Toulmin'in teorisini temel almış hem de diğer bilim insanlarının görüşlerinden de yararlanmışlardır. Bu çalışmada da öğrencilerin argüman yapıları

belirlenirken Toulmin'in altı bileşenli yapısından yararlanılmış, öğrencilerin ürettiği argüman şemaları ortaya çıkarılırken Walton'ın argüman şemaları temel alınmıştır.

Walton Argümantasyon Modeli

Toulmin iddiaların analizinde yapıya önem verirken Walton ise bireylerin ileri sürdüğü öncülleri sınıflandırarak bir analize gitmiştir. Walton (2006) 'a göre herhangi bir konu üzerinde yapılan tartışma bir sonuca ulaşmasa da kazananı ya da kaybedeni olmasa bile bireyler ileri sürdükleri karşıt görüşler sayesinde yeni şeyler öğrenebilirler. O, günlük yaşamda bireyler arasında gerçekleşen konuşmalarda, hukuki tartışmalarda ve bilimsel argümantasyonda kullanılan argümanların tümevarım yoluyla ya da tündengelim yolu ve ne tündengelim yaklaşımı ne de tümevarım yaklaşımını kullanan varsayımsal yolla elde edildiğini ileri sürmüştür. Tümevarım ve tündengelim yoluyla üretilen argümanlar formal mantıktaki argümanlarla tamamıyla aynıdır ve iptal edilme olasılığı yoktur. Varsayımsal yolla oluşturulan argümanlar iptal edilebilir (Reed ve Walton, 2005, s. 20; Walton, 1999). Ona göre argümanlar üç şekilde oluşturulabilir, tümevarım, tündengelim ve varsayımsal argümanlar. Her argüman türüne aşağıdaki gibi örnekler verilebilir;

Tündengelim; Bir çanta olduğunu ve bu çantanın içinde kırmızı toplar olduğunu ve bir avuç dolusu topu çantadan aldığımızı varsayalım. Tündengelim yoluyla oluşturulan argüman şu şekilde olacaktır “Bundan sonra alacağımız bir avuç top da kırmızı renkte olacaktır.” Burada argüman sahip olunan genel bilgidен (torbanın içi kırmızı top dolu) özel bilgiye (alınan bir avuç top kırmızıdır) doğru oluşturulmuştur.

Tümevarım; Bu kez de torbanın içinde hangi renk topların olduğunu bilmediğimizi varsayalım ve sırasıyla topları çekelim. Gelen bütün topların kırmızı olduğunu varsayalım. Tümevarım yoluyla oluşturulan argüman şu şekilde olacaktır “Geriye kalan topların rengi de kırmızıdır.” Burada argüman sahip olunan özel bilgidен (çekilen toplar kırmızı) genel bilgiye (torbanın içinde kalan toplar kırmızıdır) doğru oluşturulmuştur.

Varsayımsal; Ağzı kapalı içi top dolu bir torbanın etrafında kırmızı toplar olduğunu varsayalım. Varsayımsal yolla oluşturulan argüman şu şekilde olacaktır “Bu top ağzı kapalı olan torbanın içinden gelmiş olmalıdır” (Livingstone, 2005, s. 23-24).

Varsayımsal çıkarımda öncüller yolu ile sonuçlara ulaşılmaya çalışılır. Argüman denilen yapı öncüller sonuç ve diğer ifadelerden oluşan cümleler setinin birbirine bağlanmış halidir. Öncüller sonucu destekleyen cümlelerdir. Klasik mantıkta eğer öncüller doğru ise

argümanlar da doğru olarak kabul edilir. Walton'ın yaklaşımında öncüller doğru olsa bile sonuçlar tamamen doğru olmayabilir (Gordon ve Walton, 2009). Örneğin bilimsel çalışmaları altın aramaya benzeten bir birey varsayımsal çıkarım yolu ile şu şekilde argüman oluşturur;

Benzer Öncül: *Bilimsel araştırmalar altın aramaya benzer.*

Temel Öncül: *Altın aramada başarı belirsizdir.*

Sonuç: *Bilimsel araştırmalarda başarı belirsizdir*

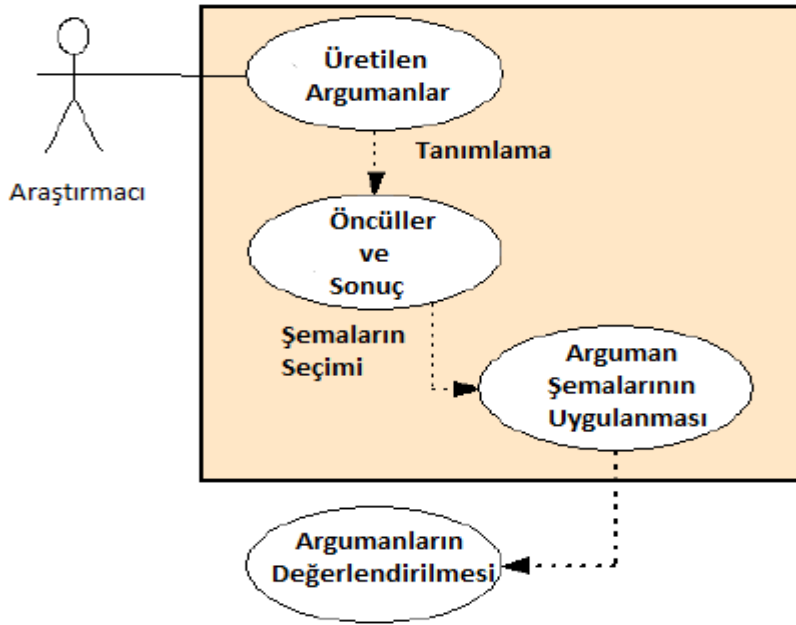
Burada temel öncül doğru olabilir fakat ulaşılan sonucun doğru olmama ihtimali de vardır. Bu yüzden bu tür çıkarımlar varsayımsal olarak adlandırılmıştır.

Varsayımsal yolla çıkarım yapan birey diyalog içerisinde ileri sürdüğü argümanı geri çekmek zorunda olsa bile başlangıçta kendi ulaştığı sonucu kabul ettirmek için bir sebep ileri sürmüş olur. Bu yolla yapılan çıkarım mantıksal bir yapıya sahiptir. Bireylerin size sunduğu öncüller onu çürütecek doğru kritik sorular yok ise doğru kabul edilir ve ileri sürülen argüman sağlamdır. Bu türden yapılan çıkarımlar argüman şemaları olarak isimlendirilirler (Walton, 1999).

Şemaların bugünkü halini alması uzun bir sürece dayanmaktadır. Aristo'nun yazmış olduğu kitaplarda argümantasyonun genel yapısını açıklaması şemalar hakkında açıklama yapmaya yönelik ilk girişim olarak bilinmektedir. Aristo'dan sonra şemalar ne işe yarar ve ne için kullanılır sorularının cevapları hakkında fikir birliğine varılamamıştır. Bu yıllarda şemalar daha çok retorik argümantasyonlarda kullanılan argümanları bulmak için bir araç olarak kullanılmıştır. 19. Yüzyılın sonlarına doğru Perelman and Olbrechts-Tyteca argümantasyon şemalarını günlük hayatta ortaya çıkan tartışmalarda ve hukuki tartışmalarda argümanların analizi ve değerlendirilmesinde kullanmıştır. Günümüzde ise argümantasyon şemaları farklı bir rol üstlenmiştir (Walton, 2005b). Argümantasyon şemaları bilimsel araştırmalarda ve tartışmalarda, adli tartışmalarda ve günlük yaşamda gerçekleşen konuşmalarda ortaya çıkan durumlar hakkında karar verebilmek adına kullanılan mantıksal çıkarımlarla ilgili kalıplaşmış bir örüntü, genel bir form sunar (Walton ve Reed, 2003: 195; Walton, 2012; Walton, 2005a). Bu şemalar kanıtları ifade etmek için çok önemlidir çünkü mantıksal çıkarım için kullanılan birbirinden farklı olan her çeşit kanıt belirgin bir yapıya sahiptir. Bu belirgin yapı şemaların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Walton, 2007). Şemalar özellikler verilerin derlenmesinde ve hipotezlerin

oluşturulduğu bilimsel araştırmanın keşif basamağında kullanılan temel unsurlardır (Walton, 2006)

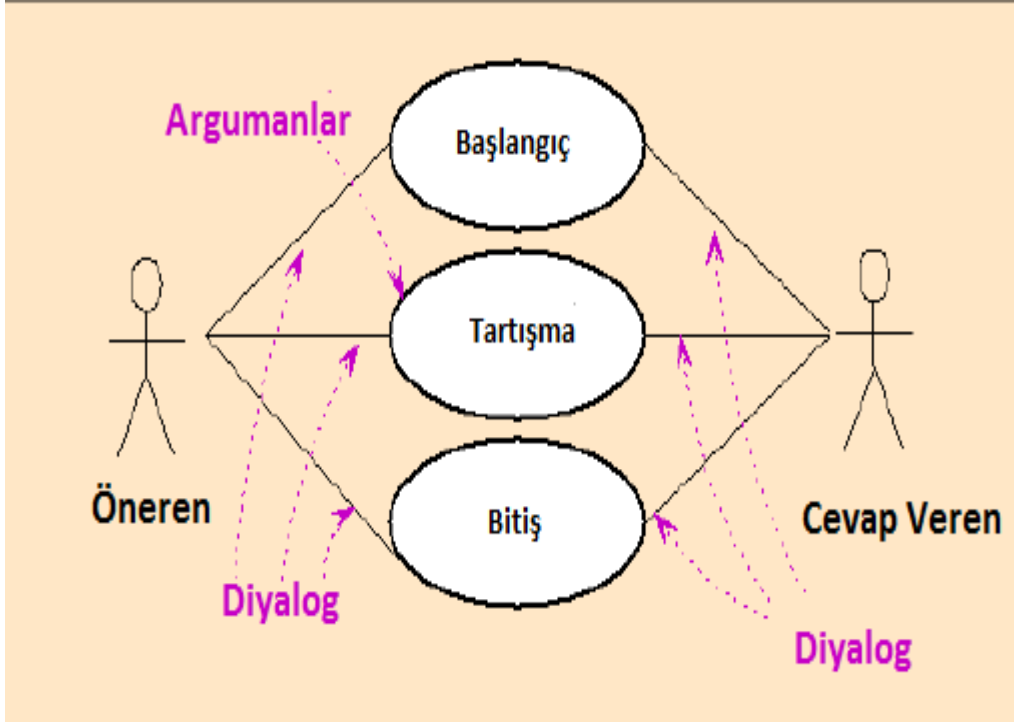
Walton argümanı kendinden önce ve sonra gelen paydaşlarına benzer olarak hem bir ürün hem de bir süreç olarak analiz edilebileceğini ifade etmiştir. Tümevarım ve tümdengelim yönteminin, ayrıca ne tümdengelim ne de tümevarım mantığını kullanan varsayımsal çıkarımın kuralları temel alınarak argümanın yapısı ürün olarak analiz edilebilir (Şekil 5). Ayrıca argümanları onları bir süreç olarak ele alıp analiz edebiliriz (Şekil 6) (Walton ve Godden, 2007)



Şekil 5. Ürün olarak ele alınan argümanların analiz şeması (Walton ve Godden, 2007)

Ürün olarak analiz edilen argümanlar öncelikle tanımlanır daha sonra öncül cümleleri ve sonuç cümleleri olarak ayrılır. Öncüllerden hareketleri bireylerin ileri sürdükleri argümanlarda kullandıkları şemalar belirlenir. Şemalar, argümanları tanımlamak, kayıp öncülleri bulmak, argümanları analiz etmek ve son olarak onları değerlendirmek için gereklidir (Reed and Walton, 2007). Belirlenen şemaların uygunluğu analiz edilen argümanlarla karşılaştırılır. Bu şekilde argümanların değerlendirilme süreci tamamlanır. Bu analiz süreci informel mantıkta uzun süredir baskın olan bir görüşü temsil eder. Informel mantığın amacı tartışmacı bir metinde bulunan argümanların değerlendirilmesi,

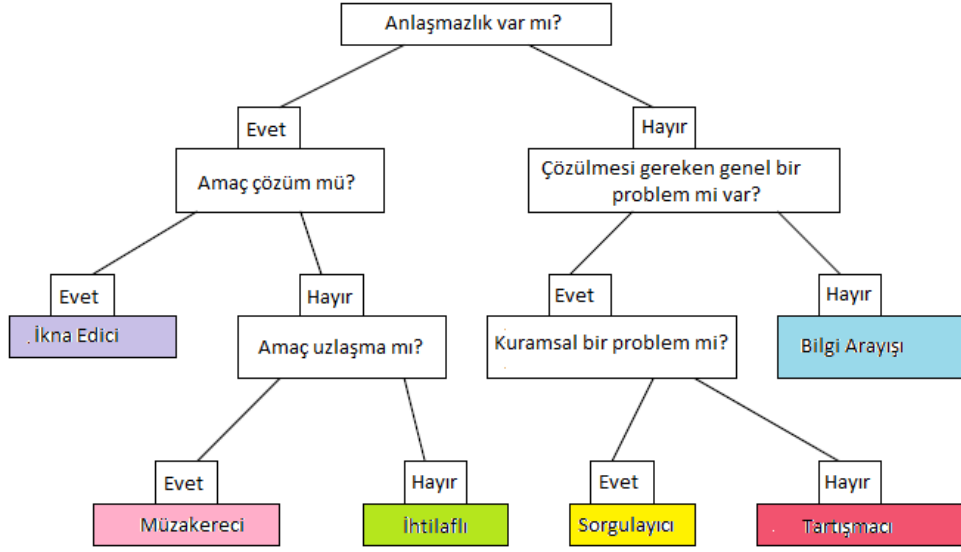
analiz edilmesi ve tanımlanmasıdır. Bu metinlerde bulunan cümleler setinde bir cümle “sonuç”tur diğerleri ise bu sonucu destekleyen öncüllerdir (Reed ve Walton, 2003).



Şekil 6. Süreç olarak ele alınan argümanların analiz şeması (Walton ve Godden, 2007)

Süreç olarak ele alınan argümanlarda üç aşama vardır. Süreç içerisinde argüman ileri süren ve bu argümanı sorgulayan bireyler iletişim halindedir. Başlangıç tartışma ve bitiş sürecinde yaşananlar diyalogun hangi türden olduğunu belirleyen unsurlardır.

Waltona göre argümanın ve argümantasyonun yapısı ve içeriği çıkarım yapan bireyin amaçlarını ortaya koyması ile şekillenir. Bu yüzden Walton argümantasyon sürecini bireyin amacına göre “ikna edici, sorgulayıcı, müzakereci, bilgi arayışı, tartışmacı, ihtilaflı” olmak üzere 6’ya ayırır (Walton, 2007, s. 23). Her bir diyalog çeşidi amacına göre farklılık göstermektedir (Şekil 7)



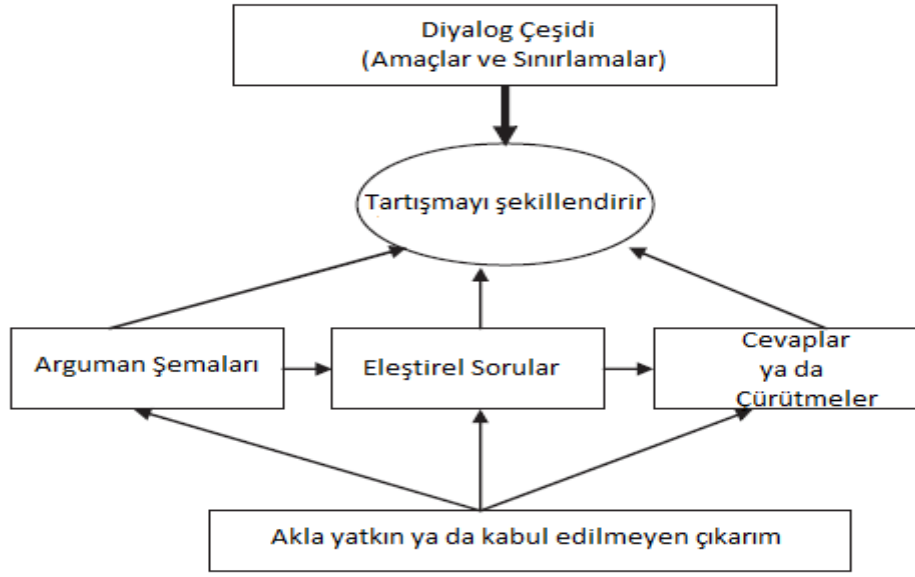
Şekil 7. Diyalog çeşidine karar verme anahtarı (Walton ve Krabbe, 1995)

Belirlenen her bir diyalog türü ortaya çıkan argümanların nasıl değerlendirilmesi gerektiğine dair normatif bir model sunar. Her bir diyalog türünün özel amaçları vardır, belirli kurallara ve sınırlamalara sahiptir. Örneğin ikna edici diyalogun amacı karşı taraftaki katılımcıları ikna etmektir. Bu diyalogun en temel sınırlayıcısı karşı tarafı ikna etmeye çalışan katılımcılar kabul edilebilir argümantasyon şemaları kullanarak konu ile ilgili amaca uygun argümanlar üretmelidir.

Tablo 2. Diyalog Çeşitleri

<i>Diyalog Çeşidi</i>	<i>Başlangıç Durumu</i>	<i>Katılımcıların Amacı</i>	<i>Diyalogun Amacı</i>
<i>İkna Edici</i>	Fikirlerin çatışması	Diğer grubu ikna	Çözmek ya da açıklığa kavuşturmak
<i>Sorgulayıcı</i>	Kanıt gereksinimi	Kanıt bulma ve doğrulama	Hipotezi kanıtlama ya da çürütme
<i>Müzakereci</i>	İlgilerin çatışması	En çok neyi istiyorsan onu al	Her iki durumun da yer alabileceği mantıksal uzlaşma
<i>Bilgi Arayışı</i>	Bilgi ihtiyacı	Bilgi edinmek ya da bilgi vermek	Bilginin değişimi
<i>Tartışmacı</i>	İkilem	Amaçları ya da eylemleri yeniden düzenlemek	Eylem için ulaşılabilir en iyi yola karar verme
<i>İhtilaflı</i>	Kişisel Çatışma	Sözel saldırma	Çatışmanın temelini açığa çıkarma

Walton'a göre tartışmayı (dialog) amaçlar belirler. Kullanılan argüman şemaları, sorulan sorular, verilen cevaplar ya da reddetmeler ise tartışmayı şekillendirir. Bu durum Walton'un tartışma yapısını oluşturur (Şekil 8).



Şekil 8. Walton'un tartışma yapısı (Nussbaum, 2011)

Tartışma sürecinde kullanılan argümanın yapısı ve içeriği katılımcıların amacı ile şekillenir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin sorgulayıcı tartışma türüne dâhil olmaları sağlanmış ve ürettikleri argümanlar şemaları bu kapsamda incelenmiştir. Fen eğitimi alanında yapılan çalışmalarda Walton modeli metodolojik bir araç olarak kullanılmaktadır. Çünkü işbirlikli küçük grup tartışmalarında öğrencilerin argüman yapılarını analiz etmede bu model uygundur (Duschl, 2008).

Walton varsayımsal çıkarım (Presumptive Reasoning) olarak adlandırdığı bu modelinde, argümanların oluşturulmasında kullanılan 25 adet argüman yapısı belirlemiştir. Belirlenen 25 yapıdan bazıları ise bilimsel araştırmalar için çok uygundur (Gray, 2009; Özdem vd., 2011;). Modelde ifade edilen varsayımsal çıkarım ise gereken tüm kanıtlar ulaşılabılır olmadığında tartışma esnasında ortaya çıkan çıkarımlardır. Argümantasyon şemaları argümantasyon sürecinin ve argümanların değerlendirilmesinde olduğu kadar argümanların analitik olarak yeniden yapılandırılmasında önemli rol oynar. Yeniden yapılandırma bireylerin herhangi bir tartışma esnasında ileri sürdükleri argümanlarda bulunan örtük iddiaları ortaya çıkarmak ve argümanlarda bulunan eksikleri tamamlamaktır. Bu bağlamda argümantasyon şemaları analiz yapan araştırmacıya kesin, genel bir paradigma sunar (Godden ve Walton, 2007). Aşağıda Walton'un belirlediği şemalardan bu çalışmada da dâhil olmak üzere fen eğitimi alanında yapılan araştırmalarda kullanılan şemaların tanıtımı ve örnekleri sunulmuştur.

a- İşaretten Argüman: Bu yöntemde A bir durumda doğrudur. B ise genellikle onun işareti/göstergesi olan A doğru olduğunda, doğru kabul edilir. O halde B doğrudur.

Öncül: Karlı yolda bir ayının ayak izleri var.

Sonuç: O halde ayı bu yoldan geçmiştir.

...

Öncül: Bob'un vücudunu kırmızı benekler kaplamış.

Sonuç: Bob kızamık olmuş.

...

Öncül: Bob tırnaklarını yiyor.

Sonuç: Bob'un endişelendiği bir durum olmalı.

Bu tür argümanda bireyler bir durumda gözlemledikleri olaylardan bir sonuca varırlar. Doktorlar teşhis koymada bu yöntemi çok kullanırlar. Örneğin doktorsunuz ve bir hasta sararmış bir cilt ile size geliyor ve çok halsiz olduğunu söylüyor. Hastadaki gözlemlerinizi sonra sarı bir cilt sarılık hastalığının belirtisi olabilir diyorsunuz. Bu türden bir argüman ilk başta sadece bir hipotez olarak düşünülebilir. Çünkü hastanın sarılık dışında daha ciddi bir hastalığı olabilir bu durumda yapılması gereken birden fazla gözlem ile sonuca ulaşmaktır. Verilen bu örnek şu sonuç çıkarılmalıdır; işaretten argüman da analogi, popüler görüş ve uzman görüşü gibi yanlışlanabilir argümandır fakat işaretten argüman farklı gözlemlerle desteklenirse geçerli bir argüman oluşturulabilir.

b- Uzman Görüşünden Argüman: Bu tür argüman üretmede uzman görüşleri dikkate alınır.

Öncül: Dr. Phill'e göre bahşiş vermeyi sevenler özsaygısı yüksek insanlardır.

Öncül: Dr. Phil psikoloji alanında uzmandır ve özsaygı alanında çalışmaktadır.

Sonuç: Bahşiş vermeyi sevenler özsaygısı yüksek insanlardır.

Örnek incelendiğinde sonuç olarak ileri sürülen iddianın gerekçelerinin bir uzman görüşünü temel olarak oluşturulduğu görülmektedir. Genelde insanlar uzmanlar tarafından ileri sürülen iddiaların doğrularını sorgulamazlar. Aktarılan bilgilerin yanlış olabileme ihtimali çok yüksektir. Uzman görüşüne dayanarak oluşturulan argümanlar makul ve

mantıklı görünebilir fakat bu şekilde oluşturulan argümanların yanlışlanabilme ihtimali çok yüksektir.

c- Popüler Görüşten Argüman: Bu türden argümanlar da büyük çoğunluk tarafından söylenen durumlar iddialar için gerekçe oluşturur.

***Öncül:** Cedar Rapid'te yaşayan herkes tarafından bilinir ki Cedar Raip'deki göl yaz mevsiminde yüzmek için uygundur.*

***Sonuç:** Cedar Rapiddeki göl yaz mevsiminde yüzmek için uygundur.*

Bu argüman türüne göre eğer büyük bir çoğunluk (herkes ya da hemen hemen herkes ...vs) A'nın doğru olduğunu kabul ediyorsa bu bir kanıt olarak kullanılabilir ve A genellikle kabul edilir. Örnek incelendiğinde sonuç olarak ileri sürülen iddianın gerekçelerinin çoğunluğun görüşü temel alınarak oluşturulduğu görülmektedir. Bu tür argüman üretme yaklaşımı da çoğunluğun yanlış bilgilerinden kaynaklı olarak yanlışlanabilir.

ç- Analogiden Argüman: Analogiden argüman oluşturma durum temelli mantıksal çıkarımın bir çeşidi olarak fazlaca kullanılan bir argüman oluşturma yöntemidir. Bu yöntemde açıklanmak istenen bir durum başka bir duruma benzetilir. Örneğin A durumu B durumu ile benzerdir. X A durumunda doğru veya yanlış ise, A durumu B durumuna benzer olduğu için x B durumunda da doğru veya yanlıştır.

***Benzer Öncül:** Bilimsel araştırmalar altın aramaya benzer.*

***Temel Öncül:** Altın aramada başarı belirsizdir.*

***Sonuç:** Bilimsel araştırmalarda başarı belirsizdir*

Bu şemanın temel problemi ilk öncüldeki durumun diğerine benzerliği nasıl açıklanmalı bu durum net değildir. İkinci bir problem ise iki durumun birbirine olan benzerliği nasıl ölçülmelidir (Walton, 2009). Bu argüman türü de yanlışlanabilir. Çünkü durumlar aynı olsa bile bir durumda geçerli olan bir özellik diğer durumda geçerli olmayabilir.

d- Bağlılıktan Argüman: Bu argümanda kural şu şekildedir; a bir kişidir ve yaptıkları ya da söyledikleri onun A ya bağlılığının göstergesidir. Argüman ileri süren kişi de A'ya bağlıdır ve ayrıca B'ye de bağlıdır. Bu durumda a da B'ye bağlıdır. Bir örnek ile açıklanacak olursa;

***Bob:** Ed sen komünistsin değil mi?*

***Ed:** Evet, sen bunu biliyorsun.*

Bob: *O zaman sen bu son iş uyuşmazlığında dernekten yana olmalısın.*

Yukarıdaki örnekte Ed'in söylemleri onun komünist olduğunun göstergesidir. Arkadaşı Bob ise onun bağlı olduğu gurubu düşünerek çıkan anlaşmazlıkta savunavacağı tarafın bağlı olduğu dernek olacağını iddia etmiştir.

e- Önyargıdan Argüman: Bu tür argüman çeşidinde tartışma sürecinde katılımcılar iddia eden bireyin kişisel özelliklerini öne sürerek o kişinin iddiasını reddetme eğilimi içerisindedir. Bu argümanda kural şu şekildedir; eğer a kişisi kötü ve güvenilmez ise a'nın ileri sürdüğü argüman kabul edilmemelidir.

f- Sınıflamadan Argüman: Yeryüzünde bazı nesnelere, canlılar ya da olaylar belirgin değişmez bazı özelliklere sahiptir. Bu özellikler onların genel bir kategoride sınıflandırılmasına olanak verir. Örneğin;

-Bütün yunuslar memeli sınıfındadır.

-Flipper'da bir yunustur.

-O halde Flipper'da bir memelidir.

Biyoloji alanında yapılan bu sınıflamaya göre oluşturulan tümdengelim yöntemi ile oluşturulan bu argüman (Flipper'in memeli olduğu argümanı) geçerlidir. Sınıflama sonucu oluşturulan argümanlar genellikle günlük yaşamda bilimsel temeli olmayan sınıflamalar göz önünde bulundurularak yapılmaktadır. Örneğin;

-Varlıkları iki milyon doların üzerinde olan herhangi biri zengindir.

-Sarah iki milyon doların üzerinde bir mal varlığına sahiptir.

-Bu yüzden Sarah zengindir.

Burada bahsedilen sınıflama her yerde geçerli olmayabilir. Bu yüzden bu tür argümanlar da yanlışlanabilir. Sınıflama kullanılarak oluşturulan argümanların gerekçelerinin bilimsel bir temele dayandırılması gerekmektedir.

g- Kanıt Temelli Hipotezlerden Argüman: Bu argümanda kural şu şekildedir; Eğer "a" doğru ise "b" de doğru olacaktır. Tamtersi durumda ise kural şu şekildedir; Eğer "b" yanlış ise bu durumda "a" da yanlış olacaktır.

Öncül: *Eğer bu sıvı asit ise turnusol kağıdı kırmızıya dönecektir.*

Sonuç: *Turnusol kağıdı kırmızıya döndü. Bu sıvı asittir.*

Tam tersi durumda ise ;

Öncül: *Eğer bu sıvı asit ise turnusol kağıdı kırmızıya dönecektir.*

Sonuç: *Turnusol kağıdı kırmızıya dönmedi. Bu sıvı asit değildir.*

Bu argüman şeması işaretten argüman ve sonuçlardan argüman ile benzerlik göstermektedir fakat işaret ve sonuçlardan argüman iptal edilebilir fakat kanıt temelli hipotezlerden argüman iptal edilemez (Walton, 1996, s. 69-70).

h- Sonuçlar arasındaki ilişkiden argüman: Bu argümanda kural şu şekildedir; “A” ve “B” arasında pozitif bir ilişki vardır. Bu yüzden “A”, “B” ye neden olur.

Öncül: *Yoğurt yemek Gürcistan’da insanların 100 yaşına kadar yaşamasına neden olmaktadır.*

Sonuç: *Uzun yaşamak istiyorsan yoğurt yemelisin (Walton, 2009).*

ı- Nedensellikten Argüman: Bu argümanda kural şu şekildedir; Eğer bir çeşit olay meydana gelirse onun öngördüğü diğer olaylar da meydana gelir. Nedensellik olay ve olguların birbirine bağlı olmasıdır ve aynı nedenlerin aynı koşullarda aynı sonuçları vereceği iddiasını içeren felsefe terimidir. Walton’un belirlediği bu şema içeriği nedeniyle Türkçe’ye çevrilirken nedensellik kavramı kullanılmıştır.

Öncül: *Eğer devletler politikalarında tutarlı olmazlarsa saygınlıkları azalır.*

Sonuç: *Biz politikamıza sadık kalmadık bu yüzden prestijimiz düşecek*

i- Kademeli (Tedrici) Argüman: Bu argüman türünde büyük basamaklar halinde bir kişi tarafından kabul edilmeyen sonuçları kabul etmek için küçük basamaklar serisi kullanmaktır. Bu argüman türünün orijinal ismi “Argument from Gradualism”dir. Gradualism kelimesinin kelime karşılığı, “siyasi ve toplumsal değişikliklerin tedrici (derece derece) uygulanmasıdır (Redhouse, 2000). Bu yüzden örnek olarak verilen durum toplumu ilgilendiren bir değişikliğin kabul ettirilmesi üzerine verilmiştir. Öğrencilerin şemaları analiz edilirken kendi görüşünü karşıdakine kademe kademe kabul ettirmeye çalışan öğrenciler bu şema altında değerlendirilmiştir.

Örn: *Hükümetin bütçe açığını kapatması için katma değer vergisi (VAT) ya da mal ve hizmet vergisi olarak bilinen (GST) %18’lik vergi almaya ihtiyacı vardır. Bu verginin tek basamakta alınması halinde halk hükümete oy vermez. Bu yüzden*

hükümet %3 lük dilimler halinde %18'e ulaşıncaua kadar bir strateji uygulamalıdır.

Argümantasyon ve Öğrenme

Argümantasyonun farklı tanımlarını yapan araştırmacılar, sosyal yönüne vurgu yaptıkları gibi bilişsel yönünü de ön plana çıkarmaktadırlar. Tartışma aktivitesi olarak Aristo ile dikkat çekmeye başlayan argüman kavramının öğrenme ile olan ilişkisi de vurgulanmıştır. Aristo sık sık vurgu yaptığı öğrenme kavramını “düşüncelerin ve argümanların etkili sunumu sonucunda en olası seçimin yapılması” şeklinde tanımlamıştır (Kennedy, 1991, 242, 244, 245, 250, 252: Akt: Fahenstock 1999, s. 27). Ayrıca yapılan araştırmalar da argümantasyonun ve öğrencilerin yazılı argüman üretmelerinin öğrenme üzerinde önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır (Andriessen, 2006; Bell, 2002, 2004; Bell ve Lin, 2000; Chambliss ve Murphy, 2002; Cross, Taasobshirazi, Hendricks and Hickey, 2007; Kuhn and Reiser, 2005; McNeill vd., 2006; Wiley ve Voss, 1999). Bu süreçte bireyler tartışma, reddetme, kabul etme, sorgulama yaparak aslında öğrenme sürecine dâhil olmaktadır. Ayrıca yaşlıları ile tartışma sürecine dâhil olan öğrenciler iddiasını kabul ettirmek amacıyla farklı taktik uygulayan öğrencileri dikkatle izlemekte ve kendileri de taktik kullanma eğilimi göstermektedir (Anderson vd., 2001) Bu açıdan bakıldığında argümantasyon ve öğrenmenin aslında çok sıkı bir ilişki içerisinde olduğu dikkat çekmektedir fakat argümantasyon ve öğrenme arasındaki ilişki çok karmaşıktır. Karmaşık olmasının sebebi ise argümantasyonun birden fazla anlamı içermesinden kaynaklanmaktadır. Argümantasyon amaçlara ulaşmada bir araç, anlamak için tartışma, şüpheyi ortadan yok etme, karar verme, çözme, çatışma, bilgiyi genişletme anlamlarına gelmektedir. İki kavram arasındaki ilişki ise kavramların tek başlarına sahip olduğundan daha fazlasını içermektedir (Shwarz, 2009, s. 92). Argümantasyon yöntemi öğrenme sürecinde birden fazla amaca hizmet eder. Bunlar;

Bilgi paylaşımı: Argümantasyon katılımcıların birbirlerinden en iyi şekilde öğrenmelerini sağlar. Süreçte etkileşimli yapı içerisinde argüman üretebilme ile alakalıdır.

Bilgi yapılandırma: Argümantasyon tartışılan kavramın derinlemesine öğrenilmesine olanak verir. Argümantasyon sürecinde yeni bilgi ve anlayış yapılandırılır.

Bilgi dönüşümü: Argümantasyon inançların ve düşüncelerin değişimine neden olur. Argümanlar çoğu zaman inançlar, tutumlar göz önüne alınarak oluşturulur. Argümantasyonun bir sonucu olarak inançların kabul edilmesi veya reddedilmesi öğrenme

kavramına karşılık gelmektedir (Andriessen, Erkens, van de Laak, Peters, and Coirer , 2003, s. 4; Andriessen, Baker, ve Suthers, 2003, s. 83).

Yapılandırmacı öğrenme teorisinin temel ilkelerinden biri diyalog yolu ile bilginin tartışılmasıdır. Çünkü bilgi dilsel bir iletişim sonucu öğrenciye transfer edilmez, dil öğrencinin bilgiyi yapılandırması için bir araç olarak kullanılabilir (Von Glaserfeld, 1989a). Tartışma yolu ile öğrenme bir fenomenin anlaşılmasını, genişletme, zenginleştirme ve birleştirme mekanizması olarak düşünce ve kavramları tartışma sürecinde test etmedir (Kanselaar, 2002). Öğrenme, bireylerin aktif olarak dâhil olduğu, aktif bilgi yapılandırma süreci olarak görülebilir ve argümantasyon da bu sürecin sürekli canlı tutulmasını sağlayan bir araçtır. Argümantasyon süreci içerisinde bireyler bir konu hakkında kendi iddialarını ileri sürerler. Süreç içerisinde birbirleri ile uyuşmayan iddialar bir çatışma yaratır. Piaget' nin öğrenme teorisine denge- dengesizlik süreci olarak tanımlanan bu çatışmalar sosyo-bilişsel çatışmalardır ve bireylerin öğrenmesinde gereklidir. Bu bağlamda şu durumun vurgulanması gerekmektedir; bireyler diğerleri ile iletişim kurduğu sürece bu anlaşmazlıklar, çatışmalar ortaya çıkar. Bu durum aslında yapılandırmacı yaklaşımın grupla öğrenmeyi desteklemesinin bir sebebidir (Von Glasersfeld, 1989b). Çatışmayı çözme sürecinde bireyler karşıt durumları birlikte keşfederler en doğru mantıksal bilgiye ulaşmak amacıyla ele aldıkları konuyu geçmiş bilgilerin süzgecinden geçirirler (Salminen, Marttunen ve Laurinen, 2012). Bireysel veya işbirlikçi ortamlarda bilgiyi yeniden yapılandırma sürecinde sosyo-bilişsel çatışmalar önemlidir. Argümantasyon sürecinde de argümanlar ve karşıt argümanların yarıştığı düşünülürse bu süreçte öğrenme gerçekleşmektedir denilebilir.

Argümantasyon eğitim araştırmalarının odağında olduğu kadar sınıf içi uygulamalar için kullanılacak bir yaklaşım olarak da dikkat çekmeye başlamıştır. Çünkü günden güne hız kazanan bilişsel bilim çalışmaları bireyleri bir problem çözerken, bir görevi yerine getirirken, soruya cevap verirken ya da bir olaya tepki verirken gözlemlemiş, sonuçlar algı, hafıza, öğrenme problem çözme gibi kavram ve durumlar hakkında deneysel ve teoriye dayalı bilimsel bilgi üretimine katkı sağlamıştır. Aynı dönemde sosyal etkileşim çalışmalarında sağlam bilimsel başarılarla imza atılmıştır. Bu çalışmalar genellikle bireylerin amaçlarına ulaşmak için katıldıkları aktivitelerdeki etkileşim süreçlerine odaklanmıştır (Greno, 1998). Sınıf içerisinde de öğrencilerin birbirleri ile ve öğretmenlerin öğrencilerle olan iletişimi önemlidir. Bu durumda öğretmen ve öğrencilerin

birbirleri ile sürekli etkileşimde oldukları argümantasyon etkinlikleri önem kazanmaktadır çünkü sosyal etkileşim sürecinde öğrenme gerçekleşmektedir.

Argümantasyon sürecinde bireyler eski sahip oldukları bilgilerden hareketle argüman üretirler. Karşıt argümanlarla karşılaştıklarında yaptıkları mantıksal çıkarımlar vasıtasıyla sağlam argümana ulaşmaya çalışırlar. Çıkarım sonucu yeniden yapılanan argüman sürecin başlangıcında ortaya atılan argümandan farklıdır. İşte buradaki fark öğrenmeye işaret eder. Çünkü öğrenme karşılaştığımız yeni bilgiler ile sahip olduğumuz eski bilgiler arasındaki farkın ürünüdür. Diyalog içerisinde birbirleriyle etkileşim halinde olan bireyler karşılaştırma ve kıyaslama gibi bilişsel aktiviteleri kullanarak yeni kavramalar geliştirirler. Sonuç olarak öğrencilerde öğrenme gerçekleşmesi için iddia geliştirecekleri, sahip oldukları fikirleri savunacakları ve bu durum için cesaretlendirilecekleri fırsatlar yaratmaya ihtiyaç vardır. Argümantasyona dayalı etkinlikler öğrencilerin ürettikleri argümanları sunma, savunma gibi fırsatları sunduğu için öğrencilerde öğrenme olayı gerçekleşecektir. Bazı alanlarda bireylerin argümantasyon kullanmaları gerektiği ifade edilmektedir çünkü argümantasyon sürecinde iddia üretme etkinlikleri zengin öğrenme ortamları sağlamaktadır (Andriessen, 2006; Bransford, Brown, and Cocking 2000).

Argümantasyon katılımcılarda, 1) sosyal bir beceri olan ve genç öğrencilerin genellikle sahip olmadığı, başka bir insanın ne söylediğini *dinleme*; 2) duydukları yeni fikirleri kendilerinininki ile *karşılaştırıp, farklılıkları bulma* becerisinin bulunmasını gerektirmektedir. Bu yüzden bilişsel bir aktivite olan argümantasyon sürecinde öğrenciler sadece fikirlerini/iddialarını ileri sürmez, diğerlerinin fikir/iddiaları üzerinde derinlemesine düşünürler. Sonuç olarak argümantasyon sürecinde tartışmayı öğrenmek demek düşünmeyi öğrenmek demektir (Osborne, 2012, s. 939-940).

Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Fen ve teknoloji okuryazarlığı, bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilere sahip olmayı gerektirmektedir (MEB, 2005). İlköğretim birinci kademedeki Fen ve Teknoloji dersi vasıtasıyla fen okuryazarı bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır. Bu amaçtan hareketle fen okuryazarı bireylerde bulunması gereken becerilerin kazandırıldığı eğitim ortamlarının oluşturulması kaçınılmaz bir durum haline gelmektedir. Literatürde karşılaşılan araştırmaların sonuçlarına bakıldığında bu

durumu destekleyici bilimsel çalışmalara rastlamak mümkündür. Bu çalışmaların sonuçlarına göre tartışma etkinliklerinin kullanıldığı öğretim ortamlarında bulunan öğrencilerin fen okuryazarı olmaları için edinmeleri gereken becerileri kazandığı dile getirilmektedir.

Bilimsel sürecin nasıl işlediği üzerinde yapılan çalışmaları biliş ve problem çözme üzerine odaklanmış olsa da bilimsel başarının sosyal yönüne yoğunlaşan ilgi gittikçe artmaktadır (Latour, 1987, s. 22). Odak problem çözmeden argümantasyona doğru kaymaktadır (Gardner ve Moran, 2006, s. 924). Bilimde yaşanan bu odak kaymasına paralel olarak fen eğitimi sürecinde de argümantasyona olan ilgi artmıştır. Çünkü öğrenciler bilimsel teorilerin ve sonuçların insan ürünü olduğunu, bilim insanlarının yeni bilgi üretmek amacıyla argümanları nasıl kullandığını, argümantasyon sürecine nasıl dâhil olduğunu ve bir argümanın iyi sayılabilmesi için ne gibi kriterlere sahip olması gerektiğini bilmelidir (Sampson and Clark, 2006) bu da ancak argümantasyona dayalı etkinliklerin fen sınıflarına dâhil olmasıyla gerçekleşebilir. Argümantasyon etkinlikleri sayesinde öğrenciler hem sahip oldukları bilimsel bilgiyi sağlamlaştırmakta hem de yaşatlarının bilgilerini ve fikirlerini de göz önünde bulundurarak yeni bilgiler inşa etmektedirler (Yeh ve She, 2010). Argümanlar ve karşıt argümanlar üzerinde derinlemesine düşünen öğrenciler üstbilişsel becerilerini devreye sokmakta ve bu durum kavramsal değişimin gerçekleşmesine neden olmaktadır (Dole ve Sinatra, 1998). Fakat yapılan çalışmalar bilimsel düşüncenin üretilmesinde önemli bir araç olan bilimsel tartışmalara sınıf içi uygulamalarda önem verilmediğini göstermektedir. (Driver vd., 2000; Gökçe, 2002; Millar, 2006; Newton, Driver ve Osborne, 1999; Yıldırım, 2011). Argümantasyon sürecinde sözel iletişiminin yanında yazılı iletişim de önemlidir çünkü bilim insanları paydaşlarıyla bilgilerini hem sözel hem de yazılı olarak paylaşmaktadırlar. Argümantasyon sürecine dâhil olacak öğrencilerin bilimsel yazma becerilerinin de gelişmiş olması gerekmektedir. Fen sınıflarında yapılan uygulamalar incelendiğinde öğrencilere argümantasyon becerilerini ve yazma becerilerini geliştirici çok az fırsat tanındığını ya da hiç fırsat tanınmadığı, standart başlıkları bulunan deney raporları yazılırken yazma etkinliklerine ağırlık verildiği (Biol, Han, Welsh, Fox, 2013), yapılan yazma etkinliklerinin genellikle kayıt-not tutmak amaçlı olduğu (Avcı ve Akçay, 2013) ortaya çıkmıştır. Argümantasyona dayalı etkinlikler yazma becerisini de gerektirdiği için bu türde etkinliklerin sınıflara dâhil edilmesi birçok becerinin gelişimi gibi bilimsel yazma becerisini de etkileyecektir. Argümantasyonun fen öğretiminde önemli bir rol oynamaktadır (Herrenkohl ve Guerra, 2009). Fen eğitimi süreci içerisinde argümantasyona

dayalı etkinliklerin kullanılması öğrencilerin bilimsel bilgi üretmelerine olanak sağlayacaktır. Çünkü öğrenciler bu süreçte elde ettikleri veriler ve bulgulardan yola çıkarak ileri sürdükleri iddiaları savunacaklardır. Savunma süreci içerisinde, bilgi iddialarının savunulmasını ve değerlendirilmesini barındıran (Dushl ve Ellenbogen, 1999) fen dilini aktif olarak kullanacaklardır.

Öğrenciler bilimsel bilginin ancak pasif olarak kazanılacağını, bilim insanlarının elde ettiği bilgilerin kesin, elde edilen açıklamaların yapılandırılması ile değil de sadece gözlemlere dayalı bilimsel araştırmalardan elde edilmiş bilgiler olduğunu kabul etmektedirler (Carey, Evans, Honda, Jay ve Unger, 1989). Gözlemler en iyi teorilerin ortaya çıkmasına katkı sağlasa da bilim insanları zamanlarının çoğunu deneysel keşifler yaparak harcamamaktadırlar. Bunun yerine var olan teoriler içerisine bilinen olayları yerleştirmekte ve yeni bilgiler elde etmeye çalışmaktadır (Ohlsson, 1992). Yeni bilgi elde etme aşamasında paydaşları ile fikir alışverişinde buldukları argümantasyon süreci önem kazanmaktadır. Öğrencilerin bilimsel bilginin üretilmesine yönelik sahip oldukları yanlış inanışları argümantasyon sürecine dâhil olarak gözlemlerinden elde ettikleri verileri var olan teorilerle açıklamaya çalışmaları ile mümkün olabilir. Bu durumda fen derslerinde argümantasyon uygulamaları katmanın gerekliliği ortaya çıkmaktadır denilebilir.

Argümantasyon, fen yapmak ve konuşmak için iyi bir araç, ayrıca mantıklı düşünme ve demokratik tartışmaları desteklemek için genel bir stratejidir (Dushl ve Ellenbogen, 1999). Öğrencileri argümantasyon etkinliklerine dâhil etmenin fen kavramlarını öğrenmek, bilimsel tartışmalara katılmaya istekli olmak, bilim hakkındaki görüşlerini değiştirmek, sosyobilimsel konularda karar alma becerilerini geliştirmek gibi birden fazla yararı vardır (Erduran ve Jime'nez-Aleixandre, 2007). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon yönteminin;

a) Önbilgilerin ortaya çıkmasına ve öğretmenlerin, öğrencilerin ne anladıklarını değerlendirmelerine yardımcı olma,

b) Büyük grup tartışması gibi tartışma etkinlikleri öğrencilerin bilimsel argüman üretebilmelerine ve mantıksal çıkarım yapabilmelerine yardımcı olma,

c) Öğrencilerin düşünceleri hakkında konuşmalarına,, gruba katılım sağlamalarına ve düşüncelerini bilimsel temellere dayandırmalarına imkan sağlama,

d) Öğrencilerin kendi düşünceleri ile diğerlerinin (bilim insanları da dâhil olmak üzere) düşünceleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları hissetmelerine olanak sağlama,

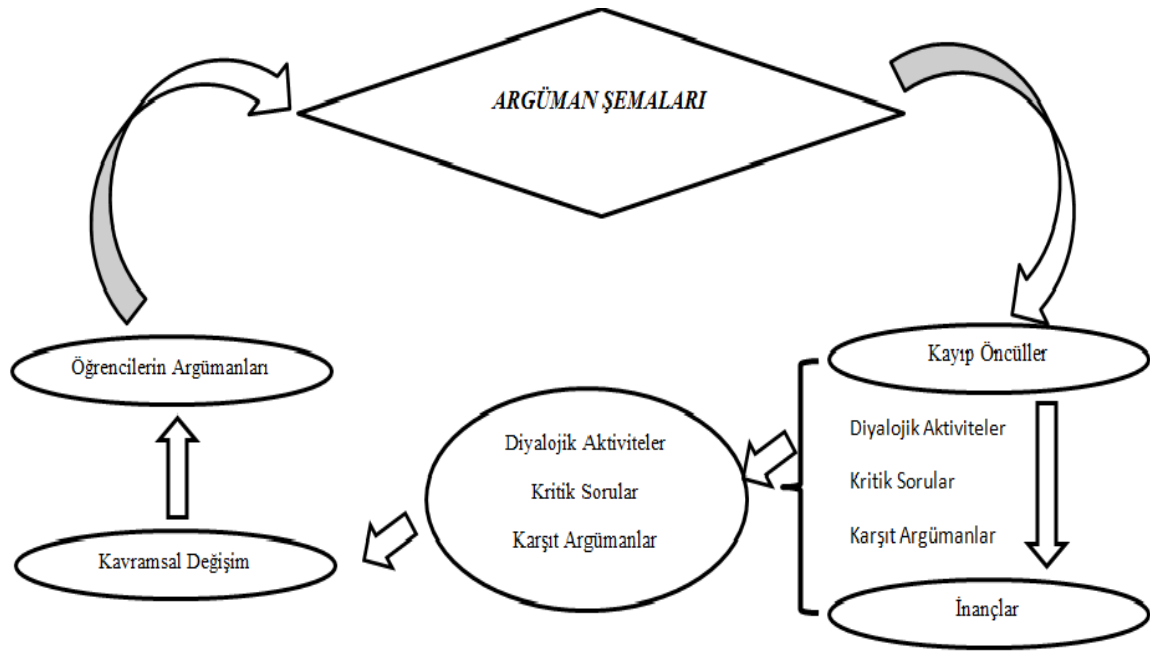
e) Bilimsel düşünmeyi destekleme,

f) Akranlarının benzer iddialarını gören öğrencilerde motivasyonu artırma gibi yararları vardır (Michaels, Shouse, and Schweingruber, 2008, s. 92).

Argümantasyona dayalı etkinlikler yapmak fen eğitiminde olumlu sonuçlar doğursa da, tartışma etkinliklerinin fen eğitimi sürecine aslında çok da dâhil edilmediği, öğrencilere sağlam argüman üretmenin nasıl olacağını öğretilmediği dikkat çekmektedir (Berland ve Reiser, 2011; Driver, Newton ve Osborne, 2000; Dusch vd., 2007; Lemke, 1990; McNeill ve Pimentel, 2010; Sampson ve Clark, 2008; Sampson, Grooms, ve Walker, 2011; Walker ve Zeidler, 2007; Weiss, Pasley, Smith, Banilower, ve Heck, 2003; von Aufschnaiter, Erduran, Osborne, ve Simon, 2008;). Çünkü fen eğitimi hala bir uzman (öğretmen) tarafından amatör birine (öğrenci), kesin ve değişmez gerçeklerin aktarıldığı bir süreç olarak görülmektedir (Osborne, 2010a) Öğretmenlerin argümantasyona dayalı etkinlikleri sınıflarında kullanmayışlarının nedeni konu ile ilgili bilgi sahibi olmadıklarından kaynaklanıyor olabilir. Bu yüzden argüman ve argümantasyon kavramları, uygulama örneklerini içeren, öğretmenlere yol gösterici çalışmaların yapılması gerekmektedir. Yabancı literatür incelendiğinde hem öğretmenlere hem de aday öğretmenlere sınıflarına argümantasyon etkinliklerini dâhil etmelerine yardımcı olacak çalışmalara rastlamak mümkündür (Erduran, Simon, Osborne, 2004; McNeill ve Pimentel, 2010, Robertshaw, Campbell, 2013; Sampson ve Clark, 2008; Osborne, 2010b; Venville ve Dawson, 2010). Türkiye’de yeni yeni üzerinde durulan argümantasyon konusunda çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Argümantasyon becerilerinin değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yapan araştırmacıların argümantasyonu mikro ve makro düzeyde dikkate alması gerekmektedir. Mikro düzeyde araştırmacılar argümanları dikkate almalı, bir iddia nasıl üretilir, iddiayı destekleyen cümleler neler olmalıdır bunun üzerinde durulmalıdır. Makro düzeyde ise üretilen argümanların geçerli diğer argümanlar ile nasıl karşılaştırılacağını, yarışacağını üzerinde durulması gerekmektedir. Mikro değerlendirmede iddia ve gerekçelerin açık olması, her ikisinin birbiri ile olan ilişkisi ve iddia ve gerekçelerin yeterli ve kabul edilebilir olup olmadığı değerlendirilir. Makro değerlendirmede iddia ve gerekçenin oluşturduğu argümanlar değerlendirilir. Bu aşamada argümanın yeterli ve kabul edilir olup olmadığına bakılır ayrıca karşıt argümanlar da göz önünde bulundurulur (Chores, Mevarech ve Frank, 2009).

Mikro düzeyde dikkate alınan argümanlar kullanılan şemaların belirlenmesi açısından da önemlidir. Çünkü argüman şemaları argümanların oluşturulmasında kullanılan öncüller arasındaki olası mantıksal ilişkiyi ortaya koymada bir araç olarak değerlendirilmektedir. Şemalar geliştirilebilir öncül ve sonuçların sunumu için somut bir yapı ortaya koyar (Macagno ve Konstantinidou, 2012). Bu somut yapı sayesinde yapılan analizler öğrencilerin kavram yanlışlarını ve önceki inançlarını ortaya çıkarmaktadır. Süreç içerisinde fen sınıflarında öğrencilerin sahip oldukları inançlar ve kavram yanlışları şemalar yoluyla ortaya çıkarıldığı takdirde onları diyalojik aktivitelere dahil etmek kavramsal değişimin yaşanmasına ve öncüllerin yeniden yapılandırılmasına olanak sağlayacaktır. Sürece ilişkin durumun şematik gösterimi aşağıdaki gibidir;



Şekil 9. Argüman şemalarının eğitimdeki rolü (Macagno ve Konstantinidou, 2012)

Öncüllerin yeniden yapılandırılma süreci karmaşık olarak görülse de argüman yapılarının sınıflandırılması (şemalar halinde) öğrenciler tarafından açıklanmadan bırakılan argüman elementlerinin belirlenmesi için yardımcı olabilir. (Konstantinidou ve Macagno, 2013).

Argümantasyon Yönteminin Sınıf İçerisinde Yaşanan Tartışma Etkinliklerinden Farkı

Fen dersleri de dâhil olmak üzere diğer derslerde öğretmen öğrenci etkileşimi genellikle üçlü bir örüntü (tiradic) şeklinde gerçekleşir. Öğretmen soru sorarak süreci başlatır (initiate), öğrenci cevap verir (respond), öğretmen ya geri dönüt verir (feedback) ya da öğrencinin verdiği cevabı değerlendirir (evaluate) (Lemke, 1990, s. 217; McNeill ve Pimentel, 2010; Özemir, 2009;). Tartışma etkinliklerinin bu şekilde devam ettiği sınıflarda öğretmen tartışmayı yöneten tek kişidir. Öğrenci soru sorulup dersin merkezine alınıyormuş gibi görünse de öğretim sürecinin merkezinde değildir.

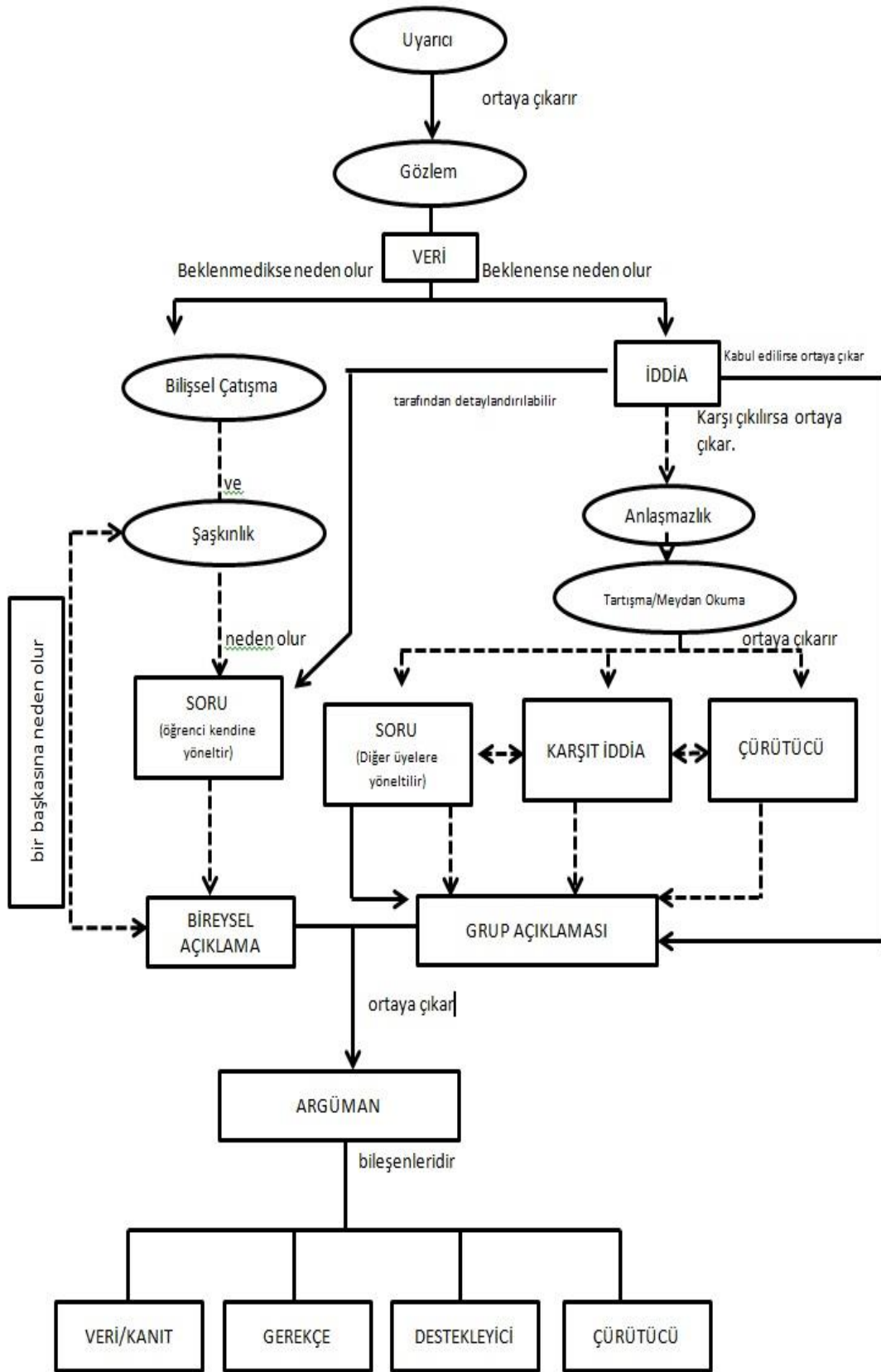
Tartışma etkinliklerinin gerçekleştiği sınıflarda uzman bir yöneticinin asistanlığı ve rehberliği olmadan öğrenme diğer bir ifade ile kültürlenme olması mümkün değildir (Scott, Orlando ve Aguiar, 2006). Fakat geleneksel tartışma etkinliklerinde öğretmen tartışmayı yöneten tek kişidir, ayrıca bu yöntemde genelde cevabı net bilinen sorular sorulur. Grup ya da sınıf tartışmalarında öğretmen konuyu belirler ve tartışılması gereken soruları önceden hazırlar (Ayas, Çepni ve Ayvacı, 2011, s. 184). Bu tarz tartışma etkinliklerinde genellikle önemli olan tartışmaya konu olan kavramın süreç sonunda öğrenilmiş olmasıdır. Araştırma temelli etkinliklerin yapıldığı sınıflarda bu tarz tartışma aktiviteleri uygun değildir (Polman ve Pea, 2001,)

Eğer öğrencilerin bilimsel düşünme, mantıksal çıkarım yapabilme becerileri geliştirilmek isteniyorsa farklı tartışma yöntemlerinin kullanıldığı öğretim sürecine ihtiyaç vardır. Bilim, bilim insanların bilgi iddiaları üretmek amacıyla iddia ileri sürdükleri, ileri sürülen iddiaları değerlendirdikleri ve geliştirdikleri sosyal bir aktivitedir. Fen derslerinde öğrenciler bu sosyal aktivitenin nasıl gerçekleştiğini öğrenmelidirler. Bu yüzden öğretmenin aktif olduğu tartışma etkinlikleri yerine öğrencilerin sürece dâhil olduğu, iddialar ileri sürdükleri, birbirlerinin iddialarını değerlendirdikleri ve ortak bir karara vardıkları argümantasyona dayalı etkinliklerden yararlanmak gerekmektedir.

Argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı sınıflarda tartışmaya konu olan kavramın süreç sonunda öğrenilmiş olması ulaşılmaması gereken tek hedef değildir. Burada amaç öğrencilerin bilim doğasını anlamalarına yardımcı olmak ve argümantasyon becerilerini geliştirmektir (Xie ve So, 2012). Süreçte sorulan sorular bazında bir değerlendirme yapılacak olursak geleneksel tartışma yönteminin uygulandığı sınıflarda genellikle cevabı belli olan sorular sorulmaktadır. Argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı

sınıflarda ise açık uçlu soruların sorulduğu dikkat çekmektedir (McNeill ve Pimentel, 2010). Yine bu sınıflarda etkinliklerin tek yöneticisi öğretmen değildir, öğrenciler bir tartışma başlatabilir ve yönetebilir ayrıca kendi aralarında anlaşmazlıklar yaşanabilir ve bu anlaşmazlıkları çözmek için ileri iddialar sürebilir mantıklı olanlar kabul edilir, mantıksız olanlar ise reddedilir. Sonuç olarak argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı sınıflarda öğrenciler daha çok tartışma imkanı bulmakta, argüman üretmeyi öğrenmekte, fen teknoloji dersine konu olan kavramları kendi yaşatları ile tartışarak öğrenmektedirler. Bahsedilen bu süreç Şekil 10'da şematik olarak gösterilmiştir.

Modeldeki uyarıcı öğrencilerin tartışmalarına konu olacak bir problemi, bir deneyi, bir grafiği temsil etmektedir. Gözlemler sonucu elde edilen veri öğrencilerin beledikleri bir türden veri ise süreç iddia oluşturma basamağı ile devam eder, eğer veri beklenmedik bir veri ise grupta bireysel olarak bilişsel çatışma ve şaşkınlık yaşanır. Bu çatışma ve şaşkınlık öğrencilerin kendilerine soru yönelterek durumu açıklamalarına neden olur. Bu açıklama ise farklı bileşenlerden oluşan argümanlar yoluyla yapılır. Beklenmiş veri sonucunda oluşturulan iddia kabul edilirse ortak bir grup açıklaması ortaya çıkar ve bu açıklama yine farklı bileşenlerden oluşan argümanlar yoluyla yapılır. Eğer iddia kabul edilmezse anlaşmazlık ortaya çıkar bu anlaşmazlık tartışmaya neden olur. Tartışma sürecinde karşıt iddialar, çürütücüler ve grup üyelerinin birbirine yönlendirdiği sorular ortaya çıkar. Tartışma sonucunda ortak bir grup açıklaması ortaya çıkar ve bu açıklama yine farklı bileşenlerden oluşan argümanlar yoluyla yapılır.



Şekil 10. Soru sorma ve argümantasyon modeli (Chin ve Osborne, 2010)

Argümantasyon Araştırmalarındaki Eğilim

Araştırmanın bu bölümünde yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalardan örnekler verilmiştir. Bu başlık altında yerli ve yabancı literatür taranarak bulunmuş çalışmaların sınıflaması yapılmış, argümantasyon çalışmalarında eğilimin ne yönde olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Yurtiçinde yapılan çalışmaların odak noktası belirlenmiş, yurtdışında yapılan çalışmalarla karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda genel bir değerlendirmeye gidilmiştir. Yapılan literatür incelemesi sonucu argümantasyon alanında yapılan çalışmaların öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayları ile birlikte yapıldığı ve genel olarak 9 başlık altında toplanabildiğini söylemek mümkündür;

1. *Argümantasyon ve Beceri Gelişimi*
2. *Argümantasyon ve Fen Dersi Akademik Başarı-Tutum İlişkisi*
3. *Kavramsal Anlama-Kavramsal Değişim ve Argümantasyon*
4. *Bilgisayar Destekli Argümantasyon Çalışmaları*
5. *Argüman Yapı ve Şemalarının İncelendiği Çalışmalar*
6. *Argümanların Analizi için Çerçeve Oluşturan Çalışmalar*
7. *Bilimin Doğası ve Argümantasyon Arasındaki İlişkiyi Ortaya Koymaya Yönelik Yapılan Çalışmalar*
8. *İşbirliği ve Argümantasyon*
9. *Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Işığında Argümantasyon Çalışmaları*

Argümantasyon ve Beceri Gelişimi

Argümantasyon sadece iddia üretmekten daha fazlasıdır. Bireylerin yarışan iddiaları değerlendirdiği sosyal bir tartışma aktivitesidir (Felton, 2004). Fen eğitiminde öğrenciler argümantasyon sürecine bir probleme çözüm bulmak, bilimsel bilgi üretmek amacıyla dâhil olurlar. Bu tartışma aktivitesinde öğrenciler tartışma becerilerini sergiler, iddiaları değerlendirebilmek için eleştirel düşünme becerilerini devreye sokar, karşı taraftakini ikna edebilmek amacıyla bilimsel verilerden yararlanmanın yanı sıra yaratıcılığını da konuşur. Ayrıca bu süreçte üstbilişsel düşünme becerilerini de kullanmaktadırlar. Literatürü incelediğimiz zaman argümantasyon sürecinin öğrencilerin tartışma becerilerini, düşünme-eleştirel düşünme becerilerini, bilimsel süreç becerilerini, yaratıcı düşünme becerilerini, karar verme becerilerini üstbilişsel düşünme becerilerini etkilediğini ispatlayan çalışmalara rastlamak mümkündür. Bu becerilerin gelişimi sağlayan durum ise

argümantasyon sürecinde öğrencilerin argüman üretmek, savunmak için birden fazla beceriyi bir arada kullanmasıdır.

Kuhn ve Udell (2003), 13-14 yaş çocukları ile yaptıkları deneysel çalışmada deney grubunda 16 oturumluk işbirlikli tartışmaya çalışmaya dayalı uygulamalar yapmış kontrol grubunda ise hiçbir uygulama yapılmamıştır. Öğrencilerin tartışmaya dayalı etkinliklere dâhil olması onların tartışma becerilerinin aynı zamanda bireysel olarak ürettikleri argümanların kalitesine etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Aynı şekilde deneysel yolla yapılan bir çalışmada da hem gençlerin hem de yetişkinlerin tartışma becerileri incelenmiş, deney grubunda ikili tartışmalar yapılmış kontrol grubunda ise herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Bu çalışmanın sonuçları tartışma aktivitelerine dâhil olan bireylerin tartışma becerilerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur (Kuhn, Shaw ve Felton, 1997).

Walker (2011), yaptığı çalışmada öğrencilerin argümanları geliştirmek amacı ile Argümantasyona Dayalı Sorgulama (Argument Driven Inquiry-ADI) adlı yedi aşamadan oluşan bir öğretim yöntemi geliştirmiş ve bu yöntemi uygulamanın öğrencilerin oluşturduğu argümanların gelişimi üzerindeki etkisine bakmıştır. Bir yarı yıl boyunca öğrenciler işbirlikli gruplar halinde kendilerine verilen görevleri tamamlamışlardır. Bu süreç kayıt altına alınmış ve analiz aşamasında araştırmacı tarafından oluşturulan gözlem formu kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre farklı öğretim yöntemleri uygulamak öğrencilerin oluşturdukları argümanlar üzerinde olumlu etkilere neden olmuştur.

Chen, (2011) Yaparak yazarak bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerileri üzerindeki etkisinin incelediği çalışmada, 16 hafta boyunca 22 öğrenci ile yürütmüştür, sınıf gözlemleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğrenci çalışmaları ve araştırmacının alan notları bu çalışmanın veri kaynaklarını oluşturmuştur. Verilerden elde edilen sonuçlara göre yazma ve konuşmanın bir öğrenme aracı olarak öğretim sürecine dâhil edilmesi öğrencilerin argümantasyon becerilerini etkilemektedir

Deveci (2009), bilimsel tartışma yöntemi kullanarak yaptığı öğretim sonrasında 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel tartışma becerileri, bilişsel düşünme becerileri ve ders başarı düzeylerini incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre gruplar arasında argümantasyon becerileri konusunda anlamlı bir farklılık bulunmazken bilişsel düşünme beceri düzeyleri ve ders başarısında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Gültepe, (2011). 11. sınıf öğrencilerinin “Tepkime Hızı”, “Kimyasal Denge”, “Çözünürlük Dengesi” ile “Asitler ve Bazlar” ünitelerinin öğretiminde argümantasyona dayalı öğretim

yapmıştır. Ön test son test kontrol gruplu desen kullanılarak yapılan bu çalışmada argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri ile bunların alt becerileri ve kavramsal anlamalarındaki değişim üzerindeki etkisine bakılmıştır. Deney ve kontrol grubuna “Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği” (BSBÖ), “Watson Glaser Eleştirel Düşünme Beceri Ölçeği” (WGEDB) ve her bir ünite için bilimsel süreç ve eleştirel düşünme alt becerileri ve kavramsal anlamalarının değerlendirilmesi için Başarı Testleri (BT) uygulanmıştır. Deney grubuna tartışma çalışmaları sırasında yazılı tartışma etkinlikleri verildi ve bunların önce bireysel, sonra da 3-4’er kişilik gruplar halinde tamamlanmaları sağlanmıştır. Yapılan uygulama sonucu elde edilen bulgulara göre genel olarak deney grubu lehine bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri ve kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuştur

Demircioğlu ve Uçar, (2012) fen öğretmeni adayları, Akpınar, Ardaç ve Er-Amuce (2014) ise 6-8 sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada argümantasyon tabanlı bir öğretim benimsemişlerdir. Yapılan uygulamalar neticesinde fen öğretmeni adaylarını Tutumlarında herhangi bir değişim gözlenmemesine rağmen argümantasyon becerilerinde önemli bir değişim olduğu gözlemlenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin de argümantasyona dayalı etkinlikleri yapması tartışma becerilerini olumlu yönde etkilemiştir.

Kimya Öğretmenliği programında eğitim gören 30 birinci sınıf öğrenci ile yapılan çalışmada argümantasyona dayalı etkinlikleri eleştirel ve yaratıcı düşünme becerisi üzerindeki etkisine bakılmış. Öğrenciler 10 hafta boyunca basit kimya kavramları ve kurallarını içeren deneyler yapmışlar ve bu deneylerde Sampson vd.nin (2009) belirlediği kuramsal çerçeveye temel alınmıştır. Yapılan uygulama sonucunda eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünmenin argümantasyona dayalı etkinlikler ile arasında orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur (Kadayıfçı, Atasoy ve Akkuş, 2012).

Bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri ile işlenen konulara ilişkin başarıları arasındaki ilişkiyi araştıran Aslan, (2010), 34 10. Sınıf öğrencisi ile deneysel çalışma yapmıştır. Bilimsel tartışma odaklı öğretimin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve başarı üzerinde önemli etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Fen öğrenme ortamlarında bireyler metin okuma, yazma problem çözme gibi aktivitelerde bilimsel süreçlerden yararlanır. Fizik, Kimya, biyoloji derslerinde öğrenciler kavramları anlamak için kitap okumak, formülleri kullanarak ve düşünerek problem çözmek,

laboratuvar deneyleri tasarlamak ve uygulamak ve rapor yazmak zorundadırlar. Bu temel aktivitelerden her biri üstbilişsel davranışların belirgin özelliklerindedir. Çünkü üstbilişsel beceriler bireylerin öğrenme ve problem çözme davranışlarını izleme, kontrol etme ve yönetme becerileri ile ilgilidir (Veenman, 2012: 24,28). Argümantasyon süreci düşünüldüğünde öğrenciler iddialarını desteklemek amacıyla veri elde etmek için okurlar bilimsel kanıt elde etmek için deney tasarlarlar, ikna etme sürecinde bildiklerini karşı tarafa aktarmak için yazılı ve sözlü dili kullanırlar. Bu yüzden üstbilişsel beceriler ile argümantasyon birbiri ile alakalıdır denilebilir. Üstbilişsel beceriler ve argümantasyon arasındaki ilişkiye odaklanan araştırmacılardan Mason ve Santi 5 sınıf öğrencileri ile kirlilik üzerinde yaptıkları çalışmada argümantasyon sürecinin öğrencilerde ne bildiği, nasıl bildiği, bilgiyi nasıl yapılandığı ve bilginin nasıl değiştiği konusunda üstbilişsel farkındalık üzerinde etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Toulmin argümantasyon sürecinin üstbilişsel düşünme ile ilişkili olduğunu söylemişlerdir. Benzer şekilde Duschl vd. (1999), argüman oluşturma sürecini öğrenen öğrencilerde üstbilişin gelişebileceğini söylemişlerdir.

Fen dersi içeriklerinde argümantasyonu öğrenme ve öğretmeyi desteklemek için öğrenme ortamlarının tasarlanması ve geliştirilmesi konusu üzerinde durulan bu çalışma 2 yıl süre içerisinde tamamlanmıştır. Çalışma 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada argümantasyonu (sınıf ortamında) desteklemek için 12 öğretmen ile materyal ve strateji geliştirilmiş, öğretmenleri bu süreçte desteklemek ve değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu aşamada veriler video ve ses kayıtları ile toplanmış argümanların değerlendirilmesi ise Toulmin modeli kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar yıl içerisinde öğretmenlerin argümantasyon kullanımında önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise (Bu aşama çalışmanın odak noktasını oluşturmaktadır) sosyobilimsel ve bilimsel argümantasyonları içeren derslerde öğrencilerin argümantasyon becerilerindeki ilerlemeyi görmektir. Bu amaç doğrultusunda birinci aşamada çalışmaya dâhil olan öğretmenlerin dersleri kaydedilmiş öğrencilerin argüman yapıları Toulmin modeline göre incelenmiştir. Sonuçlar öğretmen grubundaki ilerlemeye paralel olarak artış göstermiş, öğrencilerin de argümantasyon becerilerinin değiştiği sonucuna ulaşılmıştır (Osborne vd., 2004).

Argümantasyon, argüman üretme ve farklı becerilerin gelişimi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin sürece dâhil edilmesi neticesinde fen dersinde aktif olarak kullanılması gereken argüman üretme, argümantasyon becerisi, bilimsel süreç, eleştirel

düşünme, karar verme, tartışma, yaratıcı düşünme ve üstbilişsel düşünme becerilerinin geliştiğini söylemek mümkündür.

Akademik Başarı ve Argümantasyon

Yaşlıları ile birlikte tartışma sürecine dâhil olan öğrenciler kendi bildiklerini sorgulama fırsatı yakalarken karşılaştığı bilgiyi mantıksal bir süzgeçten geçirerek sahip olduğu bilgilerin üzerine eklemektedir. Öğrenilen yeni bilgiler doğal olarak öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemektedir. İddia sunma ve savunma süreci olarak tanımlayabileceğimiz argümantasyon süreci de öğrencilerin yeni öğrenmeler gerçekleştirmesini sağlayan bir süreçtir. Bu durumda akademik başarı ve argümantasyon süreci arasında bir ilişki vardır denilebilir.

10 ve 11. Sınıf öğrencilerinin temel biyoloji kavramlarını öğrenmeleri amacıyla hazırlanan argümantasyona dayalı etkinlikleri içeren bilgisayar yazılımı BB(BioBlast)'ın öğrencilerin öğrenme ve akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Öğrencilerin işbirliği halinde argümantasyona dayalı etkinlikler ile kavramları öğrenmesi onların akademik başarıları üzerinde önemli derecede etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Öğretmen adayları ile yürütülen bir çalışmada Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı dersinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı kullanılarak öğretmen adaylarının derse yönelik akademik başarı üzerindeki etkisine bakılmıştır. Deneysel desen kullanılarak yürütülen bu çalışmada ayrıca katılımcı görüşlerine de yer verilmiştir. Nitel ve nicel yöntemlerle elde edilen verilerin analizi sonucunda istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğretimi yaklaşımının öğrenci başarısını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Ceylan, 2010).

Yapılan bu çalışma ilköğretim ikinci kademe 7. Sınıfta öğrenim görmekte olan 21 öğrenci ile sürdürülmüştür. Çalışmada ifade edilen online argümantasyon yöntemi 3 haftada 4 ders saati uygulanmıştır. Araştırma deneysel araştırma modellerinden öntest-sontest tek deney gruplu desene göre yapılmıştır. Başarı testi öntest uygulandıktan sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama esnasında öğrenciler moodle üzerinden konuyu tartışmışlardır. Ayrıca çeşitli internet sitelerinden, bilgi paylaşarak iddialarını savunmuş veya arkadaşlarının iddialarını çürütmeye çalışmışlardır. Öğrenciler etkinlikleri yaparken her türlü kaynaktan yararlanma konusunda serbest bırakılmıştır. Veri toplama aracı olarak Nükleer Santral Başarı Testi öntest-sontest şeklinde uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS veri analiz programında analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin öntest-

sontest sonuçları arasında anlamlı farkın olduğu bulunmuştur (Zengin, Keçeci, Kırılmazkaya ve Şener, 2011).

Yaparak-Yazarak Bilim öğrenimi yaklaşımının öğrencilerin fen başarısı ve tutumu üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışma yarı deneysel desen olarak tasarlanmış ve veriler öntest sontest, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve kalıcılık testi ile elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrenci başarısı ve tutumunda deney grubu lehine bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular da deneysel uygulamanın etkili olduğunu destekler niteliktedir (Günel, vd., 2010).

Maddenin Halleri ve Isı ünitesinde 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve argümantasyon becerileri üzerindeki argümantasyona dayalı etkinliklerinin etkisine bakıldığı çalışmada deney ve kontrol grubu arasında akademik başarılarda fark bulunmuş ayrıca video kaydı yapılan her iki grupta deney grubu lehine argümantasyon becerilerinde anlamlı fark bulunmuştur. (Okumus ve Ünal, 2012).

Fen ve Teknoloji dersi Dolaşım sistemi konusunun Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeline dayalı etkinlikler ile anlatılarak öğretildiği bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısındaki değişimi ölçülmüştür. Çalışmada öğrencilerin "Vücudumuzda Sistemler" ünitesinden seçilen Dolaşım Sistemi konuları Bilimsel Tartışma Odaklı fen etkinleri ile işlenmiştir. Araştırmanın deneysel modeli, deneme öncesi modellerden tek grup ön test-son test modelidir. Veriler Dolaşım Sistemi Başarı Testi, Kelime İlişkilendirme Testi ve Argümantasyon Testi vasıtasıyla toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin bilimsel tartışma seviyeleri ve akademik başarısındaki ilişki olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin öntestten aldıkları puanlar ile son testten aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (Üstünkaya ve Gencer, 2012).

4. sınıf öğrencileri ile çalışan Öğreten ve Uluçınar-Sağır (2014), argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısına ve tartışma becerilerinin gelişmesine etkisi araştırmıştır. Elde ettikleri sonuçlara göre deney grubunda kontrol grubuna göre akademik başarı arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş ayrıca deney grubundaki öğrencilerin tartışma seviyelerinin uygulama sürecinin başından sonuna kadar gelişme gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalardan verilen örnekler ışığında argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin fen dersine yönelik akademik başarılarını artırdığını söylemek mümkündür.

Kavramsal Anlama/Kavramsal Değişim ve Argümantasyon

Öğrenciler fen sınıflarına öğrenme sürecinde edindikleri bilgilerin yanı sıra kendi kendilerine edindikleri bilgilerle gelmektedirler. Önbilgiler kapsamına alınan bu olarak bu bilgiler iki farklı özelliğe sahiptir. Bu bilgiler genellikle (her zaman değil) hatalıdır ve yeni öğrenilen bilgileri engellemektedir. Buna rağmen kendiliğinden edinilen bu önbilgiler öğretim sürecinde yeniden yapılandırılmakta veya değiştirilmektedir. Bütün edinilen ön bilgiler derin anlamayı gerçekleştirmek için değişmek zorundadır. İşte edinilen bu önbilgilerin düzeltilmesi ya da tamamen değişmesi “kavramsal değişim” olarak tanımlanmaktadır (Chi ve Roscoe, 2002). Kavramsal değişim kavram yanlışlarının düzeltilmesi olarak da düşünülebilir (Hewson, 1992; Posner, Strike, Hewson, ve Gertzog, 1982).

Öğrenciler bir durumu açıklarken var olan kavramların yeni durumu açıklamakta yetersiz kaldığını fark ettikleri zaman, var olan bilgilerle yeni bilgiler arasında bir uyumsuzluk ortaya çıkar, öğrenci zihinsel bir karmaşa yaşar. Öğrenci yaşadığı zihinsel karmaşanın farkında olduğu sürece kavramsal değişimin gerçekleşmesi mümkün olur (Aydın ve Balım, 2007). Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için bireyin sahip olduğu bilerin artık ona yetersiz gelmeye başlar ona doyum sağlamaz. Yeni öğrenilecek bilgi açık ve anlaşılır olmalıdır ve aynı zamanda akla yatkın mantıklı olmalıdır. Ayrıca yeni öğrenilen kavram başka kavramların araştırılmasına öğrenilmesine olanak sağlamalıdır (Posner, Strike, Hewson, ve Gertzog, 1982). Argümantasyon süreci düşünüldüğünde kavramsal değişimin gerçekleşmesi için gereken tüm özelliklerin karşılandığı dikkat çekmektedir. Tartışma esnasında farklı bir iddia ile karşılaşan öğrenci kendi bilgisi ona yeterli gelmediğinde iddiayı mantık süzgecinden geçirerek kabul etme yoluna gitmektedir. Sunulan iddia açık anlaşılır ve sağlam gerekçeli olduğunda kabul edilebilir olduğundan yeni bilginin akla yatkın olması gerektiği özelliğini de karşılamaktadır. Buradan hareketle fen sınıflarına argümantasyona dayalı etkinliklerin getirilmesi kavramsal değişim yaşanmasını ya da kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır diyebilmek mümkündür.

Yeşiloğlu (2007), yaptığı çalışmada Bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin 10. Sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına ve kimyaya yönelik tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Bulgular ışığında hedeflenen durumun deney grubu öğrencilerinin lehine olduğunu söylemek mümkündür. Çelik (2010) ise öntest-sontest kontrol gruplu deneysel

desen kullanarak yaptığı çalışmasında Bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamaları, kimya dersi tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerindeki etkisine bakmıştır. Aynı grup üzerinde 9. ve 10. Sınıfta yaptığı bu çalışmada deney grubu lehine kavramsal algılama, tutum ve tartışma isteklilikleri üzerinde anlamlı bir farklılık bulmuştur.

Öğrencilerin argümantasyon sürecine dâhil olmalarının onların kavramsal bilgilerindeki değişim üzerindeki etkisini araştırmak isteyen Bekiroğlu ve Eskin (2012) tamamı kızlardan oluşan bir okulda 26 kişilik bir sınıfta 10 haftalık bir uygulama yapmıştır. Uygulamada dinamik konusunda farklı kavramlarda 5 argümantasyon aktivitesi yapılmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki sürece dâhil olan öğrencilerin argümanlarının niceliksel ve niteliksel özelliklerinde artış gözlenmiş, argümantasyon ile kavramsal bilgi arasında ilişki, olduğu saptanmış ve argümantasyon sürecine dâhil olan öğrencilerin bilgilerinin hemen artmadığı bunun zaman aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kaya (2013), fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptığı deneysel çalışmada argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin kimyasal denge konusundaki kavramsal anlama arasındaki ilişkiye bakmıştır. 100 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmada deney grubunda öğrencilerle birlikte argümantasyona dayalı etkinlikler yapılarak kimyasal denge öğretilmiş, kontrol grubunda ise araştırmacı konuyu anlatarak öğretmiştir. Her iki gruba kimyasal denge kavram testi ve yazılı argümantasyon anketi uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerde gerçekleşen kavramsal anlama kontrol grubuna göre anlamlı farklılık göstermiş ayrı deney grubundaki öğrenciler daha kaliteli argüman üretmişlerdir.

Kimyasal değişim konusu ile ilgili kavramları anlamaları üzerine yapılan bu çalışmada araştırmacılar argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisine bakmıştır. 14-15 yaşları arasında olan öğrencilerle yapılan bu çalışmada araştırmacılar deney grubunda Bilimde argümantasyonun yeri, argümantasyon denemeleri ve argüman üretmeyi öğrenme olmak üzere 3 aşamadan oluşan bir öğretim süreci tasarlamışlardır. Argüman yapısı öğretilirken Toulmin Argümantasyon Modeli (TAP) kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise programda belirtilen etkinlikler ve uygulamalar yapılmıştır. Başarı testi ve kavram testi sonuçlarına göre deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Kavramsal değişimde argümantasyonun etkisinin önemli derecede yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Gümrah ve Kabapınar, 2010).

Argümantasyon dayalı etkinlikler, problem çözmeye dayalı öğretim ve laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin asit baz kavramlarını öğrenmeleri üzerindeki etkisine bakılan bu çalışmada 228 sınıf öğretmenliği ana bilim dalında okuyan öğrenci ile çalışma yapılmış. Argümantasyona dayalı etkinliklerde TAP temel alınarak öğrencilerin argümantasyon sürecine dâhil olmaları sağlanmış. Yapılan uygulamalar sonucunda argümantasyona dayalı öğretimin yapıldığı gruptaki öğrencilerin başarıları daha fazla bulunmuş. Asit baz kavram testi ön test ve son test olarak uygulanmış (Tüysüz, Demirel ve Yıldırım, 2013).

Uluçınar-Sağır (2008), öğrencilerin “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesinden seçilen konulardaki akademik başarıları, fene karşı tutumları, bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları ve tartışmaya katılma istekliliklerinin bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile değişimi incelemiştir. Uygulama süresi iki yıl olarak belirlenmiştir. İlk yılında yedinci sınıf öğrencileri ile “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesinin öğretimi bilimsel tartışma odaklı fen etkinlikleri ile yapılmış ve öğrencilerin yönetime alışması sağlanmıştır. Yedinci sınıflara ait bulgular, her iki yıla ait sekizinci sınıfların bulgularıyla birlikte değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubu arasında akademik başarılarında anlamlı fark gözlemlenmiş fakat tutumlar arasında fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları bakımından, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin yapıldığı sınıflarda geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflara göre daha yüksek başarı ve sınıflar arasında anlamlı farklılık elde edilmiştir.

Acar (2008), tamamlamış olduğu doktora tezinde fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin ve kavramsal bilgilerinin gelişimine ve çalışmaya konu olan bu iki öge arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bu amaçla 125 öğretmen adayından araştırma temelli fizik kurslarında sorularına cevap olacak nitelikte veriler toplamıştır. Araştırmacı tezinde kullanmak üzere öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerini ve kavramsal bilgilerini ortaya çıkarmaya yönelik testler geliştirmiştir. Bu kurslara katılan öğrencilerden elde edilen veriler ışığında araştırmacının öğrencilerin fizik alanında belirlenen konulardaki kavramları geliştiğine ve bu gelişimin argümantasyon becerileri üzerinde etkili olduğunu dile getirmiştir.

Argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin argümantasyon becerileri ve kavramsal anlama düzeylerine olan etkisini inceleyen Venville ve Dawson(2010) deney grubundaki öğrencilerin kavramsal anlamada kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Argümantasyon ve Bilgisayar Yazılımları

İnsan, bugün genetik olarak düne kıyasla dışarıdan bir müdahale olmadığı sürece neredeyse değişmeyen bir varlık olduğu halde öğrenmesi gereken bilgiler sürekli değişmekte, öğretim yöntemleri ve teknikleri de buna göre farklılık göstermektedir. Bilgi patlamasının bir sonucu olarak bilginin fonksiyonları ve kazanılma biçimi değişmektedir (Alkan, 1974) . Eğitim teknolojileri de bilginin kazanılmasında önemli rol oynamaktadır. Sınıf içerisinde kullanılan teknolojik aletler öğrenmeyi kolaylaştırmakta ve kalıcılığını artırmaktadır. Eğitim alanında kullanılan bilgisayar yazılımları konu ve kavramların öğrenilmesinde öğretmenlere ve öğrencilere kolaylık sağlamaktadır. Argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi ve argüman üretme konusunda da bilgisayar teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Wecker ve Fisher (2014) yaptıkları meta analiz çalışmasında bilgisayar yazılımlarının argümantasyon becerisi gelişiminde, argüman üretebilme becerisinin gelişiminde ve argümantasyona dair diğer özelliklerin gelişiminde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Öğrencilere argüman üretme ve argümanları değerlendirmek amacıyla geliştirdiği Convince-Me adlı programı uygulayan Diehl (2001), onların bireysel ve grup olarak program üzerinde çalışmasını sağlamıştır. Yaptığı uygulama neticesinde öğrencilerin grup olarak(iki kişi) çalıştıkları anlarda argüman üretmede daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Modelde öğrencilere geri bildirim verilmesi sayesinde öğrenciler argüman üretme konusunda cesaretlenmiştir.

Argümantaryum adlı bilgisayar yazılımı oluşturan Akpınar, Ardaç ve Er-Amuce, hazırladıkları yazılımda öğrencilere videolar, simülasyonlar ve sunumlar vasıtasıyla bazı fen bilgisi ünitelerini öğretmişlerdir. Uygulama sonunda öğrencilerin tartışma becerilerinde ve kavramların öğrenilmesinde yazılımın etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yiong-Hweeave Churchill (2007) online öğrenme ortamlarında öğrencileri cümle tamamlama yoluyla nasıl argüman ürettiklerini keşfetmek amacıyla bir yazılım geliştirmişlerdir. Bu yazılımda argümantasyon sürecinde her aşamada öğrencileri argüman üretmeye yönlendirecek yarım cümleler verilmiştir. Örneğin varsayımların yazıldığı aşamada “Varsayımlar dır.”, “Farklı bir varsayım olabilir.” Gibi cümleler verilerek varsayım yazmaları sağlanmıştır. Argüman üretmelerini sağlayacak videolar izletilmiş ve bu videolar üzerinde tartışma yaşamaları sağlanmıştır. Elde edilen veriler bu tarz cümlelerin öğrencilerin argüman yapılandırmasında etkili olduğuna işaret etmiştir.

Metin tabanlı online öğrenme ortamında öğrencilerin tartışma esnasında kullandıkları taktiklerin incelendiği bu çalışmada araştırmacılar farklı sınıflarda bulunan öğrencilerin online olarak grupça iletişim kurmalarını sağlamışlardır. 2 farklı metin üzerinde tartışmaları sağlanmış ve konuşmaları incelenerek kullandıkları taktikler belirlenmiştir. Öğrenciler arasında kullanılan taktikler kartopu etkisi yaratmıştır. Bir taktiği kullanıldığında diğer öğrenciler de sıklıkla o taktiği kullanmışlardır. Elde edilen verilerin incelenmesinden sonra ulaşılan sonuçlara göre 8 farklı taktik grupların bir çoğunda kullanılmış, 3 taktik ise sadece bir grupta kullanılmıştır. Bilgisayar ortamında yapılan işbirlikli tartışma etkinlikleri öğrencilerin düşünme ve çıkarım becerilerini olumlu yönde etkilemektedir (Kim, Anderson, Nguyen-Jahiel ve Archodidou, 2007).

Munneke, Andriessen, Kanselaar, ve Kirschner, (2007) genetiği değiştirilen organizmalar konusunda ikili gruplar halinde öğrencileri online olarak tartışma ortamına dâhil etmişlerdir. Öğrencilere tartışma esnasında fikirlerini bir metin ya da bir diyagram olarak sunma şansı verilmiştir. Metin yazmayı tercih eden öğrencilere yazılım metni oluşturmaya yardımcı olurken diyagramı tercih eden öğrencilere tartışma sürecini bir diyagram oluşturmada yardımcı olmuştur. Diyagram kullanarak argüman oluşturan öğrencilerin argümanlarının kalitesi metin kullananlara göre daha iyi olduğu ve konu üzerine daha derinlemesine tartıştıkları sonucuna ulaşmışlardır.

1995-2011 yılları arasında argümantasyon ve bilgisayar yazılımları ile ilgili çalışmaların incelendiği bir çalışmada bu yıllar arasında 89 farklı deneysel çalışma yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalar Amerika (28), Hollanda (21), Almanya (11), Finlandiya (8), Türkiye (1) Diğer (20) olarak dağılım göstermiştir (Noroozi, Weinberger, Biemans, Mulder, ve Chizari, 2012). Bu sonuçlar argümantasyon konusunda çalışan araştırmacıların bilgisayar destekli argümantasyon etkinliklerine de önem verdiğini göstermektedir.

Argüman Yapı ve Şemalarının İncelendiği Çalışmalar

Argümantasyon iki veya daha fazla insanın bir soruna çözüm bulmak amacıyla bir araya geldikleri sosyal bir aktivitedir. Bu süreçte bireyler bir sonuca varmak amacıyla farklı argümanlar üretirler. Argüman üretme esnasında farklı taktikler ve şemalar kullanarak karşı taraftakini ikna etmeye çalışırlar. Karşı taraftaki bireyin ikna olabilmesi ise argüman üreten bireyin argümanının niteliğine bağlıdır. Bu durum nitelikli bir argümanda bulunması gerek özelliklerin neler olması gerektiği sorusuna cevap bulma gereği hissettirmiştir. Bu yüzden argüman kavramı konusunda çalışan araştırmacılar genellikle

Toulmin ve Walton analiz modellerini kullanarak argümanların yapı ve şemalarını incelemişlerdir.

Dushl ve Ellenbogen, (1999) Walton'un argüman yapıları modelinin kullandıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin argüman yapıları incelenmiştir. Çalışmaya 17 ortaokul öğrencisi katılmış veriler yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Sonuçlara göre ortaokul öğrencileri tarafından iddialardan çıkarım yapmak ve kanıtları değerlendirmek için farklı argüman yapıları kullanılmıştır.

Jiménez-Aleixandre, vd. (2000) 9. sınıf öğrencilerinin genetik konusunda sergiledikleri argüman yapılarının incelenmesi ve argümanların nasıl geliştirildiğine odaklanan bu çalışmada öğrenciler kendilerine verilen görevler üzerinde çalışmalarını sürdürürken kayıt altına alınmış, gözlenmiş ve ses kaydı alınmıştır. Bu kayıtlardan elde edilen veriler Toulmin modeline göre analiz edilmiş ve ulaşılan sonuçlara göre 9. Sınıf öğrencileri bu süreç içerisinde farklı argüman yapıları sergilemiştir. Argümanlarını desteklemek amacı ile en çok verilerden yararlanmışlar, yapısal olarak gerekçe ve savunmalara daha az yer vermişlerdir.

30 lise öğrencisi ile Dushl ve Ellenbogen, (1999)'in yaptıkları çalışmada amaç öğrencilerin argüman yapılarını ve akıl yürütme şekillerini incelemektir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla öğrencilere genetik, biyoteknoloji, klonlama... gibi konular hakkında sorular sorulmuştur. Öğrencilerden alınan cevaplarda argüman yapılarının belirlenmesi için Toulmin Modeli kullanılmış, akıl yürütme becerileri incelenirken mantıksal, duygusal ve sezgisel akıl yürütme boyutları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin çoğu iddialarını desteklemek için ya hiç veri kullanmamışlardır ya da çok basit verilerden yararlanmışlardır. Akıl yürütmede ise öğrencilerin daha çok sezgisel ve duygusal akıl yürütme boyutlarında olduklarını ifade etmişlerdir.

Gray (2011) tezinde ortaöğretim fen öğretmenlerinin eğitim-öğretim sırasında yapılandırdıkları bilimsel argümanları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu amaçla araştırmacı hem deneysel hem de sosyobilimsel konularda öğretmenlerin kullandıkları argümanları incelemiştir. Çalışma sürecinde araştırmacı verilerini gözlemler, alan notları, kendi yorumları, öğrenci çalışmaları, bilimin doğası anketi, öğretmenlerle yaptığı görüşmeler aracılığıyla toplamıştır. Topladığı verilerden elde ettiği argümanları yapı olarak Toulmin içerik olarak da Walton modeline göre incelemiştir. Sonuçlara göre öğretmenlerin

öğrencilerine sundukları argüman yapıları basit olmasına rağmen deneysel ve sözel soruşturmaya temellendirilmiş, bilimin gerçek, doğru, geçerli resmini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca öğretmenler sözel ifadelerde iddialarını kanıtlamak için fazla miktarda bilimsel veri kullanmışlardır. Öğretmenlerle yaptığı görüşmeler sonucunda elde ettiği bulgulara göre de öğretmenlerin oluşturdukları argümanları onların bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları görüşleri, anlattıkları konunun doğası, kişisel faktörü, öğrenci görüşleri ve pedagojik kararı etkilemektedir.

Konstantinido, Castells, Cerveró (2011), 14-16 yaş öğrencileri ile birlikte yüzme ve batma, kuvvet kavramları .vb ile ilgili 4 problem üzerinde önce bireysel olarak daha sonra da grup (4 kişilik) olarak tartışmalarını sağlamışlardır. Bu çalışmada öğrencilerin sahip olduğu fikir ve kavramları ortaya çıkarmak amacıyla argüman şemaları analiz aracı olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin kullandıkları şemaları problemin özelliklerinin etkileyip etkilemediğine de bakılma bu çalışmada sonuçlar problemin özelliklerinin argümantasyon sürecini etkilediği yönünde olmuştur. Öğrenciler anolojiden argüman, nedensellikten argüman, sebepler arasındaki ilişkiden argüman gibi farklı şemalar kullanmışlardır.

Lise fen sınıflarındaki argümantasyon öğretiminin değerlendirildiği bir çalışmada 1 yıl boyunca 12 öğretmen kendi sınıflarında argümantasyonu desteklemek amacıyla strateji ve materyal geliştirmek için eğitime alınmış ve onlarla birlikte amaca yönelik uygulamalar yapılmıştır. Çalışmanın verileri yıl başında ve sonunda ses-görüntü kaydı yapılarak toplanmıştır. Argümantasyonun kalitesinin değerlendirilmesi için Toulmin modeli kullanılmıştır. Sonuç olarak öğretmenlerin uygulama neticesinde kendi sınıflarında kullandıkları argümanların değiştiği gözlemlenmiştir (Simon, Erduran ve Osborne, 2006).

Özdem vd. (2011), tarafından yapılmış olan bu çalışmanın amacı fen öğretmen adaylarının oluşturdukları argümantasyon şemalarını incelemektir. Çalışma sürecinde araştırma temelli laboratuvar çalışmaları esnasında katılımcılar deneysel süreç ve tartışma sürecinde incelenmişlerdir. İnceleme esnasında veriler görüntü ve ses kaydı şeklinde toplanmıştır. Elde edilen verilerden öğretmen adaylarının argümantasyon şemalarını belirlemek amacıyla Walton'un modeli kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adayları farklı öncüller üretebilmiş, iddialarını temellendirmek için güvenilir kaynakları kullanmıştır. Ayrıca eleştirel tartışmalarla zenginleştirilmiş araştırma temelli laboratuvar çalışmaları argümantasyon için önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma sayesinde

fen öğretmen adayları kendi sınıflarında argümantasyona dayalı etkinliklerle ders işlemeye cesaretlendirilmiştir.

Çetin, Kutluca ve Kaya (2013), 9. Sınıf öğrencilerinin gazlar konusunda öğrencileri argümantasyon sürecinde dahil ederek, öğrencilerin argüman yapılarındaki değişimi incelemiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin “Hayaletli Ev” adlı senaryo çerçevesinde 4 farklı senaryo ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın başında ve sonunda oluşturdukları argümanlar, söz konusu senaryo bağlamında Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından geliştirilen araç ile değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular; süreç sonunda öğrencilerin argümantasyon kalitelerinde süreç başına göre artış olduğunu göstermiştir.

Yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalar incelendiğinde argüman yapısı geliştirmeye yönelik çalışmaların olumlu sonuçlar doğurduğunu söylemek mümkün olacaktır. Olumlu sonuçlar elde edilen bu çalışmalar bir kez daha göstermektedir ki öğrencilerin argüman yapılarının geliştirilebilmesi için onlarda var olan yapı ve becerilerin ortaya konulması gereklidir.

Argümanların Analizi için Çerçeve Oluşturmayı Amaçlayan Çalışmalar

Argümanların ve argümantasyon sürecinin analizinde Toulmin, Walton, Van Eemeren ve Grootendorst’un yaklaşımları genel olarak kullanılıyor olsa da araştırmacılar çalışmalarını yaptıkları katılımcıların özelliklerini göz önünde bulundurarak argümanların analizinde farklı çerçeveler çizme yolunu da tercih etmişlerdir.

A- Schwarz, Neuman, Gil, and Ilya (2003)’nin çerçevesi: Araştırmacılar öğrencilerin argümanlarını incelemek amacıyla beş basamaklı bir yöntem tercih etmişlerdir. Basamakların ayrıntılı hali aşağıda sunulmuştur.

1. Argüman Çeşidi: Bu aşamada araştırmacılar argümanları 4 farklı grupta toplamışlardır.

- Sadece iddia içeren argümanlar: Argüman sadece iddia cümlesi içerir
- Tek yönlü argümanlar: Argüman iddia ve sebep/ler içerir.
- Çift yönlü argümanlar: Argüman iddialar ve sebepler içerir
- Birleşik argümanlar: Argümanlar iddialar sebepler ve niteleyici içerir.

2. Argümanın Sağlamlığı: Bu aşamada araştırmacılar argümanları “kabul edilebilir olma (0-2 puan arası) ve sebeplerin birbirleri ile ilişkili olmaları (0-2 puan arası)” bakımından değerlendirmişlerdir.

3. *Karşıt İddiaların Sayısı*: Bu aşamada kullanılan karşıt iddialar değerlendirilmiştir.
4. *Sebeplerin Genel Sayısı*: Bu aşamada kullanılan sebeplerin genel sayısı alınmıştır.
5. *Sebeplerin Kalitesi*: Bu aşamada sebepler “belirsiz, mantıklı, sonuç odaklı ve soyut” olup olmamalarına göre değerlendirilmiştir.

B- Zohar and Nemet (2002)'in çerçevesi: Onlara göre iyi bir argüman doğru, güvenilir ve birden fazla gerekçe barındırmalıdır. Argümanları analiz ederken 4 grupta değerlendirmişlerdir

- Bilimsel bilgi içermeyen argümanlar
- Yanlış bilimsel bilgi içeren argümanlar
- Genel bilimsel bilgi içeren argümanlar
- Doğru bilimsel bilgi içeren argümanlar.

C- Sandoval (2003)'in çerçevesi: Sandoval (2003) ve Sandoval ve Millwood (2005) argümanları değerlendirirken kavramsal ve epistemolojik kalitelerine bakmışlardır.

Kavramsal kalite boyutunda öğrencilerin iddiayı ifade ediş biçimine ve iddiayı destekleyen verilere bakılmış; epistemolojik kalitede ise verilerin yeterli olmasına, gerekçelerin tutarlılığına ve kullanılan retorik kaynaklara bakılmıştır.

Argümanların incelenmesine yönelik oluşturulan çerçeve örneklerine bakıldığında her bir araştırmacı amacına göre argüman analiz etme yolunu tercih etmiştir.

Bilimin Doğası ve Argümantasyon

Öğrencilerin bilimsel bilgiyi kullanarak bilinçli kişisel ve sosyal kararlar verebilmesi için öncelikle bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını ve buna bağlı olarak bu bilginin kaynağını ve sınırlarını derinlemesine anlaması gerekmektedir (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008). Bu da bilimin doğasını anlamakla mümkündür. Bilimin doğası; bilimsel bilginin ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi, bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları içermektedir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş. 2009). Bilimin doğasını anlamak için öncelikle Bilim nedir? Sorusunun cevabını vermek doğru olacaktır. Bilim (1) bilginin yapısı (2) bilmenin metodu ve (3) yolu olarak düşünülebilir. Bu durumda bilimin doğası bilimin epistemik yapısına işaret eder. Bilimin doğası bilimsel bilginin doğasında ve gelişiminde var olan değerler ve tutumlardır (Lederman, 2007, s. 833). Bilimin doğası bilimsel bilginin üretilme yolunu metodunu

içerin bir kavram olduğu için bilimsel bilginin üretilme sürecinde kullanılan argümantasyon arasında sıkı bir ilişki vardır. Bilimsel bilginin üretilmesinde kullanılan argümantasyonun sınıf içerisinde kullanılması öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerine katkı sağlayacağını söylemek mümkündür. Yerrick (2010) lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada yapılandırılmamış araştırma temelli öğretimin (open inquiry) öğrencilerin argümantasyon becerileri, argüman oluşturma becerileri üzerindeki etkisine bakmıştır. Temel amacı bahsedilen durum olmasına karşın çalışmada öğrencilerle yapılan görüşmeler sonrasında bilimin doğasında bulunan özelliklere işaret eden sonuçlar elde edilmiştir (öğrencilerin bilginin değişebilir olduğunu söylemesi gibi). Bu çalışma da göstermektedir ki argümantasyona dayalı etkinlikler bilimin doğasına yönelik görüşleri etkilemektedir.

Çetin, Erduran ve Kaya (2010), yaptıkları çalışmada farklı alanlardan gelen 114 kimya öğretmen adayından bilimin doğası ve argümantasyon testleri aracılığıyla toplanan veriler sonucunda argümantasyon ve bilimin doğası boyutları arasındaki ilişkilere bakılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bilimsel bilginin doğası ile argümantasyon arasında anlamlı bir ilişkinin bulunduğunu ileri sürmüşlerdir.

Bilim okuryazarlığı için bilimin doğasını anlamamanın önemli olduğu, fakat öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğası hakkında yeterli görüşe sahip olmadıkları görüşünden yola çıkılarak hazırlanan bu çalışmada, argümantasyon odaklı kimya öğretiminin kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarına etkisi incelenmiştir. 23 kimya öğretmen adayının katıldığı bu çalışmada bilim tarihinden örnek olaylar sunulmuş ve rol oynama etkinliklerine ağırlık verilmiştir. Uygulama sonucu öğretmen adayları bilimde argümantasyonun rolünün önemli olduğu, bilimsel bilginin değişime açık olduğu ve bilimde yaratıcılığın önemli bir faktör olduğunun farkına varmışlardır (Tümay ve Köseoğlu, 2010).

Uluçınar-Sağır ve Kılıç (2013) iki yıllık bir çalışmanın sonunda 8. Sınıf öğrencileri ile birlikte yapılan argümantasyona ayarlı etkinliklerin onların bilimin doğasına yönelik görüşlerini nasıl etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre deney grubundaki öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili kavramları anlama düzeyinde farklılık vardır.

Bilimin doğasına ve argümantasyona dayalı öğretim etkinliklerinin ilköğretim öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu

araştırmada, araştırmacı 5 öğretmen adayı ile birlikte uygulamalar yapmışlardır. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının bilim doğasına yönelik görüşlerinin geliştiği sonucuna ulaşmıştır (McDonald, 2010).

Yapılan araştırmaların sonuçları göz önünde bulundurulduğunda argümantasyonun öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini etkilediğini söylemek mümkündür. McDonald ve McRobbie (2012: 983), argümantasyon ve bilimin doğası arasındaki ilişkiyi orataya koyan çalışmaları a) öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin argümantasyon becerilerine etkisi ve b) argümantasyonun öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerindeki etkisi şeklinde gruplandırarak inceleme yapmışlardır. İnceledikleri çalışmaların sonuçlarından yola çıkarak birinci grupta bulunan çalışmalarda, öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri onların argümantasyon sürecine girmelerini etkilemekte, bilimin doğasını geliştirmeye yönelik ve argümantasyona dayalı etkinliklerin yapıldığı sınıflarda öğrencilerin argümantasyon becerilerinin ve argüman üretme kapasitelerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. İkinci grupta bulunan çalışmalarda, bilimin doğasına yönelik görüşleri değiştirmek için herhangi bir uygulamam yapılamamasına rağmen argümantasyon sürecine dâhil olan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

İşbirliği ve Argümantasyon

Argümantasyon bilgi yapılarının ve bilimsel varsayımların altında yatan gerekçeler dizisinin ve kabul edilebilir argümanların keşfedilme ve üretilme sürecidir. Bu süreçte öğrenciler işbirliğine dayalı bir çalışma gerçekleştirirler çünkü ortada karar verilmesi gereken ortak bir durum, çözümleniş gereken ortak bir problem vardır. İşbirliğine dayalı öğrenmede öğrenciler farklı bakış açıları ortaya koyarak tartışırlar ve birbirlerinin farklı anlamlandırmaları, farklı görüşlerinden öğrenirler. Argümantasyon da değdiğimiz tartışma süreci yoluyla bilgileri yeniden yapılandırabilirler (Kanselaar vd., 2002). Ayrıca işbirliği bir anahtardır ve bu süreçte öğretmen ve öğrencilerin araştırma bulgularından güçlü bir sonuç çıkarmalarını sağlayan araştırmacı rolünü üstlenmeleri gerekmektedir (Elmesky, 2012, s. 84).

Sampson ve Clark, (2008) yaptıkları bu çalışma ile işbirliğinin bilimsel argümanlar üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda işbirlikli gruplar halinde çalışan öğrenciler bireysel olarak ürettikleri argümanlardan daha iyisini mi üretiyor, grup içerisinde bulunan üyeler grup tarafından üretilen ne tür argümanları kabul

ediyor ve grupça yapılan işlerden mi yoksa bireysel olarak yürüttükleri işlerden mi daha iyi öğreniyorlar sorularına cevap aranmıştır. Sorulara cevap bulmak amacıyla araştırmacılar 168 lise öğrencisini bireysel ve grup çalışmalarında gözlemlemiştir. Elde ettikleri sonuçlara göre grup halinde çalışan bireyler tek başlarına ürettikleri argümanlardan daha iyisini üretememiştir. Argüman üretmede farklılık yaratmamış olsa da öğrencilerin grup halinde çalışmaları gerektiği vurgusu yapılmıştır.

Maloney ve Simon (2006) 10-11 yaş öğrencilerinin işbirlikçi gruplarda gerçekleştirilen argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin argüman üretme becerisi üzerindeki etkilerine bakmışlardır. Sonuçlar işbirlikçi etkinliklerin karar vermede ve tartışmada belirgin etkilerinin olduğunu göstermiştir.

Teknoloji uzun yıllardır bilgi yapılandırma ve bilimsel işbirliği yapmayı desteklemiştir. Teknoloji vasıtasıyla bilim insanları işbirlikçi gruplara katılmışlardır. Bu katılım süreci bilimsel çalışmanın gömülü bir parçası olmuştur. Bilim insanları 1969 yılından beri birbirlerinin deneyimlerini ve bilgilerini paylaşmak adına internet üzerinden bağlantı kurmaktadır. Eğitim alanında da bu durumdan esinlenilerek öğrencilerin işbirliği halinde nasıl öğrenebilecekleri konusunda yaşanan gelişmeler neticesinde işbirliği ve bilgi yapılandırmayı destekleyen yazılımlar ve teknolojiler geliştirildi (DeGennaro, 2012: 1322). İşbirliğine dayalı argümantasyonu destekleyen yazılımlar da bu gelişmelerden sadece biridir ve bu yazılımların öğrencilerin argüman yapılarının gelişmesine ve argümantasyon becerilerin artmasına katkı sağladığı bilinmektedir (Stegmann, Weinberger ve Fischer, 2007: Weinberger, Stegmann, ve Fischer, 2010).

Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Işığında Argümantasyon Çalışmaları

Öğrencilerin sınıf içerisinde yapılan uygulamalara dâhil olmaları onların yapılan uygulamalar hakkındaki tutumları ile ilişkilidir. Aynı şekilde öğretmenlerin de sınıf içi uygulamalar hakkında olumlu görüşlere sahip olması gerekmektedir. Bu yüzden sınıfta uygulamaya konulacak olan argümantasyona dayalı etkinlikler hakkında öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin ortaya çıkarıldığı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Literatür tarandığında bu türden çalışmalara rastlamak mümkündür.

Kıngır, Geban ve Günel, (2011) yaptıkları çalışmada “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı” uygulaması öğrenci gözüyle değerlendirilmiştir. 9. Sınıf öğrencileri ile yapılan araştırmada toplam 62 öğrenci ile ATBÖY uygulamaları yapılmış ve uygulama sonunda gönüllü 13 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Öğrenciler bu görüşme esnasında derse katılımlarının arttığını, daha iyi öğrendiklerini, daha çok konuşma isteği içerisinde olduklarını, özgüvenlerinin arttığını dile getirmişlerdir. Bu bulgular ışığında araştırmacılar yapılan uygulamaların devam edilmesi gerekliliğini vurgulamışlardır

Kimya öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının görüşleri alınarak argümantasyon etkinlikleri uygulamanın ve hazırlamanın nasıl bir süreç olduğu ortaya çıkarılmak istenen çalışmada Yıldırım ve Nakiboğlu (2013), yarı yapılandırılmış görüşmeler vasıtasıyla 4 uzman 4 de aday kimya öğretmeninden veriler elde etmiştir. Elde edilen bulgulara göre kimya öğretmenleri daha çok ders için uygun çalışma kâğıtları hazırlamada, dersin yapılandırılmasında, ders planı hazırlamada ve tartışma için problem durumu oluşturmada zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Aday öğretmenler ise tartışmaları yönetmekte, tartışmayı özetlemek- toparlamakta, tartışmaya liderlik etmekte zorlandıklarını dile getirmişlerdir.

Mcneill (2011), çalışmasında 5. Sınıf öğrencilerinin argümantasyon, açıklama ve kanıt kavramları ile ilgili görüşlerini onlarla yapılan görüşmeler, derslerin video kayıtları ve öğrenci ürünleri yoluyla üç boyutta (bilim insanları ne yapar, fen sınıflarında ne olur, günlük yaşamda ne olur) incelemiştir. Dönem başında bu kavramlara ilişkin bir şey bilmediklerini ifade eden öğrenciler çalışma kapsamında yapılan uygulamalar neticesinde dönem sonunda bu kavramlara ilişkin bir anlayış geliştirmişler ve olaylar karşısında güçlü bilimsel kanıtlar yazmaya başlamışlardır.

Argümantasyon konulu çalışmalara bakıldığında zaman çalışmaların daha çok beceri gelişimi ve argümantasyon, kavramsal değişim-kavramsal anlama ve argümantasyon arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaya yönelik olduğu dikkat çekmektedir. Yurt içinde yapılan çalışmalara bakıldığında yukarıda bahsedilen duruma paralel bir eğilimin olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra yurtiçinde akademik başarı ve tutum ikilisine bakıldığında görülmektedir. Argümantasyon etkinlikleri sayesinde kavramsal değişim ve kavramsal anlama gerçekleştiği için akademik başarının yükselmesi olasıdır. Yabancı literatürde öğrencilerin argüman yapı ve şemalarını ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalara rastlamak mümkün iken yurtiçinde yapılan çalışmalarda bu durumu ortaya çıkaran çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Ayrıca fen eğitiminde argümantasyon konusu ile alakalı literatür incelendiğinde bugüne kadar yapılan çalışmaların genel olarak ortaokul, lise, üniversite

düzeyinde ya da öğretmenleri kapsadığı göze çarpmaktadır. Erken yaşlardaki öğrencilerle yapılan çalışmaların azlığı ise dikkat çekmektedir.

Yurtiçinde yapılan çalışmalar gözden geçirildiğinde daha çok öğrencilerin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların ağırlıkta olduğu dikkat çekmektedir. Öğrencilerin argümantasyon becerilerin geliştirilmesi için öncelikle onların argüman yapıları ortaya çıkarılarak, varsa sorunlar incelenmeli, daha sonra bu sorunlar ışığında çözüm önerileri üretilerek öğrencilerde argümantasyon becerileri geliştirme yoluna gidilmelidir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, katılımcılar, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Araştırmalarda kullanılan yöntemler farklı sosyal, tarihi, politik, kültürel zamanlarda popüler olmuştur ve yöntemler kullanıldığı alanlarda özel, güçlü ve zayıf yanlara sahiptir (Dawson, 2007, s. 17). Bu durumdan hareketle incelenecek durumun derinlemesine araştırılmasına, deyim yerinde ise olayın kalbinin derinliklerine inilmesine olanak vermesi (Stake, 1997), araştırmacıya hareket özgürlüğü sağlaması ve bu geleneği tercih eden araştırmacıların, insanların sahip olduğu anlamları, deneyimleri ortaya çıkarmaları amaçlamış olmaları nedeniyle yapılan bu çalışma nitel araştırma geleneğine uygun olarak sürdürülmüştür. Araştırmacı argüman ve argümantasyon becerisi olgusunu derinlemesine araştırmayı hedeflemektedir. Bu amaçla durum çalışması deseni kullanılmıştır.

Durum çalışması nitel araştırmalar içerisinde deneysel çalışmalarla açıklanması zor olan durum-olayları açıklaması; olayları meydana geldiği yerde tanımlamaya çalışması nedeniyle belirgin bir yere sahiptir ve bilimsel sorulara cevap aramada kullanılan ayırt edici bir yaklaşım olarak görülmektedir (Yin, 2003, s. 15; Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010, s. 273). Durum çalışması bir konuyu, oluşumu, özel bir olayı, toplanmış dökümanlar vasıtasıyla detaylı incelemedir (Bogdan ve Biklen, 1992, s. 62). Bu desende bahsedilen “durum” bir kişi, bir olay, sosyal bir aktivite, bir grup ya da bir kurum olabilir (Jupp, 2006, s. 20).

Durum çalışması veri toplama yöntemi değildir ve birden fazla veri toplama metodunu, nitel, nicel ya da her iki veri türünü içerisinde barındıran metodolojik bir yaklaşımdır. Bu metodolojik yaklaşım sayesinde durum veya durumlar içerisindeki olayları-olguları tanımlamak ya da açıklamak amaçlanmaktadır (Berg, 2000 s. 225; Yin, 2011 s. 307).

Durum çalışması araştırmacıya zengin bir içerikte birden fazla bilginin aynı anda elde edilmesine ve derinlemesine bir inceleme olanağı sağlar. Durum çalışması özeldir çünkü bir kişi, bir sınıf, bir program söz konusudur ve bu çalışma sayesinde birbirine girmiş durumları öğrenebilirsiniz, daha önce farkına varmadığınız durumların farkına varabilirsiniz. Bu metot merak edilen durum hakkındaki verilerin kaydedilmesini, toplanmasını ve analizini içerir. Veriler ise gözlem, yazılı kaynaklar, fotoğraf, video ya da ses kayıt cihazları ile elde edilir (Creswell, 1989; Stake, 1997; Stenhouse, 1988).

Literetürde birden fazla durum çalışması desenine rastlamak mümkündür. Tablo 3'te farklı durum çalışmalarından bazıları kısaca özetlenmiştir.

Tablo 3. Durum Çalışması Türleri

<i>DURUM ÇALIŞMASI TÜRLERİ</i>	<i>TANIM</i>
<i>Tarihsel Örgütlenme</i> (<i>Historical Organizational</i>)	Bu çalışmalar özel bir kuruluşun zaman içerisindeki gelişimini izlemeye odaklanmıştır (Bogdan ve Biklen, 1992).
<i>Gözlemsel</i> (<i>Observational</i>)	Bu desende çalışmanın odağında bir kurum vardır (okul, rehabilitasyon merkezi...vb) ve temel veri toplama yöntemi katılımcı gözlemdir (Bogdan ve Biklen, 1992)..
<i>Hayat Hikayesi</i> (<i>Life Story</i>)	Durum çalışmasının bu türünde araştırmacı ilk ağızdan hikayeler toplamak amacıyla derin-yoğun görüşmeler yapar (Bogdan ve Biklen, 1992).
<i>Durum Analizi</i> (<i>Situational Analysis</i>)	Durum çalışmasının bu türünde ise özel bir durum (örneğin; okuldan atılan öğrenciler) bütün katılımcıların (öğrenci, arkadaşları, ailesi, öğretmenleri...vb) görüşleri ışığında değerlendirilir(Bogdan ve Biklen, 1992)..
<i>Tanımlayıcı</i> (<i>Descriptive</i>)	Bu tür durum çalışması bir müdahale, olay ya da gerçek yaşam kavramını tanımlamak için kullanılır (Yin, 2003).
<i>Açıklayıcı</i> (<i>Explanatory</i>)	Bu tür çalışmalar anket ya da deneysel desenler kullanılarak ortaya çıkarılmak için çok karmaşık olan gerçek yaşam içerisindeki olaylar arasındaki nedensel bağlantıları açıklamak için kullanılır (Yin, 2003).
<i>Keşfedici</i> (<i>Exploratory</i>)	Bu tür çalışmalar açık olmayan durumları keşfetmek için kullanılır (Yin, 2003).
<i>Çoklu Durum</i> (<i>Multiple-case</i>)	Çoklu durum çalışması, araştırmacıya belirlenen durumlar arasındaki farklılıkları keşfetmesine izin verir. Burada amaç durumlar arasında bulguları tekrarlamak, çoğaltmaktır (Yin, 2003).

*Baxter and Jack' den (2008) uyarlanmıştır.

Durum çalışması türleri birbirinden farklı olsa da belirlenen çalışmaya uygunluğu bakımından farklı özelliklere sahiptir. Durum çalışması desenini temel alan araştırmacılar süreç başlangıcında araştırma sorularının neler olabileceğini belirlerken, çalışacağı durumun da ne olacağını göz önünde bulundurmalıdır. Bu durum başlangıçta kolay olarak nitelendirilse bile hem yeni araştırma yapan bireylerde hem de deneyimli araştırmacılar da karmaşık hale dönüşebilmektedir (Baxter ve Jack, 2008 s. 545). Bu çalışmada araştırılan

durumlar öğrencilerin “argüman yapıları” ve argümantasyon becerileridir”. Bu amaçla belirlenen iki okulda dördüncü ve beşinci sınıftaki öğrenciler sınıf ortamında gözlemlenmiş, bireysel ya da grupta ileri sürdükleri argümanlar incelenmiş ve argümantasyon becerileri değerlendirilmiştir. Argüman yapıları ilk olarak yazılı cevaplar yoluyla elde edilmiş ve incelenmiş daha sonra öğrencilerin argümantasyon becerileri grup tartışmaları vasıtasıyla ortaya çıkarılmıştır. Veriler öğrencilerden alınan yazılı cevaplar, görüntü ve ses kaydedici cihazlarla elde edilmiştir Elde edilen bulgular dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri arasında karşılaştırılmıştır. Yapılan bu analizler ve elde edilen verilerin özelliği nedeniyle bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden “*Durum Çalışmasına*” göre düzenlenmiş olup “*Çoklu Durum*” deseni temel alınmıştır.

Katılımcılar

Sınıf ortamında öğrencilerin ileri sürdükleri argüman yapılarının ve argümantasyon becerilerinin incelendiği bu çalışmada öğrenciler bireysel, küçük grup tartışması ve büyük grup tartışması esnasında gözlemlenmiş ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bu basamakta araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan, iki farklı şubedeki dördüncü sınıf ve iki beşinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Etkinlikler çalışmanın yapıldığı öğrenim yılı nedeniyle hem ilkokulda hem de ortaokulda yapılacağı için aynı okulda öğrenim gören ve yapılacak olan etkinliklerde kullanılacak bazı maddelerin özellikleri nedeniyle araştırmacının ikamet ettiği bölgeye yakın okullarda bulunan, ayrıca okulunda Fen teknoloji laboratuvarı barındıran ilkokul ve ortaokul öğrencileri seçilmiştir. Bu yüzden çalışmada nitel araştırma örneklem belirleme yöntemlerinden amaçlı örneklem belirleme grubundan ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Ayrıca etik açıdan okul isimlerinin verilmemesi gerektiğinden okullara sarı ve kırmızı şeklinde kodlar verilmiştir. Bu belirlemelere göre;

Sarı Okul'un bulunduğu bölge TÜİK (2012) verilerine göre orta sosyoekonomik bölgede bulunmaktadır. 26 derslikli, 1 konferans salonu, 1 Bilişim teknolojisi sınıfı ve 1 fen teknoloji laboratuvarı bulunan okulda 40 öğretmen ve 1089 öğrenci bulunmaktadır. Sarı Okul'da iki farklı şube dördüncü sınıftan iki farklı şube de beşinci sınıftan belirlenerek uygulamalar yapılmıştır. Dördüncü sınıf öğretmenlerinden Nazan öğretmen 19 yıl, Esmâ öğretmen ise 18 yıl sınıf öğretmenliği yapmıştır. Beşinci sınıf öğretmenlerinden Selim öğretmen 10 yıl, Nazlı öğretmen ise 2 yıl Fen ve Teknoloji öğretmenliği yapmıştır.

Kırmızı Okul'un bulunduğu bölge TÜİK (2012) verilerine göre orta sosyoekonomik bölgede bulunmaktadır. 36 derslikli, 1 konferans salonu, 1 Bilişim teknolojisi sınıfı ve 1 fen teknoloji laboratuvarı bulunan okulda 91 öğretmen ve 2830 öğrenci bulunmaktadır. Kırmızı Okul'da iki farklı şube dördüncü sınıftan, iki farklı şube de beşinci sınıftan belirlenerek uygulamalar yapılmıştır. Dördüncü sınıf öğretmenlerinden Ayça öğretmen 16 yıl, Hicran öğretmen ise 15 yıl sınıf öğretmenliği yapmıştır. Beşinci sınıf öğretmenlerinden Pınar öğretmen 7 yıl, Emel öğretmen ise 6 yıl Fen ve Teknoloji öğretmenliği yapmıştır.

Yazılı argümanlar öğrencilerden sınıf ortamında elde edilmiştir. Yazılı argümanları çalışmada veri olarak kullanılan öğrencilerin sayıları Tablo 4'te özetlenmiştir. Bu tabloda araştırmaya katılan tüm öğrencilerin sayıları verilmiştir. Bulgular kısmında ise analize dâhil olan öğrencilerin sayısı verilmiştir.

Tablo 4. Yazılı Argüman Elde Edilen Öğrencilerin Okullara Göre Dağılımı

	<i>SARI OKUL</i>		<i>KIRMIZI OKUL</i>		<i>TOPLAM</i>
	<i>Dördüncü Sınıf</i>	<i>Beşinci Sınıf</i>	<i>Dördüncü Sınıf</i>	<i>Beşinci Sınıf</i>	
1. <i>Etkinlik</i>	53	46	73	39	211
2. <i>Etkinlik</i>	63	56	76	83	278
3. <i>Etkinlik</i>	64	57	76	83	280

Küçük grup tartışması sürecinde heterojen gruplar oluşturmak amacıyla öğrencilerin fen teknoloji ders notlarına bakılmış, grup çalışması öncesi bireysel uygulamalardaki performansları değerlendirilmiş ve sınıf öğretmenleri-branş öğretmenlerinden de görüşler alınmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında başarı düzeyi düşük, orta ve yüksek olan öğrencilerden sınıf mevcudu göz önünde bulundurularak en az 6 en fazla 11 kişilik gruplar oluşturulmuştur. Oluşturulan grupların okullara göre dağılımı Tablo 5 ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5. Sarı Okulun Öğrenci Dağılımı

	Dördüncü Sınıf				Beşinci Sınıf			
	1.Şube		2.Şube		1.Şube		2.Şube	
	Sarı Okul	4S1G Grubu	8 öğrenci	4S2G Grubu	8 öğrenci	5S1G Grubu	9 öğrenci	5S2G Grubu
4S3G Grubu		8 öğrenci	4S4G Grubu	8 öğrenci	5S3G Grubu	9 öğrenci	5S4G Grubu	9 öğrenci
4S5G Grubu		10 öğrenci	4S6G Grubu	6 öğrenci	5S5G Grubu	11 öğrenci	5S6G Grubu	11 öğrenci
4S7G Grubu		9 öğrenci	-	-	-	-	-	-

S: Sınıf, G: Grup (Örneğin, 4S1G: Dördüncü Sınıf 1. Grup)

Belirlenen Sarı Okul'da dördüncü ve beşinci sınıflarda toplam 13 grup oluşturulmuş, 115 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. 4S7G kodlu gruptan elde edilen veriler ile yapılan incelemeler sonucu grupta argümantasyon becerisi gösteren davranışlar sergilenmediği için analize dahil edilmemiştir.

Tablo 6. Kırmızı Okulun Öğrenci Dağılımı

	Dördüncü Sınıf				Beşinci Sınıf			
	1.Şube		2.Şube		1.Şube		2.Şube	
	Kırmızı Okul	4K1G Grubu	9 öğrenci	4K2G Grubu	10 öğrenci	5K1G Grubu	9 öğrenci	5K2G Grubu
4K3G Grubu		10 öğrenci	4K4G Grubu	10 öğrenci	5K3G Grubu	9 öğrenci	5K4G Grubu	11 öğrenci
4K5G Grubu		8 öğrenci	4K6G Grubu	10 öğrenci	5K5G Grubu	10 öğrenci	5K6G Grubu	10 öğrenci
4K7G Grubu		8 öğrenci	4K8G Grubu	8 öğrenci	5K7G Grubu	8 öğrenci	5K8G Grubu	8 öğrenci

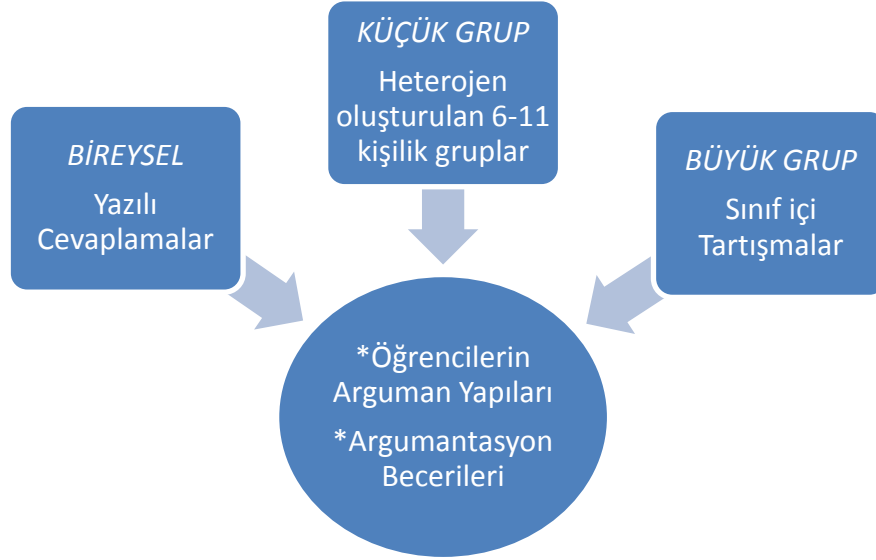
S: Sınıf, G: Grup (Örneğin, 4S1G: Dördüncü Sınıf 1. Grup)

Belirlenen Kırmızı Okul'da dördüncü ve beşinci sınıflarda toplam 16 grup oluşturulmuş, 147 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. 4K7G, 4K8G, 5K7G ve 5K8G kodlu gruplardan elde edilen veriler ile yapılan incelemeler sonucu grupta argümantasyon becerisi gösteren davranışlar sergilenmediği için analize dahil edilmemiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

Sınıf ortamında öğrencilerin ileri sürdükleri argümanların yapılarının ve argümantasyon becerilerinin incelendiği bu çalışmada öğrenciler bireysel, küçük grup tartışması ve büyük

grup tartışması esnasında olmak üzere 3 aşamada gözlemlenip değerlendirilmiştir. Durumun şematik gösterimi Şekil 11'deki gibidir;



Şekil 11 Öğrencilerin argüman yapılarının ve becerilerinin incelendiği durumlar

Bireysel: Çalışmanın bu basamağında ilgili literatür taranarak ve uzman görüşü alınarak belirlenen etkinliklerden (bkz: veri toplama araçları) bazıları sınıf ortamında gösteri yöntemi kullanılarak öğrencilerle birlikte yapılmıştır. Etkinlik sonucunda öğrencilerin argüman yapılarını belirlemek amacıyla onlardan etkinliğin sonucuna ilişkin yazılı iddia ileri sürmeleri istenmiştir.

Büyük Grup: Bu aşamada ise birinci aşamada (bireysel) yapılan etkinliklerin sonuçlarına ilişkin topluca iddia üretmeleri istenmiştir. Bu amaçla öğrenciler uygulama yapılan sınıfların yapısına göre 3 ana gruba ayrılmış daha sonra ise sınıfın ortak iddiası ileri sürülmüştür. Çalışma başlangıcında planlanan bu durum uygulama esnasında sınıfların kalabalık olması nedeniyle başarı ile sonuçlanamamıştır. Öğrenciler grupça iddialar ileri sürmüşler fakat sınıfların kalabalık olması sebebiyle argümantasyon becerileri net bir şekilde gözlemlenememiştir. Bu yüzden çalışmanın bu aşaması iki hafta ile sınırlı tutularak küçük grup tartışmalarının süresi uzatılmıştır.

Küçük Grup: Küçük grup tartışması sürecinde heterojen gruplar oluşturmak amacıyla öğrencilerin fen teknoloji ders notlarına bakılmış, cinsiyetlere göre gruplarda denge sağlanmaya çalışılmış, grup çalışması öncesi bireysel uygulamalardaki performansları değerlendirilmiş ve sınıf öğretmenleri-branş öğretmenlerinden de görüşler alınmıştır. Elde

edilen bilgiler ışığında başarı düzeyi düşük, orta ve yüksek olan öğrencilerden sınıf mevcudu göz önünde bulundurularak en az 6 en fazla 11 kişilik gruplar oluşturulmuştur. Gruptaki öğrenciler araştırmacı eşliğinde yaptıkları etkinliklerin sonuçlarına ilişkin iddialarını yazılı olarak ifade etmiş daha sonra grup üyeleri ile birlikte tartışarak ortak bir iddia ileri sürmüşlerdir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları, öğrencilerin iddia ileri sürebilmeleri için belirlenmiş etkinliklerden ve öğrencilerin argümantasyon becerilerini ortaya çıkarmayı amaçlayan gözlem formudur. Veri toplama araçlarına ilişkin genel bilgiler alt başlıklarda verilmiştir.

Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin İddia İleri Sürebilecekleri Etkinlikler

Öğrencilerle birlikte yapılacak olan etkinlikler ilk olarak araştırmacı tarafından yapılan derin literatür taraması sonucu ortaya çıkmıştır. Alanyazın taraması sonucu oluşturulan etkinlik havuzunda başlangıçta 43 faaliyet bulunurken ilköğretim Fen Teknoloji öğretim programındaki kazanımlar göz önünde bulundurularak bu sayı 12'ye indirilmiştir. Tablo 7'de 4. sınıf öğrencileri için belirlenen etkinliklerin ünitelere ve kazanımlara göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 7. Dördüncü Sınıf Etkinliklerinin Kazanımlara Göre Dağılımı

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ADI
<i>Işık ve Ses</i>	<i>7. Titreşim ve ses oluşumu ilişkisiyle ilgili olarak öğrenciler;</i>	Çınlayan Kaşık Paket Lastikli Gitar Sesi İşitmek
	<i>7.1. Çeşitli cisimler kullanarak farklı sesler üretir.</i>	
	<i>7.2. Ses üreten cisimlerin titreştiğini fark eder.</i>	
	<i>7.3. Titreşen her cismin ses üretebileceğini ifade eder.</i>	
	<i>7.4. Sesin bir enerji türü olduğunu sezer.</i>	

Tablonun Devamı

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ADI
Kuvvet ve Hareket	1.6. <i>Mıknatıslar tarafından çekilen ve çekilmeyen maddeleri ayırt eder.</i>	Havada Asılı Bir Kelebek
	2. <i>Cisimleri hareket ettirme ve durdurma ile ilgili olarak öğrenciler;</i> 2.1. <i>Cisimleri iterek veya çekerek nasıl hareket ettirebileceğini gösteren bir deney önerir (BSB-14).</i> 2.2. <i>Cisimleri iterek veya çekerek hareket ettirebileceğini gösteren bir deney yapar (BSB-15).</i> 2.3. <i>Bir cismi iterek veya çekerek harekete geçirebileceği sonucunu çıkarır (BSB-22).</i> 2.4. <i>Hareket eden bir cismi iterek veya çekerek yavaşlatabileceği ya da durdurabileceği sonucunu çıkarır (BSB-22).</i> 2.6. <i>Kuvveti “itme veya çekme” kelimeleri ile tanımlar.</i>	İtme ve Çekme
Maddeyi Tanıyalım	4.3. <i>Doğa olaylarından rüzgâr, akarsu, yağmur ve buzlanmanın madde üzerine etkisini örnekleriyle açıklar.</i>	Denizler Neden Tuzludur
	6.4. <i>Bazı maddelerin suda çözündüğünü, bazılarının ise suda çözünmediğini fark eder.</i> 6.7. <i>Topraktaki tuzun yağmur suları ile çözünüp taşınmasının denizlerin tuzluluğu ile ilişkisini kurar.</i>	
	5.1. <i>Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve C ile ifade eder.</i> 5.2. <i>Sıcak ve soğuk maddelerin teması sırasında meydana gelen sıcaklık değişimlerini gösteren deney tasarlar.</i> 5.3. <i>Isınma-soğuma sürecinin ısı alışverişi ile gerçekleştiği çıkarımını yapar.</i> 5.4. <i>Isının katı maddelerde yol açtığı erime ve bozunma değişimlerini deneyle gösterir.</i> 5.5. <i>Sıvıların, soğutulduğunda katı hâle dönüştüğünü deneyle gösterir.</i>	Hareketli Isı Isı İletimini Test Edelim Maddeleri Isıtmak
	6.1. <i>Birden çok saf maddenin bir araya gelerek karışım oluşturduğunu fark eder.</i> 6.4. <i>Bazı maddelerin suda çözündüğünü, bazılarının ise suda çözünmediğini fark eder.</i> 6.5. <i>Suda çözünen maddenin kaybolmadığını gösteren deney tasarlar.</i> 7.2. <i>Suda çözünen maddelerin süzme yöntemi ile ayrılmayacağını, buharlaştırmanın bir seçenek olduğunu fark eder.</i> 7.4. <i>Buharlaştırmanın bir ayırma tekniği olduğunu hazır yiyeceklerden örnekler vererek açıklar.</i>	Havada Asılı Kristaller

Kazanımlara uygun olarak belirlenen etkinlikler uzman görüşü formu hazırlanarak (Ek 2), 2 Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Ana Bilim Dalı öğretim üyesi/elemanı, 2 Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı öğretim üyesi/elemanı, 1 Sınıf Öğretmeni ve 1 Lise

öğretmenine uzman görüşü alınmak üzere gönderilmiştir. Çalışma kapsamında görüşlerinden yararlanan uzmanların özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 8. Görüş Alınan Uzmanların Özellikleri

<i>Görüş Alınan Uzmanın Özellikleri</i>	<i>Uzmanı Temsil Eden Harf</i>
Sınıf Öğretmenliği ABD’da öğretim elemanı Fen Teknoloji alanında çalışıyor, doktora yapıyor.	A
Sınıf Öğretmenliği ABD’da öğretim üyesi Fen Teknoloji alanında çalışıyor, Fen Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları I-II dersine giriyor.	B
Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Ana Bilim Dalı Mezunu, 5 yıllık öğretmen, 4. ve 5. Sınıf öğretmenliği yapmış. Halen 4. Sınıf öğretmenliğine devam ediyor.	C
Fen Bilgisi Öğretmenliği alanında öğretim üyesi, argümantasyon konusu üzerinde çalışıyor.	D
Lise öğretmeni, doktora yapıyor, argümantasyon konusu üzerinde çalışıyor. 5 yıllık öğretmen.	E
Fen Bilgisi Öğretmenliği alanında öğretim üyesi, argümantasyon konusu üzerinde çalışıyor.	F

Uzmanlardan alınan dönütlere göre belirlenen etkinliklerin uygun olup olmama durumu aşağıda tablolarda özetlenmiştir.

Tablo 9. Dördüncü Sınıf Etkinliklerinin Uzman Görüşü Sonuçları

<i>Etkinlik Adı</i>	<i>Kazanımlara Uygunluk</i>		<i>İddia Üretmeye Uygunluk</i>	
	<i>Uygun</i>	<i>Uygun Değil</i>	<i>Uygun</i>	<i>Uygun Değil</i>
Çınlayan Çatal	ABCDEF		ABCDEF	
Paket Lastikli Gitar	ABCDEF		ABCDEF	
Sesi İşitmek	ABCDEF		ABCDEF	
Havada Asılı Bir Kelebek	ABCDEF		ABCDEF	
İtme ve Çekme	ABCDEF		ABCDEF	
Denizler Neden Tuzludur	ABCDEF		ABCDEF	
Hareketli Isı	ABCDEF		ABCDEF	
Havada Asılı Kristaller	ABCDEF		ABCDEF	
Isı İletimini Test Edelim	ABCDEF		ABCDEF	
Maddeleri Isıtmak	ABCDEF		ABCDEF	
Tereyağı Yapımı	BDE	A C F	ABCDEF	

Dördüncü sınıf öğrencileri için belirlenen 11 etkinlik arasından Tereyağ Yapımı adlı etkinlik hakkında üç uzman tarafından kazanımlara uygun olmadığı yönünde görüş almıştır. Bu ifadeler göz önünde bulundurularak adı geçen etkinlik çalışma kapsamına dâhil edilmemiştir.

Beşinci Sınıf Öğrencilerinin İddia İleri Sürebilecekleri Etkinlikler

Öğrencilerle birlikte yapılacak olan etkinlikler ilk olarak araştırmacı tarafından yapılan derin literatür taraması sonucu ortaya çıkmıştır. Alanyazın taraması sonucu oluşturulan etkinlik havuzunda başlangıçta 35 faaliyet bulunurken ilköğretim Fen Teknoloji öğretim programındaki kazanımlar göz önünde bulundurularak bu sayı 9'a indirilmiştir. Tablo 10'da 5. sınıf öğrencileri için belirlenen etkinliklerin ünitelere ve kazanımlara göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 10. Beşinci Sınıf Etkinliklerinin Kazanımlara Göre Dağılımı

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ADI
Kuvvet ve Hareket	1.2. Fiziksel temas olmadan da cisimlere bazı kuvvetlerin etki edebileceğini fark eder.	Havada Asılı Bir Kelebek
	1.3. Kuvvetleri, "temas kuvvetleri" ve "temas gerektirmeyen kuvvetler" olarak Sınıflandırır.	
	1.4. Fiziksel temas olmaksızın cisimleri hareket ettirebilecek bir düzenek kurar ve çalıştırır.	
	3. Sürtünme kuvvetini ve hayatımızdaki önemini anlamak amacıyla öğrenciler;	Örümcek Kaydırağı
	3.1. Çeşitli yüzeylerin (halı, beton, buz vb.), cisimlerin hareketlerine etkilerini karşılaştırır.	
3.2. Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilebileceğini gözlemler.		
3.3. Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilmesinin sebebini, sürtünen yüzeylerin farklılığı ile açıklar.		
3.4. Yüzey ile cisim arasında, cismin hareketini zorlaştıran veya engelleyen kuvveti, sürtünme kuvveti olarak tanımlar.		
3.5. Sürtünmenin bir temas kuvveti olduğunu ifade eder.		
Yaşamımızdaki Elektrik	1. Basit bir elektrik devresinde ampullerin parlaklığının değiştirilmesi ile ilgili olarak öğrenciler;	Ayar Düğmesi
	1.1 Basit bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını nasıl değiştirebileceği hakkında tahminlerde bulunur.	
	1.2 Bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebileceği hakkındaki tahminlerini test eder..	
1.3 Bir ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri listeler.		
Maddenin Değişimi ve Tanınması	4.3 Doğa olaylarından rüzgâr, akarsu, yağmur ve buzlanmanın madde üzerine etkisini örnekleriyle açıklar.	Denizler Neden Tuzludur
	6.4. Bazı maddelerin suda çözündüğünü, bazılarının ise suda çözünmediğini fark eder.	
	6.7. Topraktaki tuzun yağmur suları ile çözünüp taşınmasının denizlerin tuzluluğu ile ilişkisini kurar.	
Maddenin Değişimi ve Tanınması	2.1 Sıcaklığı yüksek olan maddelerin temas ettiği soğuk maddeleri ısıttığını gösteren deney tasarlar.	Genleşme ve Büzüşme
	3. Isının madde üzerindeki etkileri ile ilgili olarak öğrenciler;	
	3.1 Isı-sıcaklık ilişkisi deneyimlerinden, ısının maddeler üzerindeki en belirgin etkisinin ısınma-soğuma olduğu çıkarımını yapar.	
	3.2 Isı etkisiyle maddelerin hacimlerinin arttığını, gündelik hayattan örneklerle doğrular.	
	3.3 Isı alma-verme ile genleşme-büzülme arasında ilişki kurar.	

Tablonun Devamı

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ADI
Maddenin Değişimi ve Tanınması	6. Saf maddelerin erime ve donma sıcaklıkları ile ilgili olarak öğrenciler; 6.1 Katıların ısı alarak eridiğini, sıvıların ısı vererek donduğunu fark eder. 1.7. Güneş enerjisinin yeryüzüne ışınlarla ulaştığını bilir. 1.8. Güneş ışınlarının ulaştıkları maddeyi ısıttığını deneyle gösterir. 1.9. Güneş enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü sonucunu çıkarır.	Güneşte Pişirme
	5.1. Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve C ile ifade eder. 5.2. Sıcak ve soğuk maddelerin teması sırasında meydana gelen sıcaklık değişimlerini gösteren deney tasarlar. 5.3. Isınma-soğuma sürecinin ısı alışverişi ile gerçekleştiği çıkarımını yapar.	Hareketli Isı
	7. "Ağır" ve "yoğun" kavramları ile ilgili olarak öğrenciler; 7.1 Deneyimlerini kullanarak, suda batan ve suda yüzen maddelere örnekler verir (BSB-1). 7.2 Suda yüzmeye-batma olayının tek başına kütle veya hacim ile açıklanamayacağını deneyle gösterir. 7.3 Eşit hacimli, biri suda batan diğeri yüzen iki maddenin hangisinin kütlelerinin daha büyük olacağını tahmin eder (BSB-8). 7.4 Batan maddenin yüzen maddeden daha yoğun olduğunu ifade eder (BSB-5). 7.5 Yoğunluk tanımını ve birimini bilir (BSB-18). 7.6 Yoğunluğun ayırt edici bir özellik olduğunu bilir.	Suda Yüzmek Batmak

Kazanımlara uygun olarak belirlenen etkinlikler uzman görüşü formu hazırlanarak , 2 Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Ana Bilim Dalı öğretim üyesi/elemanı, 2 Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı öğretim üyesi/elemanı, 1 Sınıf Öğretmeni ve 1 Lise Öğretmenine uzman görüşü alınmak üzere gönderilmiştir. Uzmanlardan alınan dönütlere göre belirlenen etkinliklerin uygun olup olmama durumu aşağıda tabloda özetlenmiştir.

Tablo 11. Beşinci Sınıf Etkinliklerinin Kazanımlara Göre Dağılımı

Etkinlik Adı	Kazanımlara Uygunluk		İddia Üretmeye Uygunluk	
	Uygun	Uygun Değil	Uygun	Uygun Değil
Havada Asılı Bir Kelebek	ABCDEF		ABCDEF	
Örümcek Kaydırağı	ABCDEF		ABCDEF	
Denizler Neden Tuzludur	ABCDEF		ABCDEF	
Genleşme Büzüşme	ABCDEF		ABCDEF	
Güneşte Pişirme	ABCDEF		ABCDEF	
Hareketli Isı	ABCDEF		ABCDEF	
Suda Yüzmek ve Batmak	ABCDEF		ABCDEF	
Ayar Düğmesi	ABCDEF		ABCDEF	
Elektrikli Böcekler	ABCDEF		ABCDEF	

Beşinci sınıf öğrencileri için belirlenen 9 etkinlik hakkında uzmanlar tamamen olumlu görüş bildirmiş olup etkinliklerin tümü çalışma kapsamına dâhil edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda belirlenen etkinlikler ilk olarak araştırmacı tarafından denenmiş daha sonra bir dördüncü ve beşinci sınıf öğrencisi ile birlikte yapılmıştır. Bu uygulamanın yapılmasındaki amaç gerçek çalışmaya başlamadan önce etkinliklerin yapılıp yapılamayacağını görmek ve öğrencilerin etkinliklerin sonucuna ilişkin iddia üretip üretmediklerini değerlendirmektir. İlk ön uygulama sonucuna göre öğrencilerinden alınan dönütler ışığında belirlenen 21 etkinliğin amaca hizmet edebileceğine karar verilmiştir. Her sınıf kademesinden tek bir öğrenci ile uygulama yapmak sınıf ortamında da aynı sonucu doğurmayacağı düşünceinden hareketle belirlenen etkinlikler ilk olarak çalışma kapsamına dâhil edilen ayrı bir okulda denenmiştir. Yapılan ön uygulama sonucu dördüncü sınıflar için belirlenen “Paket Lastikli Gitar”, “Havada Asılı Kristaller” ve beşinci sınıflar için belirlenen “Suda Yüzmek ve Batmak”, “Elektrikli Böcekler” etkinliklerinde uygulama esnasında sorunlar yaşandığı tespit edilmiş ve adı geçen etkinlikler uygulama dışı bırakılmıştır. Yapılan iki ön uygulama sonucunda gerçek uygulamaya dâhil edilecek 13 etkinlik belirlenmiştir. Uygulama sürecinde ön uygulama yapılmasına karşın gerçek uygulama yapılan gruplarda Çınlayan Kaşık adlı etkinliğin amacına ulaşmadığı saptanmıştır. Bu nedenle bu iki etkinlikten alınan veriler çalışma kapsamında kullanılmamıştır. Etkinliklerin uygulanma esnasında öğrenciler genellikle argüman üretmekte problem yaşamışlardır bu yüzden etkinlikler uygulama dışı bırakılmıştır.

Sınıfta Bilimsel Tartışma Değerlendirme Gözlem Formu

Bu çalışmada öğrencilerin argümantasyon becerilerini ortaya koymak amacıyla Walker’ın (2011), doktora tezinde kullandığı Sınıfta Bilimsel Tartışma Değerlendirme Gözlem Formu (ASAC) kullanılmıştır. Argümantasyon konusu ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde öğrencileri ya da öğretmen adaylarının ileri sürdükleri iddiaları incelemek için genellikle Toulmin ve Walton Modeli kullanıldığı dikkat çekmektedir. Buna rağmen bu iki modele destek olması açaşından literatürde farklı değerlendirme araçlarına rastlamak da mümkündür. Toulmin ve Walton modeli daha çok yazılı ve sözlü argümanları incelemeye yönelik iken Sınıfta Bilimsel Tartışma Değerlendirme Gözlem Formu öğrencilerin süreç içerisinde nasıl davrandıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Gözlem formu *Kavramsal ve Bilişsel Boyut, Epistemik Boyut ve Sosyal Boyut* olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Birinci boyutta toplam yedi madde bulunmaktadır ve bu boyut araştırmacıya gözlem yaptığı katılımcıların problem çözme sürecinde probleme nasıl odaklandıklarını değerlendirebilme imkânı sunmaktadır.

İkinci bölüm de yedi maddeden oluşmaktadır ve gözlem yapılan katılımcıların iddia üretirken kullandıkları bilgilerin kaynağının neler olduğunu ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Gözlem formunun son bölümünde ise altı madde bulunmaktadır. Bu bölümde başlıktan da anlaşılacağı gibi katılımcıların birbirleri ile olan iletişimini ve etkileşimini değerlendirebilme olanağı sunan maddeler bulunmaktadır.

Orijinal form; araştırmacı, bir çevirmen, argümantasyon alanında çalışan ve İngilizceye hakim bir uzman ayrıca Fen ve Teknoloji eğitimi alanında uzman tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Elde edilen çeviriler Türkçe alanında, ayrıca İngilizce diline hâkim bir uzman tarafından karşılaştırılarak son hali verilmiştir. (Ek 3).

Belirlenen Etkinliklerin Uygulanma Süreci

Yapılan bu çalışmada öğrencilerin ileri sürdükleri iddialar yazılı iddiaların yanı sıra grup tartışmaları esnasında ortaya atılan iddiaları da incelemeyi amaçlamaktadır. Çünkü grup tartışmaları sayesinde öğrenciler yeni fikirler ortaya atarlar ve tavsiyelerde bulunurlar. Grup üyelerinin tavsiyelerini yapılandırarak, açıklayarak ya da değiştirerek desteklerler. Diğer öğrencilerin fikirlerine karşı çıkmaya ya da çürütme yoluna giderler. Akıl yürütür, ileri sürülen durumu ispatlar. Durumu netleştirmek ya da detaylandırmak için sorular sorar. Sonuca ulaşmak için tartışmaları özetler. Diğer insanların fikirlerinin, güçlülükleri ve zayıflıkları yönünden analiz etme ve değerlendirme gibi etkinliklerde bulunurlar (Osborne ve diğ. 2004).

Bu tür etkinlikler bu süreci incelemeyi amaçlayan araştırmacılara zengin veri kaynakları sağlar. Bu çalışmada da zengin veri elde etme amacı temel alındığından çalışmanın hareket noktasını yazılı argümanlar, grup tartışmaları sonucunda ortaya atılan argümanlar oluşturmaktadır. Her çalışmada olduğu gibi bu çalışma da bir temele dayandırılmıştır. Yapılan tüm etkinlikler “Tahmin et-Gözle-Açıkla” stratejisi temel alınarak yürütülmüştür.

Tahmin et-Gözle-Açıkla stratejisi, White ve Gunstone'nun çalışmasından yararlanılarak ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada öğrencilere bir olayı göstermeden tanıtıp onlardan olay başlatıldığında ne olacağını küçük gruplar halinde tartışmaları ve nedenlerini ispatlamaları istenir. Daha sonra olay gösterilir ve eğer öğrencilerin umdukları şey olmazsa onlardan başlangıçtaki argümanlarını tekrar düşünüp tekrar değerlendirmeleri istenir. Tartışma öğrencilerin tahminlerini geliştirmeye ve bu tahminlerini desteklemeleri için onların kanıtlarına odaklanır. Araştırmacı bu süreçte öğrencilere hiçbir müdahalede bulunmamış.

Müdahale edilmemesinin nedeni ise öğrencileri doğal süreç içerisinde izleme imkânı yaratmaktır.

Öğrencilerin argümanları ve argüman becerilerinin incelendiği bu çalışmada zengin ve sağlam veri elde etmek amacıyla uygulamanın ilk haftasında öğrencilerin iddia üretme becerilerinin var olup olmadığını ortaya çıkarmaya yönelik giriş etkinliği yapılmıştır. Giriş etkinliğinde iddianın kelime anlamından bahsedilmiş günlük hayattan iki örnek sunulmuş ve çalışma kapsamında belirlenen “Sesi İşitmek” adlı etkinlik öğrencileri sürece hazırlaması için örnek etkinlik olarak tüm sınıfla birlikte yapılmıştır. 4. ve 5. Sınıf düzeyinde karşılaştırma yapabilmek amacıyla 4. Sınıftaki bazı etkinlikler 5. Sınıf öğrencileri ile de yapılmıştır. Yapılan diğer etkinliklere ilişkin tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 12. Etkinlik Takvimi

<i>TARİH</i>	<i>OKULLAR</i>	<i>ETKİNLİKLER</i>	<i>AÇIKLAMA</i>
20.03.2013	<i>Kırmızı Okul</i>	Giriş Etkinlikleri	<i>“İddia nedir, iddia nasıl ortaya atılır, iddiada var olması gereken unsurlar nelerdir” anlatıldı. Uygun örneklerle desteklendi Belirlenen etkinlikler 4. Ve 5. Sınıf öğrencileri ile birlikte yapıldı. İddialar sadece yazılı olarak alındı</i>
21.03.2013	<i>Sarı Okul</i>	Sesi İşitmek	
27.03.2013	<i>Kırmızı Okul</i>	Denizler Neden Tuzludur	<i>Bir önceki dersin tekrarı yapıldı, iddia üretmenin nasıl olacağı üzerinde duruldu. Belirlenen iki etkinlik 4. Ve 5. Sınıf öğrencileri ile birlikte yapıldı. İddialar yazılı olarak alındı, büyük grup tartışması yapıldı.</i>
28.03.2013	<i>Sarı Okul</i>		
03.04.2013	<i>Kırmızı Okul</i>	Çınlayan Kaşık	<i>Belirlenen iki etkinlik 4. Ve 5. Sınıf öğrencileri ile birlikte yapıldı. İddialar yazılı olarak alındı, büyük grup tartışması yapıldı. Aynı etkinliklerin yapılmasının sebebi her iki öğretim seviyesi arasında karşılaştırma yapabilmektir.</i>
04.04.2013	<i>Sarı Okul</i>	Maddeleri ısıtmak	
10.04.2013	<i>Kırmızı Okul</i>	Hareketli Isı Örümcek Kaydırağı	<i>İddialar yazılı olarak alındı, küçük grup tartışmasına geçildi. Örümcek Kaydırağı ve Hareketli Isı sadece 5. Sınıf, itme ve çekme ve Havada Asılı Bir Kelebek sadece 4. Sınıf öğrencileri ile yapıldı.</i>
11.04.2013	<i>Sarı Okul</i>	Havada Asılı Bir Kelebek İtme ve Çekme	

Tablonun Devamı

17.04.2013	<i>Kırmızı Okul</i>	Güneşte Pişirme Havada Asılı Bir Kelebek	<i>İddialar yazılı olarak alındı, küçük grup tartışmasına yapıldı. Güneşte Pişirme Etkinliği 4. Ve 5. Sınıf öğrencileri yapıldı. Ayar Düğmesi sadece 5. Sınıf, Havada Asılı Bir Kelebek sadece 4. Sınıf öğrencileri ile yapıldı.</i>
18.04.2013	<i>Sarı Okul</i>	Ayar Düğmesi	
08.05.2013	<i>Kırmızı Okul</i>	Genleşme ve Büzüşme Havada Asılı Bir Kelebek	<i>İddialar yazılı olarak alındı, küçük grup tartışmasına yapıldı. Genleşme ve Büzüşme 5. Sınıf, Havada Asılı Bir Kelebek, Isı İletimini Test Edelim 4. Sınıf öğrencileri ile yapıldı.</i>
09.05.2013	<i>Sarı Okul</i>	Isı İletimini Test Edelim	
15.05.2013	<i>Kırmızı Okul</i>	Genleşme ve Büzüşme Isı İletimini Test Edelim	<i>İddialar yazılı olarak alındı, küçük grup tartışmasına yapıldı. Genleşme ve Büzüşme 5. Sınıf, Isı İletimini Test Edelim 4. Sınıf öğrencileri ile yapıldı.</i>

Çalışma kapsamında ilkokul ve ortaokul öğrencileri ile birlikte toplam 7 hafta uygulama yapılmıştır. Birinci hafta öğrencileri uygulamaya motive etmek ve kameraya alıştırma amaçlı etkinlikler yapılmış, çalışmanın amacından bahsedilmiş ve iddianın ne demek olduğu, iddianın nasıl üretilebileceği üzerinde durulmuştur. Öğrencilerin Fen Teknoloji dersi ile ilgili etkinlikler sonucunda iddia üretebilmeleri için önce günlük hayattan örnekler verilmiş, bu iddialar üzerinde tartışılmış daha sonra ise belirlenen etkinlikler arasından seçilen Sesi İşitmek etkinliği ile uygulamaya başlanmıştır. İlk hafta giriş etkinliği kapsamında yapılan etkinlikler ve ilk etkinliğe ilişkin kamera kayıtları analiz sürecine dâhil edilmemiştir. Bu aşamada sadece öğrencilerden alınan yazılı ifadeler analiz sürecine alınmıştır.

İkinci ve üçüncü hafta kapsamında sınıflar arası karşılaştırma yapabilmek amacıyla her iki sınıf düzeyinde de aynı etkinlikler yapılmış, büyük grup tartışmaları ile uygulamaya devam edilmiştir. Büyük grup tartışmalarında sınıfların kalabalık olması nedeniyle istenilen verim elde edilemediği için küçük grup tartışmalarına geçilmiş küçük grup tartışmaları uygulamanın geri kalan dört haftası boyunca devam etmiştir.

Uygulama süreci tamamlandıktan sonra Çınlayan Kaşık adlı etkinlikte öğrencilerden alınan yazılı argümanlar etkinliğin yanlış anlaşılması sebebiyle analize dahil edilmemiştir. Ayrıca öğrencilerin grupça tartışma sürecine girdikleri Harketli Isı, İt ve Çekme, Ayar Düğmesi

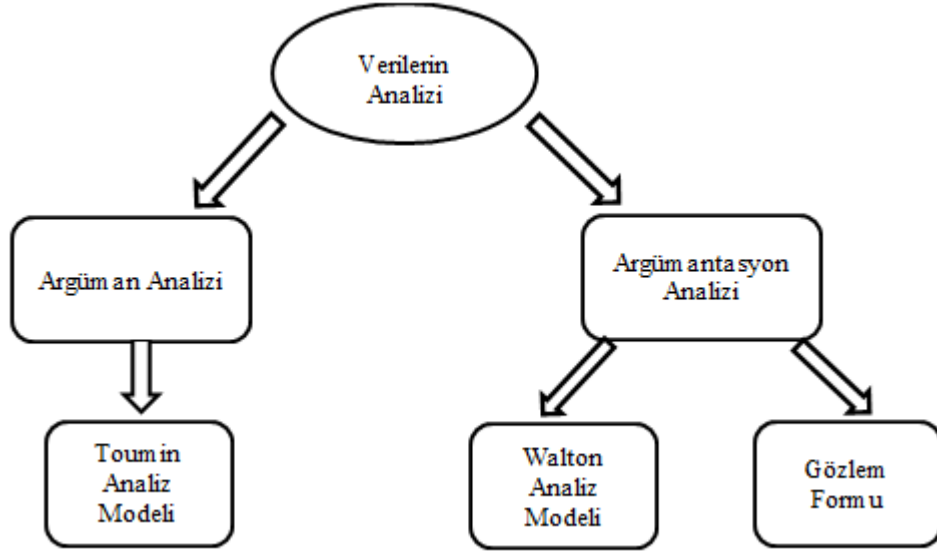
adlı etkinliklerde öğrencilerin becerileri tam olarak gözlenemediğinden bu etkinlikler de analize dahil edilmemiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmacılar durum çalışmalarında sınırlandırılmış bir sistem içerisinde derinlemesine bir inceleme yapar (Creswell, 2012 s.617). Bu sınırlı sistem durumu oluşturmaktadır. Durum bir birey, okul, sınıf ya da programdan oluşabilir (Fraenkel, Wallen and Hyun, 2012) Merriam (1998) durum çalışmasında dikkat edilmesi gereken 4 özellikten bahsetmiştir. Bunlar ele alınacak özel bir durumun olması, bu durumun derinlemesine tanımlanması, keşfedici olması ve tümevarımsal bir yaklaşımın benimsenmesidir (O'Donoghue, 2007 s.164). Tüm bu açıklamalar dikkate alındığında yapılacak olan çalışmalarda durumun inceleneceği analiz biriminin ne olduğu net bir biçimde verilmelidir.

Son yıllarda Türkiye’de ve dünyada fen eğitimi programlarında argümantasyon becerisine (bilimsel tartışma) dikkat çekilmektedir. Bu yüzden fen eğitimi alanında araştırma yapan uzmanlar farklı öğrenim kademelerindeki öğrencilerin argüman yapıları ve argümantasyon becerileri hakkında bilgi sahibi olmak istemektedir. Fen eğitiminde argümantasyon konusu ile alakalı literatür incelendiğinde bugüne kadar yapılan çalışmaların genel olarak ortaokul, lise, üniversite düzeyinde ya da öğretmenleri kapsadığı göze çarpmaktadır (Acar, 2008; Ceylan, 2010; Çelik, 2010; Çetin, Erduran, Kaya; 2010; Deveci, 2009; Dusch and Ellenbogen, 1999; Osborne vd., 2004). Erken yaşlardaki öğrencilerle yapılan çalışmaların azlığı ise dikkat çekmektedir (Maloney ve Simon, 2007; Mcneill, 2011). Yurtiçinde yapılan çalışmalar gözden geçirildiğinde daha çok öğrencilerin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların ağırlıkta olduğu dikkat çekmektedir. Öğrencilerin argümantasyon becerilerin geliştirilmesi için öncelikle onların argüman yapıları ortaya çıkarılarak, varsa sorunlar incelenmeli, daha sonra bu sorunlar ışığında çözüm önerileri üretilerek öğrencilerde argümantasyon becerileri geliştirme yoluna gidilmelidir. Bu yüzden bu çalışmada analiz birimi olarak “*dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri*” seçilmiştir. İncelenecek durumlar ise “*öğrencilerin argüman yapıları*” ve “*argümantasyon becerileri*” olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin argüman yapıları temelde Toulmin modeli kullanılarak betimsel bir analizle; öğrencilerin kullandıkları veriler ise içerik analizi yoluyla ortaya çıkarılmıştır. Argümantasyon becerileri gözlem formu aracılığıyla; Walton analiz modeline göre de şemalar ortaya çıkarılmıştır. Verilerin analizinde iki aşamalı bir yol izlenmiştir. Birinci aşama argüman analizini içermektedir. Bu

aşamada öğrencilerin yazılı iddiaları incelenmiştir. İkinci aşama argümantasyon analizini içermektedir. Bu aşamada öğrencilerin tartışma becerileri ve kullandıkları şemalar incelenmiştir. Durumun şematik gösterimi Şekil 12'deki gibidir.



Şekil 12. Analiz süreci şeması

Birinci Aşama: Argüman Analizi

Araştırmada veri analizi kısmında birinci aşamada öğrencilerin yazılı argümanları Toulmin analiz modelindeki bileşenler temel alınarak incelenmiştir. Bu inceleme sonrası öğrencilerin argüman yapıları arasında farka bakmak amacıyla argüman yapısı puanlama ölçeği geliştirilmiştir. Son basamakta ise öğrencilerin ürettikleri argüman seviyelerini belirlemek amacıyla her seviyenin barındırması gereken özellikler literatür incelemesi neticesinde belirlenmiştir. Her bir inceleme kriterine ilişkin derinlemesine bilgiler bu bölümde ilgili başlık altında verilmiştir.

Toulmin Analiz Modeli

Toulmin'e göre veri, iddia ve gerekçeler argüman oluşturmak için temel bileşenlerdir, diğer elementler ise daha karmaşık argümanlar oluşturmak için kullanılmaktadır. Niteleyiciler iddianın gücünü artırmak için kullanılan özel kelimeler olduğu için ve genellikle bu kelimeleri ayrı bir kategori altında incelemenin herhangi bir fark yaratmayacağı düşüncesiyle analizlerde niteleyici kelimelere yer verilmemiştir. Öğrencilerin argüman yapıları analiz edilirken bu modelde bulunan beş element

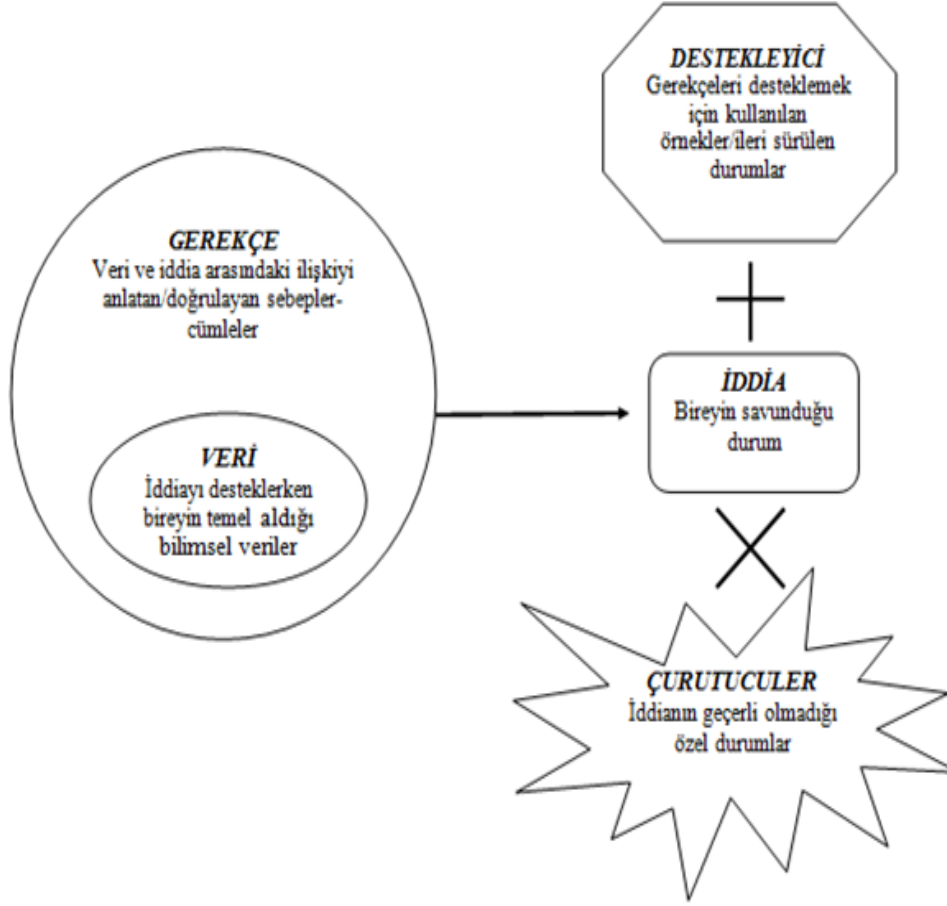
değerlendirilmiştir. Buna göre analiz aşamasında Tablo 13'teki gibi bir şablon kullanılmıştır.

Tablo 13. Toulmin Analiz Modeli

<i>İddia</i>	<i>Veri</i>	<i>Gerekçeler</i>	<i>Destekleyiciler</i>	<i>Çürütücüler</i>

Bu çalışmada öğrencilerin yazılı argümanları Tablo 13'e göre analiz edilmiştir. Fakat daha sonra öğrencilerin veri olarak nitelendirilecek cümleleri gerekçenin içine yerleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Kelly ve Takao (2003) bireylere verilen görevlerin farklı oluşu onların üreteceği argümanları farklılaştırdığı için Toulmin analiz modelinin farklılaşan alanlarda farklı uygulanabileceğini ifade etmiştir. Nitekim kendileri 6 epistemik seviye belirleyerek Deniz Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin yazılı argümanlarını incelemiştir. Ayrıca literatürde Toulmin analiz modelini geliştirerek çalışmalarında kullanan araştırmacılara rastlamak mümkündür (Puvirajah, 2007; Sandowall ve Millwood, 2007; Stegmann, Wecker, Weinberger, Fischer, 2012; Zohar ve Nemet, 2002;)

Bireyler argüman üretirken gerekçelerini verilerle destekleyerek oluştururlar. Veri denilen şey gerekçenin içine yedirilen ve bilimsel bir anlamı olan ifadelerdir. Bu açıdan bakıldığında verilerin iddiayı destekler nitelikte olabilmesi için bilimsel bir temele dayandırılması gerekmektedir. Bu çalışmada ortaya çıkarılmak istenen şey dördüncü ve beşinci öğrencilerinin gözlemledikleri durumlar hakkında iddia ileri sürerken bilimsel veri kullanıp kullanmamasıdır. Bu yüzden bu çalışmada kullanılacak olan elementler ve birbirleri ile olan ilişkisi Toulmin elementlerinden farklı olarak Şekil 13'teki gibi düzenlenmiştir.



Şekil 13. Çalışmanın amacına göre düzenlenmiş Toulmin argüman elementleri

Bu analiz biçimine göre her bir öğrencinin yazılı iddiası “İddia”, “Gerekçe”, “Destekleyici” ve “Çürütücü” olmak üzere dört başlık altında incelenmiştir.

5KÖ16: Balona doğru bağırdığımız için ses dalgalarından dolayı balonda titreşim oluşur. Şekerler bu yüzden hareket eder.

5KÖ16 kodlu öğrencinin argüman analizi şu şekilde yapılmıştır;

İddia: Şekerler... hareket eder.

Gerekçe: Balona doğru bağırdığımız için ses dalgalarından dolayı balonda titreşim oluşur.

Destekleyici: Yok

Çürütücü: Yok

Bu örnek incelendiğinde gerekçe olarak yazılan cümlenin derinlemesine analiz edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Çünkü 5KÖ16 kodlu öğrenci gerekçesinde geçerli bilimsel veri kullanmıştır. Kullanılan veri geçerlidir fakat istenilen düzeyde değildir. Bu tür ayrımların yapılabilmesi için gerekçe başlığı altında içerik analizi yapılmıştır. Yazılı argümanların

analizi yapılırken Nvivo programı kullanılmıştır. Analiz aşamasında her öğrenciden alınan yazılı iddialarda iddianın doğruluğu, gerekçe içerisinde kullanılan bilimsel veriler, başvuru mantıksal çıkarımlar önemli olduğu için aşağıdaki gibi kategoriler oluşturulmuştur.

Name	Sources	References	Created On	Created By
Çırtılcı	8	8	31.10.2013 14:40	D
Destekleyici	4	4	31.10.2013 14:40	D
Geçersiz-Boş	40	40	31.10.2013 14:41	D
Gerekçe	0	0	31.10.2013 14:39	D
Var	0	0	31.10.2013 14:41	D
Geçerli	0	0	31.10.2013 14:41	D
Bilimsel Veri Var	0	0	31.10.2013 14:41	D
Çoklu Durum	23	23	31.10.2013 14:42	D
Tekli Durum	85	102	31.10.2013 14:42	D
Bilimsel Veri Yok	60	71	31.10.2013 14:41	D
Geçerli Değil	0	0	31.10.2013 14:41	D
Eksik Bilgi	11	11	31.10.2013 14:44	D
Genelleme(Özele İneme)	84	84	1.11.2013 09:12	D
İnançları Temel Alma	0	0	31.10.2013 14:44	D
Kavram Yanılgısı	101	101	31.10.2013 14:43	D
Sebeplere Sonuç İlişkisini Kavrayamama	0	0	31.10.2013 14:43	D
Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	0	0	31.10.2013 14:43	D
Uzman Görüşü	0	0	31.10.2013 14:43	D
Yok	52	63	31.10.2013 14:41	D
İddia	0	0	31.10.2013 14:39	D
Var	0	0	31.10.2013 14:40	D
Doğru	92	101	31.10.2013 14:40	D
Kısmen Doğru	181	216	31.10.2013 14:40	D
Yanlış	4	6	31.10.2013 14:40	D
Yok	0	0	31.10.2013 14:40	D
Veri	0	0	31.10.2013 14:39	D

Şekil 14. Kategori ve temalar örneği

Argüman Yapısı Puanlama Anahtarı

Bu çalışmada ayrıca öğrencilerin argüman yapıları arasında bir karşılaştırma yapmayı kolaylaştıracağı düşüncesi ile Cho ve Jonassen'nın (2002) geliştirdiği puanlama ölçeği de kullanılması düşünülmüştür fakat puanlama ölçeğinde yüzeysel ifadeler ve birbirine çok benzeyen ifadeler olduğu için araştırmacı kendi puanlama anahtarını geliştirmiştir. Argüman Yapısı Puanlama Ölçeği geliştirildikten sonra amaca hizmet etme durumunu belirlemek amacıyla 3 ölçme değerlendirme uzmanı ve bir fen teknoloji alanında uzman olan araştırmacıların görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda Tablo 14'te verilen anahtar geliştirilmiştir.

Tablo 14. Argüman Yapısı Puanlama Anahtarı

Boyutlar	Alt Boyutlar	PUAN
<i>İDDİA</i>	<i>Doğru</i>	2
	<i>Kısmen Doğru</i>	1
	<i>Yanlış</i>	0
<i>GEREKÇE</i>	<i>Çok Bilimsel Veri</i>	3
	<i>Tek Bilimsel Veri</i>	2
	<i>Genel Açıklama</i>	1
	<i>Kavram Yanılgısı</i>	0
	<i>Genelleme</i>	0
	<i>Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım</i>	0
	<i>İnançları Temel Alma</i>	0
	<i>Uzman Görüşünü Temel Alma</i>	0
	<i>Sebep Sonuç İlişkisini Kavrayamama</i>	0
<i>DESTEKLEYİCİ</i>	<i>Doğru</i>	2
	<i>Kısmen Doğru</i>	1
	<i>Yok/Yanlış</i>	0
<i>ÇÜRÜTÜCÜ</i>	<i>Doğru</i>	2
	<i>Kısmen Doğru</i>	1
	<i>Yok/Yanlış</i>	0

Argüman yapısı puanlama anahtarında öğrencilerin argümanlarının değerlendirildiği dört argüman boyutu bulunmaktadır. Birinci boyutta öğrencilerin argümanlarında kullandıkları iddialar doğru, yanlış, kısmen doğru şeklinde değerlendirilmiştir.

İkinci boyutta öğrencilerin argümanlarında bulunan gerekçeler içerisinde barındırdıkları bilimsel verilere göre değerlendirilmiştir. Üçüncü boyutta öğrencilerin argümanlarında destekleyici kullanıp kullanmadıklarına, dördüncü boyutta ise çürütücü kullanıp kullanmadıklarına bakılmış ve puanlama yapılmıştır. Argüman Yapısı Puanlama Anahtarına göre öğrencilerin argümanlarının değerlendirilmesine yönelik örnekler Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15 Argüman yapısı Puanlama Anahtarı Açıklama ve Örnekler

Boyutlar	Alt Boyutlar	Açıklama/Örnek
İDDİA	Doğru	İddiası açık, anlaşılır ve net olan katılımcılar bu kategori altındaki puanı(2) alırlar Örn: 5SÖ95: <i>Toz şeker hariç hepsi erir...</i>
	Kısmen Doğru	İddiasının belli bir kısmı doğru olan katılımcılar bu kategori altındaki puanı(1) alırlar. Örn: 4KÖ113: <i>Katı yağ erir, toz şeker çözünür, mum erir çikolata erir.</i>
	Yanlış	İddiası yanlış katılımcılar bu kategori altındaki puanı(0) alırlar. Örn:
GEREKÇE	Çok Bilimsel Veri	Gerekçesi birden fazla bilimsel veri barındıran katılımcılar bu kategori altındaki puanı(3) alırlar. Örn: 4SÖ34: <i>Bence çikolata eriyecek mum eriyecek yağ eriyecek şeker bozunacak. Çünkü ışık enerjidir ve ısı yayar.</i>
	Tek Bilimsel Veri	Gerekçesi tek bilimsel veri barındıran katılımcılar bu kategori altındaki puanı(2) alırlar. Örn: 4SÖ58: <i>Yağ erir, çikolata erir, toz şeker bozunur, mum erir. Çünkü çikolata yağ ve mum eriyen maddelerdir. Ama toz şeker bozunan maddedir</i>
	Genel Açıklama	Gerekçesi sadece genel açıklama ya da durum tasviri barındıran katılımcılar bu kategori altındaki puanı(1) alırlar. Örn: 5SÖ102: <i>Çikolata yağ mum erir çünkü sıcakta erirler. Ama toz şekere bir şey olmaz.</i>
	Kavram Yanılgısı	Gerekçesi kavram yanılgısı barındıran katılımcılar bu kategori altındaki puanı(0) alırlar. Örn: 5KÖ38: <i>Erir çünkü ampulün sıcaklığı tabağa geçer ve erime gerçekleşir.</i>
	Genelleme	Gerekçesi genelleme barındıran katılımcılar bu kategori altındaki puanı(0) alırlar. Örn: 5KÖ70: <i>Bence dördü de eriyebilir çünkü dördü de ısı alıyor.</i>
	Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	Gerekçesi uygun olmayan mantıksal çıkarım barındıran katılımcılar bu kategori altındaki puanı(0) alırlar. Örn: 4KÖ88: <i>Tuz gölünden su alıp denizlere atılıyordur çünkü tuz gölü tuzludur.</i>
	İnançları Temel Alma	Gerekçesinde inançları temel alan katılımcılar bu kategori altındaki puanı(0) alırlar. Örn: 5SÖ91: <i>Denizi Allah(cc) yaratmıştır ve ona hiçbir şey katılmamıştır.</i>
	Uzman Görüşünü Temel Alma	Gerekçesinde uzman görüşünü temel alan katılımcılar bu kategori altındaki puanı(0) alırlar. Örn: 4SÖ18: <i>Öğretmenime katılıyorum.</i>
	Sebepten Sonuç İlişkisini Kavrayamama	Gerekçesinde sebep sonuç ilişkisini kavrayamadığı anlaşılabilir katılımcılar bu kategori altındaki puanı(0) alırlar. Örn: 4SÖ31: <i>Katılmıyorum çünkü denizin tuzu gemi kayık vb üstünde tutar.</i>
DESTEKLEYİCİ	Doğru	Destekleyicisi açık, anlaşılır ve net olan katılımcılar bu kategori altındaki puanı(2) alırlar Örn: 4SÖ94: <i>... Ses titreşimi şekerleri hareket ettirir. Aynı cama bağırınca kırılır ya onun gibi.</i>
	Kısmen Doğru	Destekleyicisinin belli bir kısmı doğru olan katılımcılar bu kategori altındaki puanı(1) alırlar.*
	Yok	Destekleyicisi olmayan katılımcılar bu kategori altındaki puanı(0) alırlar.*
ÇÜRÜTÜCÜ	Doğru	Çürütücüsü açık, anlaşılır ve net olan katılımcılar bu kategori altındaki puanı(2) alırlar Örn: 4KÖ133: <i>Katıyağ, mum ve çikolata erir ama şeker bozunur. ...çünkü şeker ısı alınca tüm özelliklerini kaybeder ve bozunur.</i>
	Kısmen Doğru	Çürütücüsünün belli bir kısmı doğru olan katılımcılar bu kategori altındaki puanı(1) alırlar.*
	Yok	Çürütücüsü olmayan katılımcılar bu kategori altındaki puanı(0) alırlar.*

*Bu kategorilerde hiç öğrenci bulunmadığı için öğrencilerden örnekler verilememiştir.

Argüman Yapısı Puanlama Anahtarı'na göre bir öğrencinin alabileceği en düşük puan 0'dır. En yüksek puan ise 9 dur. Dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri genelde iddialarında sadece iddia, gerekçe destekleyici ya da iddia, gerekçe çürütücü bileşenlerini barındırdıkları için bu ölçekten en yüksek puan alan öğrenci 7'dir. Öğrenciler arası karşılaştırmalar ölçekten alınan puanlara göre yapılmıştır. Her bir etkinlik için dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları arasında anlamlı fark olup olmadığı Bağımsız Gruplar T Testi ile hesaplanmıştır. Ayrıca dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri ise ki kare testi ile hesaplanmıştır.

Argüman Seviyeleri

İleri sürülen argümanlar elementlerine ayrıldıktan sonra öğrenciler arası karşılaştırma yapabilmek amacıyla dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri belirlenmiştir. Toulmin argümantasyon modeli araştırmacılara argümanın yapısında bulunan elementlerin özelliklerini karşılaştırmak açısından nitel bir değerlendirme imkanı sunarken, elementlerin birini ya da tümünü barındırmasına göre de seviye belirlemeye olanak sağlamıştır. Bu seviyeler araştırmacılara nicel karşılaştırmalar yapma imkanı sunmuştur. Öğretmenler, öğrencilerin tartışma esnasında ürettikleri ya da yazılı olarak ürettikleri argümanları değerlendirmede seviye sistemini kullanabilirler (Simon, 2008) Literatürde öğrencilerin argüman seviyelerini belirlemek amacıyla birden fazla seviye grubu belirlenmiştir (Osborne vd., 2004; Zohar ve Nemet, 2002; Maloney ve Simon, 2006). Analize başlamadan önce Osborne vd.'nin (2004) belirlediği seviyelere göre değerlendirilme yapılması planlanmıştır fakat öğrenciler tarafından ileri sürülen yazılı iddialar incelendiğinde bu seviye gruplarının çalışılan katılımcılara uygun olmadığı dikkat çekmiştir. Bunun üzerine araştırmacı tarafından seviyelerde bir düzenleme yapılarak yeni bir değerlendirme ölçütü oluşturulmuştur. Belirlenen yeni seviyelere Tablo 16'da yer verilmiştir.

Tablo 16. Argüman Seviyeleri

<i>Seviyeler</i>	<i>Açıklama</i>
1. <i>Seviye</i>	Sadece iddia içeren cümleler
2. <i>Seviye</i>	İddia ve gerekçe içeren cümleler. (Gerekçeler kabul edilebilir düzeyde değildir.)
3. <i>Seviye</i>	İddia ve gerekçe içeren cümleler. (Gerekçeler kabul edilebilir düzeydedir.)
4. <i>Seviye</i>	İddia, gerekçe, bilimsel veri içeren cümleler
5. <i>Seviye</i>	İddia, gerekçe, bilimsel veri, destekleyici veya çürütücü içeren cümleler
6. <i>Seviye</i>	İddia, gerekçe, bilimsel veri, destekleyici ve çürütücü içeren cümleler

1. *Seviye İddia*

Belirlenen bu seviyeye dâhil olan argümanlar sadece içerisinde bir iddia barındırırlar. İleri sürülen iddialar duruma uygun, geçerli olabildiği gibi kısmen doğru ve yanlış da olabilir. Bu çalışmada seviyeler belirlenirken doğru ve kısmen doğru iddialar üzerinden çalışmalar yapılmıştır. Bu yüzden bu seviyedeki iddialar doğru-kısmen doğru olmalıdır. “Maddeleri Isıtmak” adlı etkinlikte öğrencinin iddiası aşağıdaki gibidir.

*5KÖ27: Işığa tuttuğumuzda çikolata mum ve margarin biraz erir.
Tuzda bir şey olmaz.*

İddia: Işığa tuttuğumuzda çikolata mum ve margarin biraz erir. Tuzda bir şey olmaz.

Gerekçe: Yok

Örnek incelendiğinde öğrencinin iddiasının doğru olduğu fakat bu sonuca nasıl ulaştığını açıklayan bir verinin olmadığı dikkat çekmektedir. Katılımcılar arasında bu türden iddiaları olan öğrenciler birinci seviye iddia basamağında değerlendirilmişlerdir.

2. *Seviye İddia*

Bu seviyeye dâhil olan argümanlar içerisinde bir iddia ve iddiayı destekleyen gerekçe barındırırlar. Bireyler iddia ileri sürerken inançlarından, uzman görüşlerinden yola çıkarak, uygun olmayan mantık yürütme stratejilerini ya da bilimsel geçerliliği olmayan verileri kullanarak ayrıca kavram yanlışlarını gerekçelerine ekleyerek de gerekçe ileri sürebilirler. Bu yüzden gerekçe ileri sürerken bilimsel verilerden yararlanan bireyler bir üst seviyeye geçerken, bilimsel veri kullanmayan veya geçersiz gerekçe ileri süren bireyler ikinci seviyede kalır.

Örneğin 4SÖ20 kodlu öğrencinin iddiası incelendiğinde kavram yanlışlığına sahip olduğu göze çarpmaktadır.

4SÖ20: Bence, muma yağa ve çikolataya erime olayı olacak. Çünkü lamba (ampul) sıcaktır. Işığın sıcaklığı tabağa gider. Alttan sıcak gelince malzemeler erir. Toz şeker hariç.

İddia: Bence, muma yağa ve çikolataya erime olayı olacak. Toz şeker hariç.

Gerekçe: Çünkü lamba (ampul) sıcaktır. Işığın sıcaklığı tabağa gider. Alttan sıcak gelince malzemeler erir.

4SÖ20 kodlu öğrencinin iddiası doğrudur gerekçesi de kabul edilebilir çünkü lambanın sıcak olması bir etkidir fakat etkinlikte kullanılan malzemelerin erimesinin sebebi sıcaklık değil ısıdır. Öğrencide kavram yanılgısı olduğu için ikinci seviyede kalmıştır.

İddia ileri sürmek karşı taraftaki bireyi ya da grubu ikna etmek demekse kullanılan gerekçelerin sağlam olması gerekmektedir. Bu yüzden gerekçe cümlesi içerisinde bulunan veriler bilimsel bir temele dayanmalı içerisinde kavram yanılgısı, inanç, uygun olmayan mantıksal çıkarım içermemelidir.

3. Seviye İddia

Bu seviyedeki argümanlar içerisinde doğru iddia, geçerli bir gerekçe barındırırlar. Bu seviyedeki iddiaların bir alt seviyeden farkı gerekçelerin doğru olmasıdır. Bir sonraki seviyeden farkı ise gerekçelerin bilimsel verilerle desteklenmiş olmayışıdır.

5KÖ28: Bağırıldığı için şekerler zıplar.

5KÖ21: Bence yağ çikolata toz şeker mum eriyecek. Çünkü ışığın altında eriyecek gibi olur.

Yukarıda öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde aslında gerekçe olarak ileri sürülen durum doğrudur fakat gerekçe yazarken kullanılan kelimeler durumu tasvir etmekten öteye gidememiştir. Şekerin hareket etmesinin sebebini ses ve balona bağlamak doğrudur fakat yeterli değildir. Çünkü şekerin hareket etmesini sağlayan etmenlerden bir tanesi sesin şiddeti diğeri sesin cisimler üzerinde etkili olması bir diğeri ise titreşimi görmek için kullanılan malzemenin esnek olmasıdır. Bilimsel veri kullanmayan öğrenciler sadece gördükleri durumu anlatarak gerekçe oluşturmuşlardır. Diğer öğrenci ise lamba altında bulunan maddelerin erimesinin nedenini lambaya bağlamıştır. Gerekçe kabul edilebilir düzeydedir fakat içerisinde bilimsel veri barındırmamaktadır.

4. Seviye İddia

Bu seviyedeki argümanlar içerisinde doğru iddia, geçerli bir bilimsel veri barındırırlar. Gerekçe bu bilimsel veri kullanılarak yapılandırılmıştır ve iddia bilimsel veriler kullanılarak ileri sürülür.

4SÖ22: Şekerler çok fazla bağıınca balon titreşir ve şekerler dökülür.

İddia: ... şekerler dökülür.

Gerekçe: Şekerler çok fazla bağıınca balon titreşir...

Yukarıdaki örnek incelendiğinde öğrencinin hem geçerli bir iddiası hem de bilimsel veri kullanarak oluşturduğu bir gerekçesi olduğu görülmektedir. Katılımcılar arasında bu türden iddiaları olan öğrenciler üçüncü seviye iddia basamağında değerlendirilmişlerdir.

5. Seviye İddia

Bu seviyedeki argümanlar içerisinde geçerli bir bilimsel veri barındırırlar. Gerekçe bu bilimsel veri kullanılarak yapılandırılmıştır ve iddia bilimsel veriler kullanılarak ileri sürülür. Bunun yanı sıra iddiayı desteklemek amacıyla örnekler ve özel açıklamalar kullanılır ya da istisnai durumları göz önünde bulundurarak sadece çürütücü kullanılır. 4SÖ94 kodlu öğrencinin iddiası incelendiğinde sadece destekleyici kullandığı göze çarpmaktadır.

4SÖ94: O bardağa bağıırsa şeker yayılacak. Çünkü titreşim olacağı için şeker yayılır. Ses titreşimi şekerleri hareket ettirir. Aynı cama bağıınca kırılır ya onun gibi.

İddia: O bardağa bağıırsa şeker yayılacak.

Gerekçe: Çünkü titreşim olacağı için şeker yayılır. Ses titreşimi şekerleri hareket ettirir.

Destekleyici: Aynı cama bağıınca kırılır ya onun gibi.

Öğrencinin iddiası kabul edilmelidir çünkü yüksek sesle bağıınca balonun ortasında kümelenmiş olan şekerler hareket ettiği için yayılacaktır. Öğrencinin yayılacak kelimesi kullanması bu yüzdendir. Gerekçe cümlesi içerisinde ses titreşimi ifadesini kullanarak bilimsel bir veri ile iddiasını kuvvetlendirmiştir. Destekleyici olarak nitelendirilebilecek bir örnek ile de 4. seviye iddia üretmiştir.

4KÖ133: Katıyağ, mum ve çikolata erir ama şeker bozunur. Çünkü lambada biraz ısı var o yüzden katıyağ çikolata ve mum erir çünkü

ısı alıyorlar ama şeker bozunur çünkü şeker ısı alınca tüm özelliklerini kaybeder ve bozunur.

İddia: Katıyağ, mum ve çikolata erir ama şeker bozunur.

Gerekçe: Çünkü lambada biraz ısı var o yüzden katıyağ çikolata ve mum erir çünkü ısı alıyorlar

Çürütücü: Şeker ısı alınca tüm özelliklerini kaybeder ve bozunur.

Öğrencinin iddiası tamamen doğrudur. Gerekçe cümlesinde ısı alma sonucunda katıların eriyeceğinden bahsetmiştir. Ayrıca tüm katıların erimeyeceğini bazılarının ısı alınca bozunacağını ifade ederek iddiasını çürütücü kullanarak kuvvetlendirmiştir. Örnek cümlesi yukarıda verilen öğrenci doğru bir iddia, bilimsel veri barındıran bir gerekçe ve çürütücü kullandığı için 4. seviye iddia üretmiştir. Katılımcılar arasında bu türden iddiaları olan öğrenciler üçüncü seviye iddia basamağında değerlendirilmişlerdir.

6. Seviye İddia

Argüman oluştururken destekleyici cümleler kullanmak bireyin iddiasını kuvvetlendirmesi çürütücüleri kullanmak istisnai durumları göz önünde bulundurması demektir. Bu yüzden diğer elementler ile birlikte destekleyici ve çürütücüleri aynı anda kullanan bireyler en üst seviyede argüman oluşturmaktadırlar. Katılımcılar arasında bu türden iddiaları olan öğrenciler beşinci seviye iddia basamağında değerlendirilmişlerdir.

Öğrencilerin seviyeleri belirlenirken her seviyede bulunması gereken iddia elementlerinin olmasına özen gösterilmiştir. Bir öğrenci gerekçe ileri sürmüş iddia ileri sürmemişse o öğrenci iddia seviyesi belirlenen öğrenciler arasına dâhil edilmemiştir.

Belirlenen seviyelerden sonra sınıf düzeyinde bir farkın bulunup bulunmadığına bakmak amacıyla parametrik olmayan *İki Değişken için Ki Kare Testi* yapılmıştır. Yapılan bu analizde iki farklı kategorik değişken arasında farka bakılmaktadır. Kategorik değişkenler ile SPSS paket programında analiz yapmak için parametrik olmayan testler kullanılır. Her analizde olduğu gibi bu yöntemde de karşılanması gereken varsayımlar vardır. Ki Kare testinde birinci varsayım gözlemlerin birbirinden bağımsız olmasıdır. İkinci varsayım ise 2 satır ve 2 sütunlu tablolarda beklenen frekanslar 5'e eşit veya 5'ten büyükse bir sorun yoktur. Satır ve sütun sayısı fazla olan tablolarda beklenen frekanslar tabloda bulunan hücrelerin %20'den daha fazlasında 5 ya da daha az bir değer almış ise araştırmacı sonuçların geçerliliği hakkında endişeye kapılmalıdır (Green and Salkind, 2005: 368)

İkinci Aşama: Argümantasyon Analizi

Verilerin analizinin ikinci basamağında öğrencilerin argümantasyon becerileri değerlendirilmiştir. Bu basamakta Walton analiz modeline göre şemalar belirlenmiş, gözlem formu sayesinde öğrencilerin tartışma becerileri ortaya çıkarılmıştır. Her bir inceleme kriterine ilişkin derinlemesine bilgiler bu bölümde ilgili başlık altında verilmiştir.

Walton Analiz Modeli

Walton şemaların, argümanları tanımlamak, kayıp öncülleri bulmak, argümanları analiz etmek ve son olarak onları değerlendirmek için önemli olduğunu dile getirmiştir ve 25 tane argümantasyon şeması geliştirmiştir. Bu şemalar incelendiğinde tamamının fen ve teknoloji öğretiminde kullanılabilmesinin mümkün olmadığı göze çarpmaktadır. Argümantasyon ve fen eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların çalışmalarında şemalardan bazılarını kullandığını görmek mümkündür (Duschl, 2007:168; Gray, 2009:48) Bu çalışmada da öğrencilerin argüman şemaları analiz edilirken Tablo 17’de gösterilen Walton Analiz modelindeki öğeler kullanılmıştır.

Tablo 17. Walton Analiz Modeli

<i>İddia</i>	<i>Kanıt</i>	<i>Şema</i>

Kategori-Alt Kategorilerin Oluşturulması ve Puanlama Sisteminin Geliştirilmesi

Bu başlık altında oluşturulan kategorilerden ve puanlama sisteminden bahsedilmiştir. Grup tartışmaları esnasında öğrenciler izlenmiş, kayıt altına alınmış ve daha sonra bu kayıtlar deşifre edilmiştir. Gözlem formundan elde ettikleri puanlar ile 4. ve 5. sınıf öğrencileri arasında benzerlik ve farklılıklara bakılmıştır. Gözlem formundan esinlenerek kategoriler oluşturulmuştur, öğrencilerin tartışma becerileri bu kategoriler altında verilerek yorumlamalara gidilmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan gözlem formunun üç boyutu bulunmaktadır. Bu üç alt boyut altında sırasıyla 7, 7, ve 6 maddeden oluşan değerlendirme ölçütleri bulunmaktadır. Bu maddeler süzgeçten geçirilerek 7, 4, ve 5 maddeye indirilmiştir. Gözlem formu yeni bir grupta uygulandığı için çıkarılan maddelerin uygulanan grup için uygun olmadığı tespit edilmiştir. Her bir boyutun altındaki maddeden gruplar en az “0” en fazla “3” puan alabilmektedir. Puanlamalarda yanlış yapmayı önlemek ve bir sistematik geliştirmek amacıyla araştırmacı önce deşifreleri yapılan ve tartışma

süreci yaşanan grupları incelemiş ve her birine puan vermiştir. Puanlama işlemi bittikten sonra her bir grupta ortak olan özelliklere bakılmış ve her bir madde için puanlama ölçütleri geliştirmiştir. Örneğin argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutu altında bulunan *Problemin Çözümüne Odaklanma* maddesinde gruplara puan verilirken grubun tartışma süresine, üretilen iddia ve karşıt iddia sayısına ve bu iddia cümlelerinin gerekçelerle desteklenip desteklenmediğine bakılarak gruplara 0-3 arası puan verilmiştir. Bütün grupların puanlaması bittikten sonra aynı puanı alan grupların tartışma sürelerine, ürettikleri iddia ve karşıt iddia sayılarına, üretilen iddiaların gerekçelerle desteklenip desteklenmediğine bakılmıştır. Puanlama sonrası bu maddede yapılan inceleme sonucunda aşağıda özellikleri belirtilen dört grup olduğu tespit edilmiştir.

3 Puan → 5 dakika ve üzeri tartışma, İddia ve karşıt iddia sayılarının toplamı 10 ve üstü olan gruplar, İddialarını gerekçelerle destekleme

2 Puan → 5 dakika altında tartışma, İddia ve karşıt iddia sayılarının toplamı 10'dan daha az olan gruplar, İddialarını gerekçelerle destekleme

1 Puan → 5 dakika altında tartışma, İddia cümlesi var fakat karşıt iddia kullanmayan gruplar, İddialarını gerekçelerle desteklemekte sıkıntı yaşayan gruplar

0 Puan → Problemin çözümü için çaba göstermeyen gruplar.

Her bir boyut altındaki maddeler için yapılan bu uygulama sonucunda bir puanlama sistemi gelişmiştir. Yukarıda örneği verilen bu uygulama aşağıda ayrı başlıklar halinde bütün maddeler için detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Genelde maddeler 0-3 arası puanlar almaktadır fakat bazı maddeler yapısı gereği sadece "0" ve sadece "3" puan şeklinde puanlanmaktadır.

a. Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Bu ana tema altında öğrencilerin değerlendirildiği toplam yedi alt kategori bulunmaktadır ve bu boyut araştırmacıya gözlem yaptığı katılımcıların problem çözme sürecinde probleme nasıl odaklandıklarını değerlendirebilme imkânı sunmaktadır.

a.1. Problemin Çözümüne Odaklanma

Problemin çözümüne odaklanan gruplardan çok sayıda sağlam argüman üretmeleri beklenmektedir. Çünkü bir anlayış geliştirmek için tartışan gruplarda tartışmanın merkezinde önemli iddia ya da açıklamalar yer almaktadır. Bu maddeden yüksek puan alan gruplar işi çabucak ya da en az çaba ile bitirmek yerine konuşmalarının ve gayretlerinin

merkezine problemin anlaşılmasını koyarlar. Problem üzerine odaklanmış fakat ne olup bittiğine ilişkin derinlemesine tartışma gerçekleştirilmeyen gruplar bu maddeden düşük puan alırlar. Bu maddenin puanlaması şu şekildedir;

3 Puan → 5 dakika ve üzeri tartışma, İddia ve karşıt iddia sayılarının toplamı 10 ve üstü olan gruplar, İddialarını gerekçelerle destekleme

2 Puan → 5 dakika altında tartışma, İddia ve karşıt iddia sayılarının toplamı 10'dan daha az olan gruplar, İddialarını gerekçelerle destekleme

1 Puan → 5 dakika altında tartışma, İddia cümlesi var fakat karşıt iddia kullanmayan gruplar, İddialarını gerekçelerle desteklemekte sıkıntı yaşayan gruplar

0 Puan → Problemin çözümü için çaba göstermeyen gruplar

a.2. Alternatif Açıklamaları Tartışma

Bilimsel tartışma içerisinde birden fazla argümanı barındıran bir süreçtir. Alternatif çözüm önerilerini/argümanları tartışan gruplar farklı katılımcılardan gelen yeni alternatif argümanlara veya çözümlere saygı duyar. Doğru olanı kabul etme yanlış olanı reddetme eğiliminde olurlar. Kabul etme ve reddetme sürecinde geçerli gerekçeler ileri sürülür Bu yüzden gruplar tartışma esnasında birden fazla argüman üzerinde yoğunlaşmalıdırlar ki doğru sonuca mantık süzgecinden geçirerek ulaşabilsinler. Birden fazla alternatif üreterek bu alternatifler üzerinde derinlemesine bir tartışma süreci geçiren öğrenciler bu basamakta yüksek puan alırlar. Bu maddenin puanlaması şu şekildedir;

3 Puan → 2'den fazla açıklama, derinlemesine tartışma

2 Puan → 2 veya 1 açıklama, derinlemesine tartışma

1 Puan → 2 veya 1 açıklama, yüzeysel tartışma

0 Puan → Alternatif açıklama üretemeyen ve tartışamayan gruplar.

a.3. Argümanları Değiştirme

Bireyler aklına yatmayan bir durumla karşılaştığında bu durumun doğru olmadığını açıklamaya yönelik ifadeler kullanırlar. Bilimsel tartışma sürecinde kullanılan bu ifadelere karşıt argümanlar denilmektedir. İleri sürülen argümanlar ya da karşıt argümanlar sağlam kanıtlara dayandırıldığında bireyler tarafından kabul edilmektedir. Bu kategori altında gruplarda argüman değişimine örnek gösterilecek durumlar yaşanmış veya yaşanmamış

olacağı için gruplar bu boyuttan argüman değişimine örnek yaşantılar sağlamışlar ise 3 puan sağlamamışlar ise 0 puan almışlardır.

a.4. Şüpheli Davranma

Bilimsel bir tartışma esnasında farklı fikirlerin sunulmasına izin vermek ve bu fikirler üzerinde sorular sorarak gerçeğe ulaşmaya çalışmak katılımcıların ortaya atılan fikirler üzerinde şüpheli olduğunun göstergesidir. Bu maddenin puanlaması şu şekildedir;

3 Puan → 3 soru üzerinde soru soran, nitelikli sorular ve çürütücüler kullanan gruplar

2 Puan → 3 soru üzerinde soru soran, nispeten nitelikli sorular soran gruplar

1 Puan → 1-3 soru soran gruplar

0 Puan → Hiç soru sormayan gruplar

a.5. Gerekçeler İleri Sürme

Bir iddia sonuç ya da açıklamayı desteklemek ya da ona meydan okumak için gerekçeler ileri sürmek tartışmanın önemli bir özelliğidir. İddialar sadece onları tekrarlamaktan öteye giden sağlam gerekçelere sahip olmalıdırlar. Bu maddenin puanlaması aşağıdaki gibidir;

3 Puan → 7 ve daha fazla gerekçe cümlesi kullanan gruplar

2 Puan → 4-6 arası gerekçe cümlesi kullanan gruplar

1 Puan → 1-3 arası gerekçe cümlesi kullanan gruplar

0 Puan → Hiç gerekçe cümlesi kullanmayan gruplar

a.6. Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım

Uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmaktan kaçınan öğrenciler ya da yapıldığını fark ettiğinde çıkarımın yanlış olduğunu fark eden ve değiştirmek için gerekçeler kullanan gruplar bu maddeden yüksek puan alırlar. Bu maddenin puanlaması şu şekildedir;

3 Puan → Uygun olmayan mantıksal çıkarıma başvuran öğrencilerin olmadığı gruplar

2 Puan → 1-3 öğrencinin uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı gruplar

1 Puan → 4-6 öğrencinin uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı gruplar

0 Puan → 6 ve üzeri öğrencinin uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı gruplar

a.7. Sistemantik Değerlendirme

Tartışma sürecine dâhil olan gruplar süreç içerisinde ortaya çıkan tüm açıklamaları değerlendirmek zorundadır. Süreç sonunda sağlam bir argüman üretebilmek için bu önemle üzerinde durulması gereken bir aşamadır. Bu maddenin puanlaması şu şekildedir;

3 puan → Grup argümanını belirlerken sistemantik değerlendirme yapan gruplar.

0 puan → Grup argümanını belirlerken sistemantik değerlendirme yapamayan gruplar.

b. Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Bu boyut altındaki maddeler grup üyelerinin hangi durumun geçerli olduğunu ya da hangi durumların kabul edilebilir olduğuna nasıl karar verdiklerini ortaya koymaktadır.

b.1. Retorik Araçları Kullanma

Retorik araçlar tartışma sürecinde bireyler tarafından bir tartışmayı kazanmak için kullanılan söz ya da söz örneklerini içerir. Retorik aracı şunları içerir: a) otorite kişilere aşırı güvenme, b) bir iddia ya da açıklamayı düşünmekten ziyade iddiayı ileri süren kişiye odaklanma c) konuları kutuplaştırma, böylece bir pozisyonu terk ederseniz gözlemci diğer bakış açısını kabul etmeye zorlanır, d) çürütülemeyen iddia doğrudur. Retorik maddeleri kullanmaktan kaçınan gruplar bu maddeden yüksek puan alırlar. Bu maddenin puanlaması şu şekildedir;

3 Puan → Retorik araçları hiç kullanmayan gruplar

0 Puan → Retorik araçları kullanan gruplar

b.2. Kanıt Kullanma

Bilimsel tartışmanın amacı ileri sürülen argümanları desteklemek amacıyla içerisinde kanıt barındırmasıdır. Süreç içerisinde kanıt kullanan gruplar bu maddeden yüksek puan alırlar. Bu maddenin puanlaması aşağıdaki gibidir.

3 Puan → 3 ve üzeri bilimsel kanıt kullanan gruplar

2 Puan → 3'ten aşağı kanıt kullanan gruplar (Niteliğe dikkat edilmeli)

1 Puan → 3'ten aşağı kanıt kullanan gruplar (Niteliğe dikkat edilmeli)

0 Puan → Hiç kanıt kullanmayan gruplar

b.3. Bilimsel İfade Kullanma

Tartışma esnasında bireyler ortaya koydukları argümanların doğruluğunu ifade etmek için ya da diğerlerinin ileri sürdükleri argümanları reddetmek için bilimsel teorilere kanunlara başvururlar. Uygulama yapılan öğrencilerin öğrenim seviyeleri düşünüldüğünde bu derece üst düzey bir davranışı sergilemeleri mümkün olmayacaktır. Bu yüzden bu aşamada öğrencilerin tartıştıkları durumu açıklamak üzere kullandıkları bilimsel ifadelere, bu ifadeleri açıklayıp açıklamadıklarına ve konu ile ilişkisini nasıl kurduklarına bakılmıştır. Bu maddenin puanlaması şu şekildedir;

3 Puan → Etkinliğin temelinde bulunan bilimsel ifadeyi kullanan gruplar

2 Puan → Etkinliğin temelinde bulunan bilimsel ifadeyi kullanmayan fakat çağrıştıran birden fazla ifade kullanan gruplar

1 Puan → Etkinliğin temelinde bulunan bilimsel ifadeyi kullanmayan, ayrıca çok az bilimsel ifade kullanan gruplar

0 Puan → Hiç bilimsel ifade kullanmayan gruplar

b.4. Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme

Bilimsel tartışma süreci; verilerin toplanması, kullanılması, gözlemlerin yapılması, bireyde var olan bilgilerin tartışmaya dâhil edilmesi süreçlerini içerdiği gibi gözlem sonuçlarından, bilgilerden ve kullanılan verilerden yapılan çıkarımları da içermektedir. Bu yüzden kaliteli bir tartışmada bir birey için açık olan bu gözlem ve çıkarımların diğer bireyler için de açık hale getirilmesi gerekmektedir. Bu türden davranışlar sergileyen bu madde altında yüksek puan alırlar. . Bu maddenin puanlaması şu şekildedir;

3 Puan → Gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıyı kanıtlar kullanarak açık hale getiren gruplar.

0 Puan → Gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıyı kanıtlar kullanarak açık hale getirmeyen gruplar.

c. Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Bu başlık altındaki maddeler katılımcıların tartışma sürecinde birbirleri ile nasıl iletişim kurduklarını ve grup dinamiğini ortaya çıkarmayı hedeflemektedir.

c.1. Eşit Katılım ve Açıklama

Verimli bir tartışma sürecinde grup üyelerinin eşit katılımı önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü her bir üyenin tartışmaya sunduğu katkı tartışmanın derinliğini ve genişliğini etkiler. Ayrıca grup üyelerinin ne bildikleri ve bunları nasıl bildikleri konusunda diğerlerine açıklayıcı bilgiler sunmaları önemlidir. Bu maddenin puanlaması şu şekildedir;

3 Puan → %100 katılımın olduğu, nitelikli açıklamaların fazla olduğu gruplar

2 Puan → Grup üyelerinin %50'sinin üstünde öğrencinin tartışmaya dâhil olduğu, nitelikli açıklamaların fazla olduğu gruplar

1 Puan → Grup üyelerinin %50'sinin altında öğrencinin tartışmaya dâhil olduğu, nitelikli açıklamaların az olduğu gruplar

0 Puan → Katılımın az olduğu ve nitelikli açıklamaların olmadığı gruplar

c.2. Saygı Duyma

Tartışma sürecinde birbirine saygı duyan bireyler herkesin kendi fikirlerini sunmasına izin verir. Saygı duymak ayrıca diğerlerinin söyledikleri şeylerin gerçekten dinlendiği ve dikkate alındığı anlamına da gelmektedir. Bu maddenin puanlaması aşağıdaki gibidir;

3 Puan → Öğrencilerin birbirlerine saygılı davrandıkları gruplar

0 Puan → Öğrencilerin birbirlerine saygılı davranmadıkları gruplar

c.3. Cesaretlendirme

İyi bir tartışma farklı bireyler tarafından oluşturulan birbirleri ile rekabet eden iddiaların incelenen olgunun açıklamasında kullanılmak üzere seçilmesi sürecidir. Bu yüzden her bir katılımcının ortaya attığı fikirler doğru açıklamayı bulmak için çok önemlidir. Fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamak için de katılımcıların birbirini desteklemesi ve konuşmaya cesaretlendirmesi gerekmektedir. Bu maddenin puanlaması aşağıdaki gibidir;

3 Puan → Öğrencilerin birbirlerini cesaretlendirdikleri gruplar

0 Puan → Öğrencilerin birbirlerine cesaretlendirmedikleri gruplar

c.4. Soru Sorma

Tartışmanın derinliği diğer katılımcıların fikirleri ve bakış açıları hakkında sorular sorularak sağlanır. Sorulan sorular fikirleri ortaya atan kişiler tarafından bakış açılarının değerli olduğu tartışmaya katkı sunduğu izlenimi yaratacaktır. Bu basamakta önemli olan

öğrencilerin sadece soru sorması değil sorulan sorulara mantıklı cevaplar verebilmesidir. Sadece soru soran ve cevabı bulmak amacıyla tartışmayan gruplar bu maddeden düşük puan alırlar. Bu maddenin puanlaması şu şekildedir;

3 Puan → Öğrencilerin birbirlerine çeşitli amaçlarla sorular sordukları gruplar

0 Puan → Öğrencilerin birbirlerine soru sormadıkları gruplar.

c.6. Ortak Karar Alma

Tartışma sürecinde incelenen olguya yönelik fikirlerin ortaya atılmasından sonra sunulacak olan fikirler ortak olarak alınmalıdır. Ortak bir karar alma sürecinden sonra ileri sürülen fikirler tek bir katılımcının baskın olduğu gruplardakinden daha zengindir. Bu maddenin puanlaması aşağıdaki gibidir;

3 Puan → Sistemik değerlendirme ile ortak karar alan gruplar

0 Puan → Sistemik değerlendirme yerine popüler cevabı ve baskın öğrencinin argümanını benimseyen gruplar.

Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Geçerlilik nicel araştırma geleneğinin bir terimidir ve bazı nitel araştırmacılar geçerlik ve güvenilirlik kavramının da nitel araştırmalarla ilgili olmadığını ve bu geleneğe uygulanabilir olmayacağını ileri sürmüş fakat aynı zamanda çalışmalarının kalitesini artırmak için bazı ölçülere ihtiyaç duymuşlardır (Golafshani, 2003; Johnson and Christensen, 2004: 249). Yapılan bu çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğini artırmak amacıyla diğer bir ifade ile yapılan çalışmanın kalitesini artırmak amacıyla aşağıda belirtilen yollara başvurulmuştur.

Şeffaflık

21. yüzyılda popüleritesi artan şeffaflık kavramı nitel araştırmaların kalitesinin artırılması için oluşturulmuştur ve araştırma yöntemi şeffaf, açık olmalıdır (Hiles, 2008; Yin, 2011s: 19). Nitel araştırma yöntemini benimsemiş bir araştırmacı okuyucuya araştırma sürecinde nelerin yapıldığını açık ve net bir biçimde anlatmalıdır. Bu çalışmada araştırma yönteminin başlangıcında problemin çıkış noktası ve süreç içerisinde yapılanlar bir şema halinde okuyucuya sunulmuş ve yöntem başlığı altında her bir basamak açık ve net bir biçimde raporlaştırılmıştır.

Uzun Süreli Çalışma

Araştırmacı gözlem sürecinde gözlenen veri kaynakları ile uzun süreli bir etkileşim içinde olmalıdır. Araştırmacının gözlem yaptığı ortamda kalma süresini uzatması, araştırmacının gözlenen ortam ya da gözlem ortamına dâhil bireyler üzerindeki başlangıç etkisini azaltacak, gözlem sayısı ve süresi uzadıkça gözlenen süreç kendi doğal ortamına geri dönecektir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu nedenle araştırma süresince gözlem süresi olabildiğince uzun tutulmaya çalışılmıştır. Çalışma kapsamında ilkokul ve ortaokul öğrencileri ile birlikte toplam 7 hafta uygulama yapılmıştır. Birinci hafta öğrencileri uygulamaya motive etmek ve kameraya alıştırma amaçlı etkinlikler yapılmıştır. Uygulama sürecinde öğrencilerin kameraya alışmasını sağlamak amacıyla yazılı argümanların alındığı ilk üç haftada da kamera açık bırakılmıştır. Yazılı argümanların alınmasından sonra grup tartışmalarına geçileceği için öğrencilerin nispeten doğal davranmalarını sağlamak amacıyla kameraya alışmaları sağlanmıştır.

Uzman İncelemesi

Araştırma konusu hakkında genel bilgiye sahip ve nitel araştırma yöntemleri konusunda uzmanlaşmış kişilerden, çeşitli boyutlarıyla araştırmayı incelenmesinin istenmesi, araştırmanın niteliğinin artırılması konusunda alınacak önlemlerden birisidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmada; kullanılacak etkinliklerin belirlenmesi, verilerin toplanması, verilerin analizi gibi araştırmanın farklı boyutları ile ilgili alan uzmanlarından yardımlar alınmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen veriler nitel olarak analiz edilmiş daha sonra nitel verilerden nicel ölçümler elde edilerek bir değerlendirilmeye gidilmiştir. Gerek nitel analiz kısmında gerekse nicel analiz kısmında yapılan ve yapılması gereken analizlerle ilgili nitel ve nicel veri analizi konusunda uzman olan kişiler ile paylaşımda bulunulmuş gelen dönütler ışığında gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Yapılan bu uygulamalar ile çalışmanın niteliği artırılmaya çalışılmıştır.

Çeşitleme

Bu çalışmada araştırmacı ve yöntemsel çeşitleme yapılmıştır. Yöntemsel çeşitleme basamağında öğrencilerin argüman yapılarını belirlemek amacıyla yazılı dökümanlar toplanmış ve tartışma ortamı yaratılarak iddia ürettikleri bu ortam kayıt altına alınmıştır. Araştırmacı çeşitleme basamağında nitel verilerin analizi kısmında eş kodlayıcılara başvurmuştur. Kodlayıcının güvenilirliği, farklı kodlayıcıların aynı metni aynı şekilde

kodlamalarını veya aynı kodlayıcının aynı metni farklı zamanlarda aynı şekilde kodlamasını gerektirmektedir (Bilgin, 2006: 16). Veri analizi çoğu zaman bir kişi tarafından gerçekleştirilmekte ve güvenilirliği sağlamak için araştırmacı aynı metni farklı zamanlarda kodlayarak tutarlılığa bakmaktadır fakat bu tercih edilen bir yöntem değildir (Gökçe, 2006: 110). Bu yüzden bu çalışmada araştırmacıya 2 farklı kodlayıcı yardım etmiştir. Bu sayede kodlama güvenilirliği sağlanmıştır.

Kodlayıcı H Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda doktora yapmakta ve Fen ve Teknoloji öğretimi alanında çalışmaktadır. Ayrıca Türkiye'de bir üniversitede araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır. Bu özelliklere sahip olması nedeniyle kodlayıcı H, araştırmacının, yazılı argümanları incelerken oluşturduğu kategori ve alt kategorileri değerlendirmek var ise araştırmacının oluşturmadığı kategorileri oluşturmak ve yazılı argümanları belirlenen kategori ve alt kategorilere kodlamakla görevlendirilmiştir.

Kodlayıcı E Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans yapmakta ve Hayat Bilgisi ve Öğretimi çalışmaktadır. Çalışma alanlarının benzerliği, kodlayıcının fen bilimlerine olan ilgisi, lisans eğitimi sürecinde almış olduğu fen bilimleri ders notlarının yüksek olması sebebiyle ikinci kodlayıcı olarak belirlenmiştir. Kodlayıcı E yazılı argümanları belirlenen kategorilere ve alt kategorilere kodlamakla görevlendirilmiştir.

Kodlayıcı G Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda doktora yapmakta ve Okuduğunu anlama ve beyin görüntüleme konularında çalışmaktadır. Türkiye'de bir üniversitede araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır. Ayrıca görev yaptığı üniversitede Fen ve Teknoloji Öğretimi derslerinde görevli öğretim üyesine yardımcı olmaktadır. Hem çalıştığı alan hem de görev yaptığı üniversitede girdiği dersler kendisinin kodlayıcı olarak belirlenmesinde etken olmuştur. Kodlayıcı G videoların incelenmesi sonucu öğrencilerin argümantasyon becerilerini ortaya koymak amacıyla ortaya çıkarılan puanlama sistemini kullanması için görevlendirilmiştir.

Yukarıda bahsedilen amaçlar doğrultusunda araştırmacı bu çalışmada üç eş kodlayıcı seçmiştir. Verilerin çokluğu nedeniyle eş kodlayıcılardan H ve E öğrencilerin yazılı argümanlarından her bir sınıftan %20 sini alarak yapmışlardır. Eş kodlayıcı G ise 3 video üzerinde çalışmıştır. Araştırmacı daha sonra sürece şu şekilde devam etmiştir;

Kodlayıcı H ve E her etkinliğe ilişkin kodlamalarını tamamladıktan sonra araştırmacı Nvivo 10 programını kullanarak H ve E'nin kategori ve alt kategoriler altına attığı cümleleri (öğrencileri) tespit etmiştir. Daha sonra kendi yaptığı kodlamalara bakarak

uyuşma gösterdiği ya da göstermediği cümleleri (öğrencileri) belirlemiştir. Uyuşma katsayısını/yüzdesini bulmak amacıyla Miles ve Huberman'ın (1994, s. 64) formülü kullanılmıştır.

Örneğin Kodlayıcı H'nin birinci etkinliğe ilişkin Bilimsel Veri Var-Tekli Durum kategorisi altına attığı öğrencilerin kodları aşağıda sıralanmıştır.

Tablo 18. Örnek Kodlayıcı Tutarlılığı

<i>Bilimsel Veri Var-Tekli Durum</i>		
<i>(%20'lik Dilim içerisinde Kodlayıcı H'nin belirtilen kategoriye dâhil ettiği öğrenciler)</i>		
4SÖ94	5SÖ78	4KÖ58
4SÖ1	4KÖ71	4KÖ60
4SÖ20	<u>4KÖ73</u>	<u>4KÖ63</u>
5SÖ57	4KÖ77	5KÖ7
5SÖ60	4KÖ38	5KÖ22

Araştırmacı kendi yaptığı kodlamalar ile karşılaştırma yaptığında 4KÖ73 ve 4KÖ63 kodlu öğrencileri farklı kategoriye attığını sonucuna ulaşmıştır. Bu durumda araştırmacı ve kodlayıcı 13 öğrenci konusunda uzlaşmış 2 öğrenci konusunda ise uzlaşmamıştır. Araştırmacı Miles ve Hubermanın $(Uyuşma/Uyuşma+Uyuşmama)*100$ formülünü kullanarak genel bir uyum yüzdesine ulaşmıştır. Bu örneğe göre;

$(13/13+2)*100=86,6$ sonucuna ulaşılır. Bu durumda araştırmacı ile kodlayıcı arasında belirtilen kategoriye ilişkin uyum yüzdesi %86,6 olarak belirlenmiştir. Örnek olarak aktarılan bu durum her bir etkinlik için ayrı ayrı oluşturulmuş ve her iki kodlayıcı ile araştırmacı arasında her etkinliğe ilişkin uyum yüzdeleri belirlenmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde geçerlik ve güvenilirliğe ait sonuçlar ve belirlenen alt amaçlara ilişkin bulgular sistematik bir biçimde verilmiştir.

Geçerlik ve Güvenirliğe İlişkin Bulgular

Birinci Etkinliğe İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında yazılı argümanların alındığı birinci etkinlik ile ilgili oluşturulan 5 ana tema ve 11 kategoriye ilişkin kodlayıcılar ve araştırmacı arasındaki uyum yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 19. Birinci Etkinliğe İlişkin Araştırmacı ile Kodlayıcı H ve Kodlayıcı E Arasındaki Uyum Yüzdeleri

		<i>Uyum Yüzdesi Kodlayıcı H</i>	<i>Uyum Yüzdesi Kodlayıcı E</i>
<i>İDDİA</i>	<i>Doğru</i>	100	97
	<i>Kısmen Doğru</i>	0	100
	<i>Yanlış</i>	83	100
	<i>Yok</i>	100	80
<i>GEREKÇE</i>	<i>Bilimsel Veri Var-Çoklu</i>	100	75
	<i>Durum</i>		
	<i>Bilimsel Veri Var-Tekli Durum</i>	86,6	95,65
	<i>Bilimsel Veri Yok</i>	100	100
	<i>Kavram Yanılgısı</i>	100	100
	<i>Uygun Olmayan Mantıksal</i>	71	87,5
	<i>Çıkarım</i>		
	<i>Uzman Görüşünü Temel Alma</i>	100	100
	<i>Gerekçe Yok</i>	100	84,6
<i>ÇÜRÜTÜCÜ</i>	100	100	
<i>DESTEKLEYİCİ</i>	100	100	
<i>GEÇERSİZ-BOŞ</i>	100	100	

Tablo 19 incelendiğinde 1. etkinliğe ilişkin uyum yüzdelerinin en düşük eş kodlayıcı H ile “Uygun olmayan mantıksal çıkarım” kategorisinde %71 düzeyinde olduğu sonucuna

ulaşmıştır. Bu düzey kabul edilebilir seviyededir. Temalar ve alt kategoriler arasındaki uyum yüzdeleri %71- %100 arasında değişmektedir. 1. etkinlikte eş kodlayıcı H ile E'nin araştırmacı ile kodlama uyumunun genel olarak yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kodlayıcı H, kodlayıcı E'den farklı olarak gerek duyduğunda farklı kategori oluşturmakla görevlendirilmiştir. Kodlama sonucunda ayrı bir kategoriye ihtiyaç olmadığını incelediği argümanların araştırmacının belirlediği kategorilere dâhil olduğunu ifade etmiştir.

İkinci Etkinliğe İlişkin Sonuçlar

Yazılı argümanların alındığı ikinci etkinlik ile ilgili oluşturulan 5 ana tema ve 14 kategoriye ilişkin araştırmacı ve kodlayıcılar arasındaki uyum yüzdeleri Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. İkinci Etkinliğe İlişkin Araştırmacı ile Kodlayıcı H ve Kodlayıcı E Arasındaki Uyum Yüzdeleri

		<i>Uyum Yüzdesi Kodlayıcı H</i>	<i>Uyum Yüzdesi Kodlayıcı E</i>
<i>İDDİA</i>	<i>Doğru</i>	100	100
	<i>Kısmen Doğru</i>	100	100
	<i>Yanlış</i>	100	100
	<i>Yok</i>	92,5	97,61
<i>GEREKÇE</i>	<i>Bilimsel Veri Var-Çoklu</i>	100	100
	<i>Durum</i>		
	<i>Bilimsel Veri Var-Tekli</i>	100	100
	<i>Durum</i>		
	<i>Bilimsel Veri Yok</i>	81,25	100
	<i>Bilgi Eksikliği</i>	100	100
	<i>Kavram Yanılgısı</i>	75	90
	<i>Uygun Olmayan</i>	84	100
	<i>Mantıksal Çıkarım</i>		
	<i>Uzman Görüşünü Temel</i>	100	100
	<i>Alma</i>		
	<i>Sebeplerin İlişkisini</i>	100	100
	<i>Kavrayamama</i>		
<i>İnançları Temel Alma</i>	100	100	
<i>Gerekçe Yok</i>	100	100	
<i>ÇÜRÜTÜCÜ</i>		100	100
<i>DESTEKLEYİCİ</i>		100	100
<i>GEÇERSİZ-BOŞ</i>		100	100

Tablo 20 incelendiğinde 2. etkinliğe ilişkin uyum yüzdelerinin en düşük eş kodlayıcı H ile kavram yanılgısı kategorisinde %75 düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu düzey

kabul edilebilir seviyededir. Temalar ve alt kategoriler arasındaki uyum yüzdeleri %75-%100 arasında değişmektedir. 2. etkinlikte eş kodlayıcı H ile E'nin araştırmacı ile kodlama uyumunun genel olarak yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kodlayıcı H, kodlayıcı E'den farklı olarak gerek duyduğunda farklı kategori oluşturmakla görevlendirilmiştir. Kodlama sonucunda ayrı bir kategoriye ihtiyaç olmadığını incelediği argümanların araştırmacının belirlediği kategorilere dâhil olduğunu ifade etmiştir.

Üçüncü Etkinliğe İlişkin Sonuçlar

Yazılı argümanların alındığı üçüncü etkinlik ile ilgili oluşturulan 5 ana tema ve 11 kategoriye ilişkin araştırmacı ve kodlayıcılar arasındaki uyum yüzdeleri Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21. Üçüncü Etkinliğe İlişkin Araştırmacı ile Kodlayıcı H ve Kodlayıcı E Arasındaki Uyum Yüzdeleri

		<i>Uyum Yüzdesi Kodlayıcı H</i>	<i>Uyum Yüzdesi Kodlayıcı E</i>
<i>İDDİA</i>	<i>Doğru</i>	100	100
	<i>Kısmen Doğru</i>	91,42	94,44
	<i>Yanlış</i>	100	100
	<i>Yok</i>	100	100
<i>GEREKÇE</i>	<i>Bilimsel Veri Var-Çoklu</i>	100	83,33
	<i>Durum</i>		
	<i>Bilimsel Veri Var-Tekli Durum</i>	100	86,11
	<i>Bilimsel Veri Yok</i>	100	100
	<i>Bilgi Eksikliği</i>	100	100
	<i>Kavram Yanılgısı</i>	100	86,36
	<i>Genelleme</i>	100	100
<i>Gerekçe Yok</i>	87,5	100	
<i>ÇÜRÜTÜCÜ</i>		100	100
<i>DESTEKLEYİCİ</i>		100	100
<i>GEÇERSİZ-BOŞ</i>		100	100

Tablo 21 incelendiğinde 3. etkinliğe ilişkin uyum yüzdelerinin en düşük eş kodlayıcı H ile bilimsel veri var-çoklu kategorisinde %83,33 düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu düzey kabul edilebilir seviyededir. Temalar ve alt kategoriler arasındaki uyum yüzdeleri %83,33- %100 arasında değişmektedir. 2. etkinlikte eş kodlayıcı H ile E'nin araştırmacı ile kodlama uyumunun genel olarak yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kodlayıcı H, kodlayıcı E'den farklı olarak gerek duyduğunda farklı kategori oluşturmakla görevlendirilmiştir. Kodlama sonucunda ayrı bir kategoriye ihtiyaç olmadığını incelediği argümanların araştırmacının belirlediği kategorilere dâhil olduğunu ifade etmiştir.

Tüm etkinliklerden elde edilen uyum yüzdelere bakıldığında en düşük uyum yüzdesinin 71 en yüksek yüzdenin ise 100 olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar kabul edilen düzeyler arasında olduğu için araştırmada yapılan kodlamaların geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir.

Araştırmacı çalışmasında kullanmak üzere Argüman Yapısı Puanlama Anahtarı geliştirmiştir. Ayrıca öğrencilerin argüman seviyelerini belirlemek için argümanların özelliklerine göre gruplamalar yaparak seviyeler belirlemiştir. Ölçeğin ve seviyelerin güvenilirliğini belirlemek amacıyla aynı kodlayıcılardan ikinci etkinlikte 75 üçüncü etkinlikte 75 olmak üzere toplam 150 öğrencinin argümanlarını puanlamaları ve seviyelerini belirlemeleri istenmiştir. Yapılan kodlama sonucu araştırmacı ile kodlayıcı H arasında ikinci etkinlikte %88, üçüncü etkinlikte %85,3; araştırmacı ile kodlayıcı E arasında ikinci etkinlikte % 86, üçüncü etkinlikte %84 uyum olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Argüman Yapısı Puanlama Ölçeği ve argüman seviyeleri için yapılan kodlamalardan elde edilen uyum yüzdelere bakıldığında en düşük uyum yüzdesinin 84 en yüksek yüzdenin ise 88 olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar kabul edilen düzeyler arasında olduğu için araştırmada yapılan kodlamaların geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir.

Kodlayıcı G den alınan veriler neticesinde video analizinde kullanılan puanlama sisteminin %82 düzeyinde uyum olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen tüm sonuçlar değerlendirildiğinde çalışmada kullanılan analiz araçlarının geçerli ve güvenilir olduğunu söylemek mümkündür.

Birinci Alt Amaca İlişkin Bulgular: Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları

Bu başlık altında dördüncü sınıf öğrencilerinin argüman yapılarına ilişkin yapılan betimsel ve içerik analizi bulgularına yer verilmiştir. Bulgular yazılı argümanların elde edildiği “Sesi İşitmek (1. Etkinlik)”, “Denizler Neden Tuzludur (2. Etkinlik)” ve “Maddeleri Isıtmak (3. Etkinlik)” adlı etkinliklerin sırasıyla verilmiştir.

Etkinliklerde “*İddia, Gerekeçe, Destekleyiciler ve Çürütücüler*” ana temalar olarak belirlenmiştir. İddia temasının altında iddianın niteliğini belirlemek amacıyla “*doğru, kısmen doğru, yanlış*” kategorileri oluşturulmuştur.

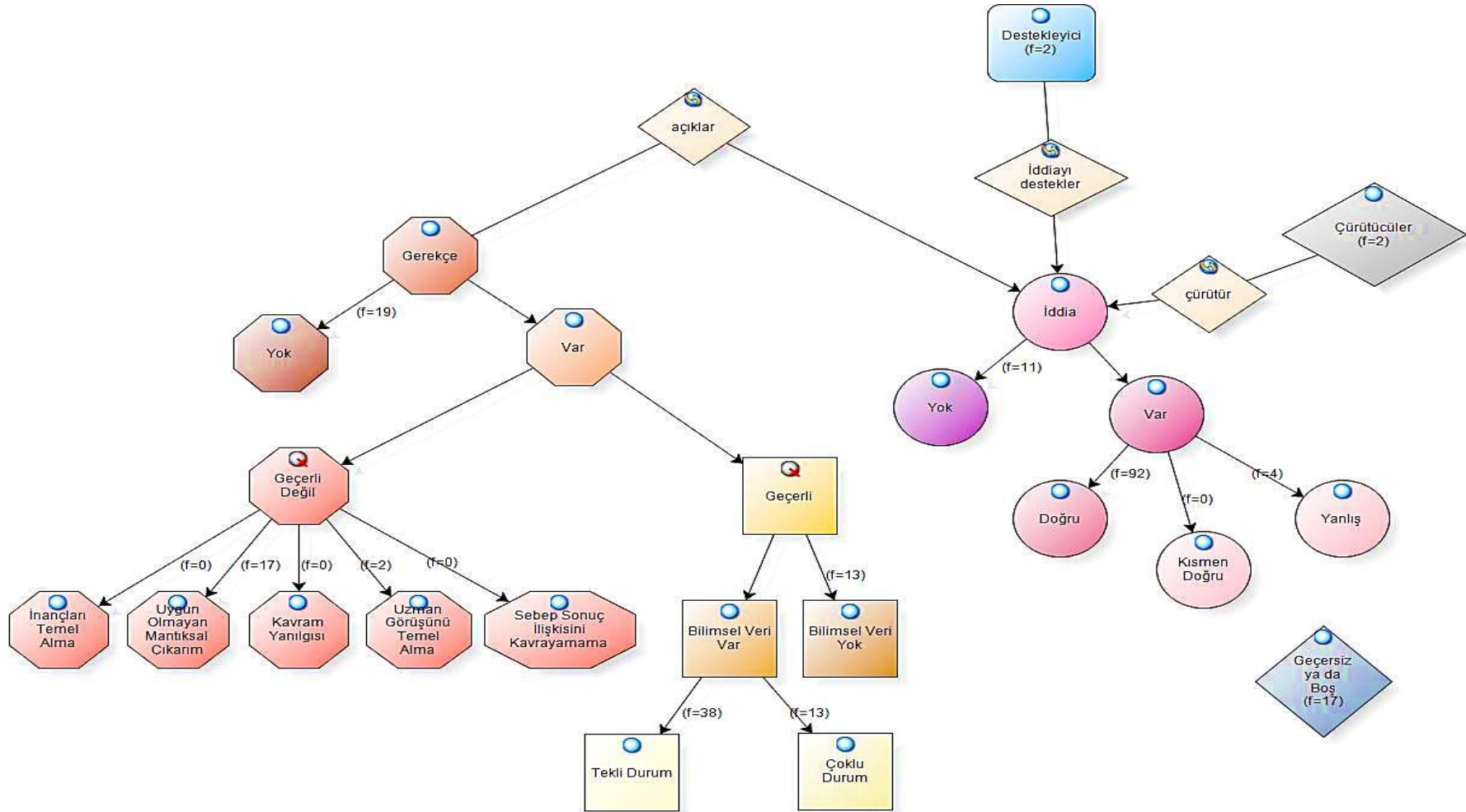
Gerekeçe teması altında “*Geçerli ve Geçerli Değil*” olmak üzere iki ana kategori belirlenmiştir. Geçerli kategorisinin altında “*tekli durum, çoklu durum ve bilimsel veri*

yok”, geçerli değil kategorisinin altında “inançları temel alma, uygun olmayan mantıksal çıkarım, kavram yanılması, uzman görüşünü temel alma, sebep sonuç ilişkisini kavrayamama, eksik bilgi, genelleme” kategorileri oluşturulmuştur. Bulgular etkinliğe göre değişen şekilde yukarıda verilen tema ve kategoriler başlık olarak kullanılarak verilmiştir. Hiçbir kategori altına dâhil edilmeyen cümleler “Geçersiz- Boş” teması altına alınmıştır. Her bir kategori altında öğrencilerin argümanlarından örnekler sunulmuştur.²

Birinci Etkinlik: Sesi İşitmek

İlköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin argüman yapıları nasıldır? sorusuna cevaben oluşturulan bu başlık altında öğrencilerden elde edilen veriler Toulmin’in iddia bileşenleri temel alınarak betimsel olarak analiz edilmiş, iddia, gerekçe teması altında yer alan cümleler içerik analizine tabi tutularak farklı kategoriler altında sınıflandırılmıştır. 1. Etkinliğin tema ve kategorilerine ilişkin sonuçlar Şekil 15’te gösterilmiştir. Analiz sonuçları 124 öğrenci üzerinden hesaplanarak verilmiştir.

² **4KÖ26:** 4 rakamı sınıf seviyesini, **K** harfi uygulama yapılan kırmızı okulu, en sondaki **Ö** harfi öğrenci kelimesini, **26** sayısı ise öğrencinin dördüncü sınıflar içerisindeki sıra numarasını temsil etmektedir. [**4.** Sınıf, Kırmızı Okul, Öğrenci, **26**]



Şekil 15. Sesi iştirmek adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (dördüncü sınıf)

İddia Teması

Yapılan analizler neticesinde Şekil 15’te de görüldüğü üzere 124 dördüncü sınıf öğrencisi içerisinde 92 iddia doğru kabul edilmiş, geriye kalan 4 iddia ise yanlış kategorisi altına dâhil edilmiştir. 17 öğrenci ise boş kâğıt vermiş ya da geçersiz iddialar ileri sürmüştür. 11 öğrenci ise duruma ilişkin açıklamalarını yazarken net bir iddia cümlesi kullanmamıştır.

Öğrenciler etkinlikte şekerlere ne olacağına ilişkin doğru iddialarını Tablo 22’deki kelimeleri kullanarak oluşturmuştur. Tabloda kullanılan kelimelerin sayısı öğrenci sayısından fazladır. Bu fazlalığın sebebi bazı öğrencilerin birden fazla iddia yazmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin 4SÖ2 kodlu öğrenci iddia cümlesinde hem zıplar kelimesini hem de titreşir kelimesini kullanmıştır.

Tablo 22. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte İleri Sürdükleri İddilardaki Kullandıkları İfadeler

<i>Kullanılan İfade/Kelime</i>	<i>f</i>
...hareket eder.*	29
...titreşir.**	41
...zıplar/sıçrar.***	13
...yere düşer/dökülür.****	11
...dağılır/yayılır.*****	5
...uçar.*****	3

**4KÖ36: Ses bir titreşimdir. Ses dalgalar halinde çıktığı için ve titreşim olduğu için şekerler hareket eder.*

***4KÖ69: Bence şekerler sesin şiddeti ve sesin cisimler üzerinde etki göstermesi sonucu şekerler titreşmiştir.*

****4SÖ2: Zıplar, havaya zıplar titreşir.*

*****4SÖ1: Bence bu bardağa çok sesli bir şekilde bağırsanız üzerindeki toz şekerler titreşerek üzerinden düşer.*

******4SÖ26: Şekerler ... titreşerek dağılır. Lafı uzatmadan benim iddiam şekerler dağılır.*

******4SÖ18: Uçar çünkü ses titreşimdir ve bağırdığımızda ağızımızdan hava uçar ve şekeri düşürür.*

Yukarıdaki örnekler ve kullanılan kelimeler incelendiğinde, yapılan etkinliğe ilişkin öğrencilerin belirli bir düzeyde bilgi sahibi olduğu söylenebilir. Sesin cisimler üzerindeki etkisinin farkında olduklarını, ses ve etkilerine ilişkin öğrendikleri bilgileri yeni bir durumda düzenleyerek yazılı iddialarını oluşturduklarını söyleyebiliriz.

Gerekçe Teması

Şekil 15’te görüldüğü gibi 124 dördüncü sınıf öğrencisi içerisinde 81 öğrenci duruma ileri sürdüğü iddiayı gerekçelerle desteklemiştir. Gerekçeler derinlemesine incelendiğinde 19’u geçersiz 64’ü ise duruma uygun olduğu için geçerli sayılmıştır.

Geçerli sayılan gerekçeler incelendiğinde 51 öğrenci bilimsel bir veri veya ifade-kelime kullanmış, 13 öğrenci ise bilimsel bir veri veya ifade-kelimeye yer vermemiştir. Bilimsel bir ifade kullanmayan öğrenciler genelde Tablo 23’te bulunan ifadelere yer vermişlerdir.

Tablo 23. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Bilimsel İfade/Veri Barındırmayan Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Bardağın üstünde balon olması nedeniyle şekerin hareket etmesi/titreşmesi	2
**Ses sonucu/ses yüzünden şekerin hareket etmesi/titreşmesi	2
***Çıglık/bağırma sonucu şekerin hareket etmesi/titreşmesi	9

**4SÖ98: Şekerler titreşir çünkü bardağın üzerinde balon var.*

***4KÖ71 Bağırınca o şeker ses sonucunda şeker titreşerek şekerler yer değiştirdi...*

****4KÖ85: Balonun üstündeki şekerler biz bağırınca titreşiyor.*

Yukarıda öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde ve Tablo 23’teki ifadelere bakıldığında aslında gerekçe olarak ileri sürülen durumlar doğrudur fakat gerekçe yazarken kullanılan kelimeler durumu tasvir etmekten öteye gidememiştir. Şekerin hareket etmesinin sebebini ses ve balona bağlamak doğrudur fakat yeterli değildir. Çünkü şekerin hareket etmesini sağlayan etmenlerden bir tanesi sesin şiddeti, diğeri sesin cisimler üzerinde etkili olması, bir diğeri ise titreşimi görmek için kullanılan malzemenin esnek olmasıdır. Bilimsel veri kullanmayan öğrenciler sadece gördükleri durumu anlatarak gerekçe oluşturmuşlardır. Bu çalışmada gerekçe, içerisinde bilimsel veri barındıran cümleler olarak tanımlanmıştır. Bu yüzden içerisinde bilimsel veri barındırmayan gerekçeler geçerlidir fakat yeterli değildir. 4KÖ71 ve 4KÖ85 kodlu öğrencilerin gerekçeleri incelendiğinde öğrencilerin sesin şiddetine vurgu yaptığı düşünülebilir fakat öğrenciler çok kısa bir cümle ile gerekçelerini oluşturmuş ve sadece etkinlikte yapılan durum betimlenmiştir. Neden bağırılması gerektiği konusunda açıklama yapmamışlardır.

Bu etkinlikte şekerin hareket etmesine neden olan etkenler sesin şiddet (yüksek ses), sesin cisimler üzerinde etkisi ve balonun esnek olmasıdır. Öğrencilerin hem sesin şiddetini hem

de balonun esnekliğini düşünerek bir gerekçe oluşturmaları beklenmektedir fakat bilimsel bir veri veya ifade-kelime kullanan öğrencilerden 38'i tek durum üzerinden açıklama yapmıştır. Tablo 24'te gerekçesini tek durum üzerinden yola çıkarak oluşturan öğrencilerin kullandıkları ifadelere yer verilmiştir.

Tablo 24. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Tek Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Sesin şiddeti (Yüksek ses)	10
** Balonun esnekliği/Balonun titreşmesi	11
*** Ses dalgaları (Sesin Oluşumu)	3
****Ses bir titreşimdir.	14

**4KÖ78: Biz bağıncı ses şiddeti oluşur ve şekerler titreşerek havaya kalkar.*

***4KÖ38: Bu etkinliğin sonucunda bağırdığımızda balonun esnekliği sonucunda şekerler zıplayacak olabilir*

****4KÖ29: Bence şekerler arkadaşlarımızın bağırmalarıyla ses dalgaları yayılarak şekerin üzerine gelir ve şekerler dağılır.*

*****4SÖ1: Bence bu bardağa çok sesli bir şekilde bağırsanız üzerindeki toz şekerler titreşerek üzerinden düşer. Ses titreşimlerden oluşur.*

Bilimsel ifadeye yer veren öğrencilerden sadece 13'ü çoklu durum üzerinden açıklamalar yaparak iddiasını desteklemiştir. Tablo 25'te gerekçesini birden fazla durum üzerinden yola çıkarak oluşturan öğrencilerin kullandıkları ifadelere yer verilmiştir.

Tablo 25. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Birden Fazla Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Sesin şiddeti (Yüksek ses) - Balonun titreşmesi/Esnekliği	5
** Sesin şiddeti (Yüksek ses) - Sesin cisimler üzerindeki etkisi	2
*** Sesin Oluşumu - Balonun titreşmesi/Esnekliği	4
**** Sesin Oluşumu - Sesin şiddeti (Yüksek ses)-	2

**4KÖ80: Bence bu şekerler sesin şiddeti sayesinde balonun esnek zemininde zıplar, titreşir.*

***4KÖ69: Bence şekerler sesin şiddeti ve sesin cisimler üzerinde etki göstermesi sonucu şekerler titreşmiştir.*

****4KÖ72: Bence dalgalar halinde yayılarak titreşim olur ve balonun üzerine koyduğu için şekerler titreşir.*

****4KÖ73: *Ses titreşerek oluşur. Ses çıktıkça sesin şiddeti artar. Biz bağırdıkça şeker titreşmeler halinde hareket eder.*

Tablo 24 ve örneklerde görüldüğü üzere öğrenciler sadece bir durum üzerinden giderek gerekçe oluşturmuşlardır. Tablo 25 ve örneklerde ise öğrenciler birden fazla durum üzerinden giderek gerekçe oluşturmuşlardır. Yapılan bu çalışmada belirlenen etkinlikler ve yapılan uygulamalar vasıtasıyla öğrencilerin iddialarını incelemenin yanı sıra bilimsel süreç becerilerinin öğrenciler tarafından ne derece kullanıldığını da ortaya çıkarmaktadır. Tahmin, çıkarım yapma, değişkenleri belirleme, yorumlama, sonuç çıkarma gibi birçok becerinin iddiaları ileri sürerken işe koşulması gerekmektedir. Geçerli olan gerekçeler incelendiğinde 64 öğrenciden sadece 13'ün birden fazla değişkeni düşünerek iddia ileri sürmüş olması okul ortamında yapılan uygulamaların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterli olup olmadığı konusu hakkında düşünülmesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır denilebilir. Yapılan etkinlikler bu becerilerin ortaya çıkmasını sağladığı varsayılırsa öğrencilerin bu becerilerini yazılı ifadelerinde gösteremiyor denilebilir. Bu durumda yazma çalışmalarına ağırlık vermek yerindedir denilebilir.

Geçersiz sayılan gerekçeler incelendiğinde 17 öğrencinin gerekçe ileri sürerken uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı, 2 öğrencinin ise açıklama yaparken uzman görüşünü (otorite temelli bilgi) temel aldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4KÖ32: *Bence bağırdığımızda nefes hızla yaklaşır bu yüzden de şekerler zıplar.*

4KÖ43: *Bağırırken ağızımızdan çıkan hava şekeri hareket ettirmiştir.*

4KÖ48: *Çünkü bağırdığımızda nefes verirken şekerler kuvvet alıyor. Bu nedenle hareket ediyor.*

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde öğrenciler havanın temas gerektirmeyen bir kuvvet olduğunu düşünerek şekerlerin hareket edebileceğini iddia etmişlerdir. Fakat araştırmacı etkinliğe başlamadan önce şekerlere üflenmeyeceğini söyleyerek aslında havanın uyguladığı kuvveti göz ardı etmelerini sağlamıştır. Bu açıklamalara rağmen duruma uygun açıklamayı bulamayan öğrenciler şekerlerin hava sayesinde hareket edeceğini iddia etmiş olabilir.

4KÖ41: *... veya korktuğu için olabilir.*

4KÖ66: *Şekerler korkarak zıplar.*

Geçerli olmayan diğer iki gerekçe ise öğrenciler tarafından yukarıda görüldüğü şekilde oluşturulmuştur. Araştırmacı etkinlik sürecinde şekerlere ne olacağını sormuş ve öğrencilerden hareket eder, zıplar cevabı alınca bunun nedenini açıklayan gerekçeler ileri sürmelerini istemiştir. Daha sonra acaba şekerler korkup da mı sıçrar sorusunu iletmiştir. Korkarak hareket ettiğini iddia eden öğrenciler duruma uygun gerekçeyi oluşturmadıkları için otorite temelli bilgiyi doğru kabul etmeyi tercih edip, böyle bir gerekçe yazmış olabilir.

Destekleyici Teması

Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre içerisinde gerekçe barındıran 77 adet cümleden sadece 2'sinde destekleyici olarak nitelendirilebilecek cümleye rastlanmıştır.

4SÖ94: O bardağa bağırsa şeker yayılacak. Çünkü titreşim olacağı için şeker yayılır. Ses titreşimi şekerleri hareket ettirir. Aynı cama bağıınca kırılır ya onun gibi.

4KÖ75: Hepimiz de biliyoruz ki ses titreşerek oluşur. Bağırduğumuzda da şekerler titreşti. Örnek verirsek de bazı opera sanatçıları bağıarak bardak kırabiliyorlar. Biz de bunun gibi bir şey yaparak şekerleri titreştirdik.

Çalışmanın yapıldığı dönemde Fen ve Teknoloji dersleri programa göre 5E modeli temel alınarak anlatılmaktaydı. Bu modele göre öğrenilen konular derinleştirme-genişletme basamağı altında derinlemesine incelenir, gerekli örnekler verilir. Bu durumda öğrencilerden iddialarını desteklemek amacıyla farklı ifadelerin kullanılması beklenmektedir. Fakat sadece 2 öğrencinin destekleyici olarak nitelendirilen örnekleri kullanması düşündürücüdür.

Çürütücüler Teması

Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre içerisinde gerekçe barındıran 77 adet cümleden sadece 2'sinde çürütücü olarak nitelendirilebilecek cümleye rastlanmıştır.

4KÖ86: Bizim bağırmamız şekerleri titreştirir ve şekerler hareket eder ama içi derin bir kaptaysa belki hareket etmezdi.

4KÖ60: Bence o şekerlere bağırdık ve ağızımızdan çıkan sesin kuvveti şekerleri oynatmaya yetti ve şekerler oynadı. Yani biz kuvvetli bağıınca şekerler çok oynar eğer sesimizi kısarsak da bağırsak şekerlerin hareketi yavaşlar diye düşünüyorum.

Geçersiz ya da Boş Teması

Yapılan analizler neticesinde 124 dördüncü sınıf öğrencisi içerisinde 17 öğrencinin ileri sürdüğü iddia geçersiz sayılmıştır.

4SÖ113: İçide erir ses çıkar şekerler patlar. Nedeni: çünkü şeker için ve balon olduğu için.

4SÖ14: Bence şeker içeri girecek veya şeker bir bütün olacak veya şeker titreşecek ve ses olacak.

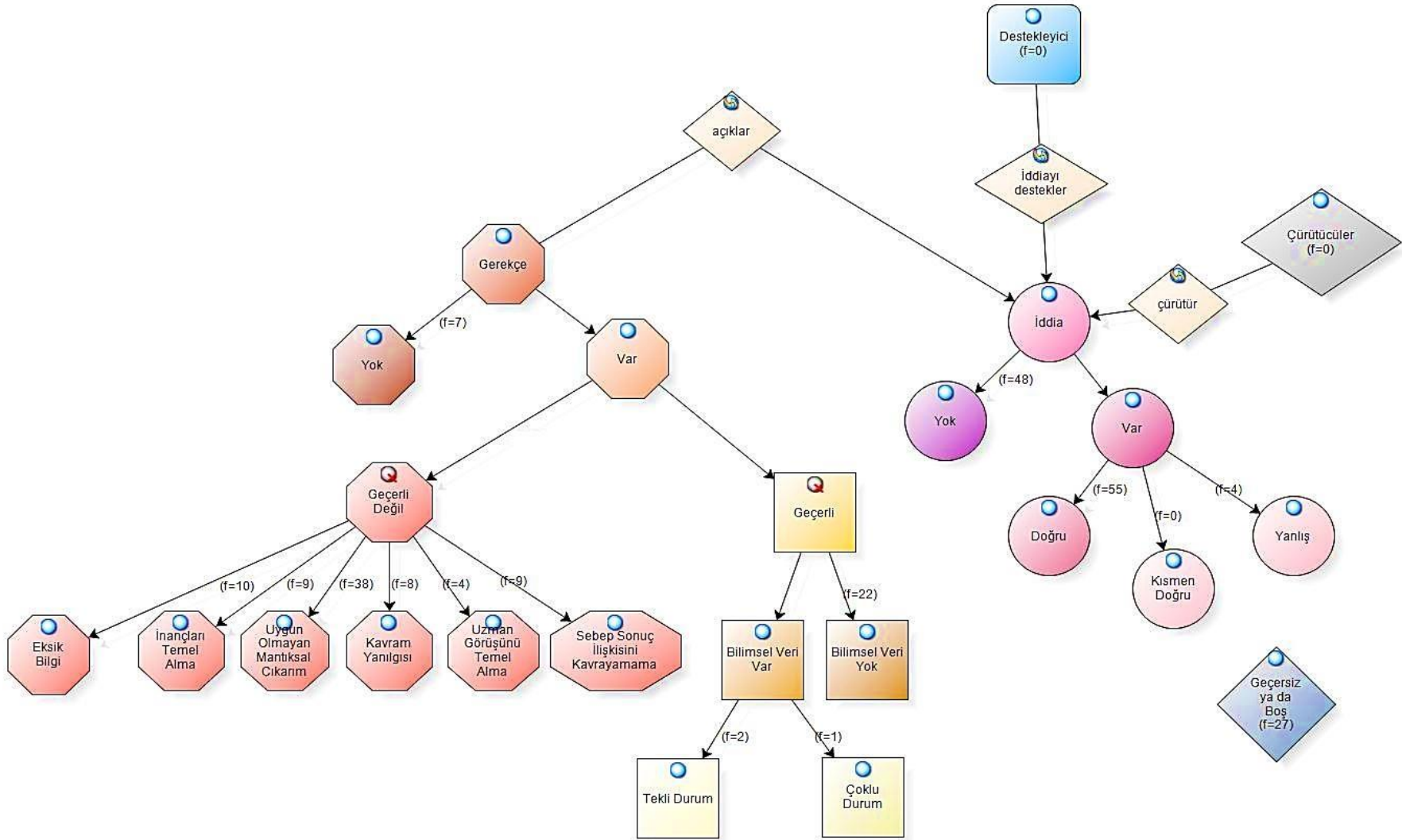
4KÖ51: Üstünde bant vardı ses banta geçti bardakta yankılandı ve sonra şekerleri iterek çıkmak istedi ne başardı. Şekerleri de hoplattı.

Örnekler incelendiğinde bu kategori altına dâhil olan öğrencilerin yazdıkları iddialar bir anlam ifade etmediğinden birden fazla birbiri ile çelişen iddialar yer aldığından geçersiz sayılmıştır. 4SÖ14 kodlu öğrenci şeker titreşecek diyerek doğru bir iddia ileri sürmüştür fakat şeker içeri girecek veya şeker bir bütün olacak diyerek de yanlış iddia üretmiştir. Şekerlere ne olacağı hakkında net bir iddiaya sahip olmadığı için 4SÖ14 kodlu öğrenci ve onun iddiasına benzer iddialar üreten öğrenciler geçersiz teması altında toplanmıştır.

Elde edilen bulgulara göre geçersiz sayılan iddiaların sayısının az olması 4. Sınıf öğrencilerin ses, sesin oluşumu ve sesin cisimler üzerindeki etkisi konusu hakkında bilgi sahibi olduklarının göstergesi olabilir. Yapılan incelemeler neticesinde öğrencilerin çoğunun doğru iddialar ürettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci Etkinlik: Denizler Neden Tuzludur?

2.Etkinliğe ilişkin Bileşen ve kategorilere ilişkin sonuçlar Şekil 16’da gösterilmiştir. Analiz sonuçları 134 öğrenci üzerinden hesaplanarak verilmiştir.



Şekil 16. Denizler neden tuzludur adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (dördüncü sınıf)

İddia Teması

Yapılan bu etkinliğin özelliği olarak öğrencilerin karşıt bir iddia üretmeleri gerekmektedir. Elde edilen bulgulara göre Şekil 16’da görüldüğü gibi 134 dördüncü sınıf öğrencisi içerisinde 59 öğrenci iddia ileri sürmüştür. Yapılan incelemeler neticesinde öğrenciler tarafından yazılan 55 iddia doğru kabul edilmiş, 4 iddia ise yanlış kategorisi altında yer almıştır. 48 öğrenci yazılı argümanlarında araştırmacının ileri sürdüğü iddiaya karşıt olarak herhangi bir iddia yazmamış, gerekçe olarak nitelendirilebilecek açıklamalarla kendi iddialarını açıklamaya çalışmıştır.

Öğrenciler etkinlikte araştırmacının ileri sürdüğü iddiaya karşıt iddia olarak “*katılmıyorum, kabul etmiyorum, yanlış, hayır*” kelimelerini kullanarak oluşturmuştur.

4SÖ114: Katılmıyorum. Kayalardaki tuzun üstüne gelen su tuzlu olarak denizlerdeki su tuzlanmıştır.

4SÖ128: Kabul etmiyorum çünkü güneşten aldığı çok sıcak olduğu için olabilir.

4SÖ15: Yanlış çünkü doğal.

Analiz sürecinde öğrencinin gerekçesi yanlış olsa da kabul etmiyorum, katılmıyorum gibi kelimeler kullanarak karşıt iddia üreten tüm öğrencilerin cevapları doğru olarak kabul edilmiş ve doğru kategorisi altına alınmıştır. Ayrıca herhangi bir iddia üretmeyen öğrencilerin sayıları dikkat çekmektedir fakat bu öğrenciler bir iddia kelimesi yazmak yerine gerekçe yazarak karşıt iddia üretmeye çalışmışlardır. Bu durumda bu etkinliğe ilişkin yorum yaparken öğrencilerin çoğunluğu karşıt iddia üretememiştir yorumu yapmak doğru olmayacaktır. Gerekçe teması altına alınan bu iddiaların derinlemesine analizi ilgili bölümde anlatılmıştır.

Gerekçe Teması

134 dördüncü sınıf öğrencisi içerisinde 103 öğrenci duruma ilişkin açıklamalarını yaparken ileri sürdüğü iddiayı gerekçelerle desteklemiştir. Gerekçeler içerisinde 78’si geçersiz 25’i ise duruma uygun olduğu için geçerli sayılmıştır. 7 öğrenci de iddia yazarken gerekçe kullanmamıştır.

Geçerli sayılan gerekçeler incelendiğinde 3 öğrenci bilimsel bir veri veya ifade-kelime kullanmış 22 öğrenci ise bilimsel bir veri veya ifade-kelimeye yer vermemiştir.

Tablo 26. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Denizler Neden Tuzludur Adlı Etkinlikte Bilimsel İfade/Veri Barındırmayan Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Kaya ve su ilişkisi (yağmur ve dalga)	10
** Kayalar	4
*** Topraktaki tuz	4
****Yeraltı suları	3

**4KÖ43Yağmur dolu gibi doğa olayları dağlara kayalara değerek onları toz haline getirirler ve bu toz denizlere dökülür. Denizler tuzlu bir hale gelir.*

**4KÖ45: Kayalar dalgalar nedeniyle kırılır ve aralarına su dolar ve kayalardaki tuzlar etrafa yayılır. Bu nedenle tuzlu su olur.*

**4KÖ56: Kayalar dalgalar nedeniyle kırılır ve aralarına su dolar ve zamanla suların içinde tuz oluşur. Sonra da semsert tuzlar düşerek deniz tuzlu olur.*

***4KÖ84: Bazı tuz kayalarından tuzlar kayar denize girer.*

****4SÖ2: Katılmıyorum çünkü topraktan gelen tuzlar denize doğru yol alır. Bu yüzden denizler tuzludur.*

*****4KÖ73: Yer altı suları denizlere temas ettiği için denizler okyanuslarımız bu yüzden tuzludur.*

Yukarıda örnekler incelendiğinde aslında gerekçe olarak ileri sürülen durumlar doğrudur fakat gerekçe yazarken kurulan cümleler bilimsel bir ifade içermemektedir. Bilimsel ifade kullanmayan öğrenciler genellikle kayaların tuzlu olduğunu, yer altı sularının denizlere temas ettiğini, doğadan çıkan suyun tuzlu olduğu için denizlerin de tuzlu olduğunu, deniz dalgalarındaki suyun kayaları etkileyerek denizlerin bu yüzden tuzlu olabileceğini, başka yerlerden gelen suların denizlere karıştığını ifade ederek denizlerin tuzluluğunu açıklamaya çalışmıştır.

Bilimsel bir veri veya ifade-kelime kullanan öğrencilerden 2'si tek durum üzerinden açıklama yapmış, bir öğrenci ise çoklu durum üzerinden açıklamalar yaparak iddiasını desteklemiştir.

4SÖ116: Katılmıyorum. Su sıvı olduğu için tuz da katı maddedir.

4KÖ89: Kayaçlar çözünerek tuzları oluşturur. Denizler bu yüzden tuzludur.

4SÖ12: Denizlerdeki su buharlaşarak havaya çıkar bulutlar taşıyamaz ve düşer bu yağmuru toprak emer ve yer altı suları denize düşer ama yağmur suyu tuzlu olduğundan denizler tuzludur.

Yukarıdaki ilk iki örnekte öğrenciler sadece bir durum (çözünme) üzerinden giderek gerekçe oluşturmuşlardır. Son örnekte ise öğrenci birden fazla durum üzerinden giderek gerekçe oluşturmuştur. Son örnekte öğrenci her ne kadar çok durum üzerinden gerekçe oluşturmuş olsa da kavram yanlışlığına sahiptir. Dördüncü sınıf program kitapçığı incelendiğinde öğrencilerin denizlerin tuzluluğunu yağmur sularının topraktaki suyu çözerek denize taşınmasıyla ilişkilendirebilmelidirler fakat bulgular incelendiğinde 134 öğrenci arasından sadece iki öğrencinin durumu gerektiği gibi açıklayabilmesi düşündürücüdür.

Dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji ders programında denizlerin tuzluluk oranı ile ilgili kazanım Maddeyi Tanıyalım (2. Ünite) ünitesi altında Saf Madde ve Karışımlar konusu altında öğrencilere kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bu konu altında suda bazı katıların çözüldüğünü ve çözünen katıların kaybolmadığını gösteren deneylerle öğrenciye bu durum açıklanmaktadır. Tuzun su içerisinde çözüldüğünü ve kaybolmadığını öğrenen öğrenciden toprak içerisindeki tuzun yağmur suları tarafından çözünerek denizlerin tuzlu olduğu çıkarımına ulaşması istenmektedir fakat öğrenciler toprak ve kayaçların yapısını Gezegelimiz Dünya adlı 5. ünite de öğrenmektedir. Bu ünite başlığı altında öğrenciler su küre ve genel özelliklerini de öğrenmektedir. Öğrencilerin denizlerin tuzluluk oranı hakkında bir çıkarım yapmaları bekleniyorsa eğer toprağın ve kayaçların nelerden oluştuğunu bilmesi de kaçınılmaz bir durumdur. Sonuç olarak öğrencilerin bu etkinlikte alakalı gerekli açıklamaları yapamayışları bazı bilgi eksikliklerinden kaynaklanıyor olabilir. Çünkü 134 öğrenci arasından 102 öğrenci iddiasını desteklemek amacıyla gerekçe kullanmıştır fakat bu gerekçeler arasından 77 tanesi geçersiz sayılmıştır. Bilgi eksikliği nedeniyle öğrenciler duruma uygun olmayan mantıksal çıkarımlarda bulunmuşlardır denilebilir.

Geçersiz sayılan gerekçeler incelendiğinde 38 öğrencinin gerekçe ileri sürerken uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı, 9 öğrencinin sebep-sonuç ilişkisini kavrayamamasından kaynaklı geçersiz gerekçe ileri sürdüğü, 8 öğrencinin kavram yanlışlığına sahip olduğu, 9 öğrencinin duruma ilişkin gerekçe ileri sürerken inançlarını temel aldığı, 10 öğrencinin gerekçelerinde bilgi eksikliği olduğu, 3 öğrencinin de uzman görüşünü (otorite temelli bilgi) temel aldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Uygun olmayan mantıksal çıkarım teması altında öğrencilerin yazdıkları gerekçe cümleleri genel başlıklar altında toplanamadığı için genel olarak kullanılan gerekçe cümlelerinden örnekler verilmiştir. Bu kategori altındaki öğrenciler denizlerin tuzluluğunu denizde yaşayan canlılara, denizlerin tuz gölüne olan bağlantısına, güneşten gelen etkiye veya insanların denizlere tuz dökmesine bağlamıştır.

4SÖ8: ... Çünkü balıklar çok tuzludur.

4KÖ82: Balıklar denizde tuz yapıyor.

4KÖ107: Tuz gölü ve denizlerden akan suyun birleşmesiyle oluşur.

4KÖ88: Tuz gölünden su alıp denizlere atılıyordur çünkü tuz gölü tuzludur.

4SÖ26: Katılmıyorum çünkü güneşten gelen ışınlar su ile birleşince tuz oluşur.

4KÖ91: İnsanlar tuz ettikleri için.

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde ve bu tema altına dâhil olan öğrencilerin sayısının çok oluşu göz önünde bulundurulduğunda aslında öğrencilerin bu konuyla ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları ya da bilgi sahibi oldukları halde birden fazla bilgiyi birleştirip çıkarım yapmayı gerektiren bu etkinlikte çıkarım becerisini gerçek anlamda kullanamadıkları için başarısız oldukları söylenebilir.

Sebe-sonuç ilişkisini kavrayamama teması altında öğrenciler balıkların ölmemesi ve daha rahat yaşaması için, denizde yaşayan hayvanlardan dolayı, kaldırma kuvveti, gibi açıklamaları kullanmışlardır.

Tablo 27. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Denizler Neden Tuzludur Adlı Etkinlikte Sebe-sonuç İlişkisini Kavrayamama Teması Altındaki Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Balıkların/Canlıların tuzlu suda yaşaması	4
** Kaldırma kuvveti	5

**4KÖ59: Denizde yaşayan hayvanlardan dolayı olabilir.*

**4SÖ126: Katılmıyorum. Bazı balıklar tuzlu denizlerde yaşadığı için*

***4SÖ16: Katılmıyorum çünkü ... ve biz tuzlu suda rahatlıkla yüzeriz.*

***4SÖ31: Katılmıyorum çünkü denizin tuzu gemi kayık vb üstünde tutar.*

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde öğrenciler aslında denizlerin tuzlu olmasının sonucu olan durumları sebep olarak algılayıp bir açıklama yapmışlardır.

Kavram Yanılgısı başlıklı alt tema altındaki veriler incelendiğinde öğrencilerin tamamı yağmur suyunun tuzlu olması nedeniyle deniz suyunun da tuzlu olduğunu çıkarımına vardığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4KÖ70: Yağmur yağışı suları tuzlu yaptığı için.

4KÖ65: Bence denizlerin tuzlu olmasının sebebi yağmur tuzludur ve bu nedenle yağmur yardımıyla deniz olduğu için yağmur tuzlu olunca deniz tuzlu olur.

4KÖ65: Yağmur yağar ve denizlere dökülür bunlar sonra buharlaşarak geri yukarı çıkar geri gelecekse tuzlu bir madde ile geri gelir ama bence öyledir.

4SÖ28: Katılmıyorum çünkü denizler neden tuzlu oluyor biliyorum çünkü denizler gökten akan suyla oluşuyor yani yağmurla yağın tuzlu olduğu için denizler tuzludur.

İnançları temel alma teması altında öğrenciler dini inançları ile durumu açıklamaya çalışmış, bazı öğrenciler doğal olduğuna inandıklarını dile getirmiş, bir öğrenci ise denizin altındaki kumların altında tuz olduğuna inandığını dile getirmiştir.

4KÖ80: Kumlu deniz dibinden çıkan kumların altında tuz bulunur diye inanıyorum.

4SÖ16: Katılmıyorum çünkü Allah'ım denizi balıklar tuzlu olup bozulmaz ve biz tuzlu suda rahatlıkla yüzeriz.

4SÖ132: Katılmıyorum çünkü deniz doğaldır.

Bilgi Eksikliği teması incelendiğinde öğrencilerin denizin neden tuzlu olduğunu bilmediklerini, taşlardan kaynaklı olabileceğini ifade etmişlerdir.

4SÖ117: Katılmıyorum çünkü bilmiyorum.

4SÖ119: Katılmıyorum çünkü denizin yanındaki taşlar kırılıyor.

4SÖ133: Hayır katılmıyorum. Bence taşlardan oluyor.

4SÖ9: Katılmıyorum çünkü aklıma bir şey gelmiyor.

Öğrencilerin konuya ilişkin bir açıklama yapamayıp sadece taşlardan ya da kayalardan kaynaklıdır demesi kayaçların içerisindeki mineralleri bilmeyişinden kaynaklıdır denilebilir. Sonuç olarak az da olsa elde edilen bu bulgular geçersiz gerekçeler teması altında yer alan tüm alt temalarla ilişkilidir denilebilir. Farklı kategorilere ayrılmış olsa da

öğrencilerin vermiş oldukları yanlış ve uygun olmayan cevaplar eksik bilgiden kaynaklanıyor olabilir.

Uzman Görüşünü temel alma teması altında 4 öğrenci iddia ileri sürerken araştırmacının bu etkinlikte ileri sürdüğü iddiayı doğru olarak kabul etmiştir. Karşıt iddia üretme yoluna gitmemiştir. Bu tema atına dâhil olan öğrencilerin az olması sebebiyle kendilerinin ya sürece dâhil olmak istemedikleri ya da konuya ilişkin bilgi sahibi olmadıkları sonucuna ulaşılabilir.

Destekleyici Teması-Çürütücüler Teması

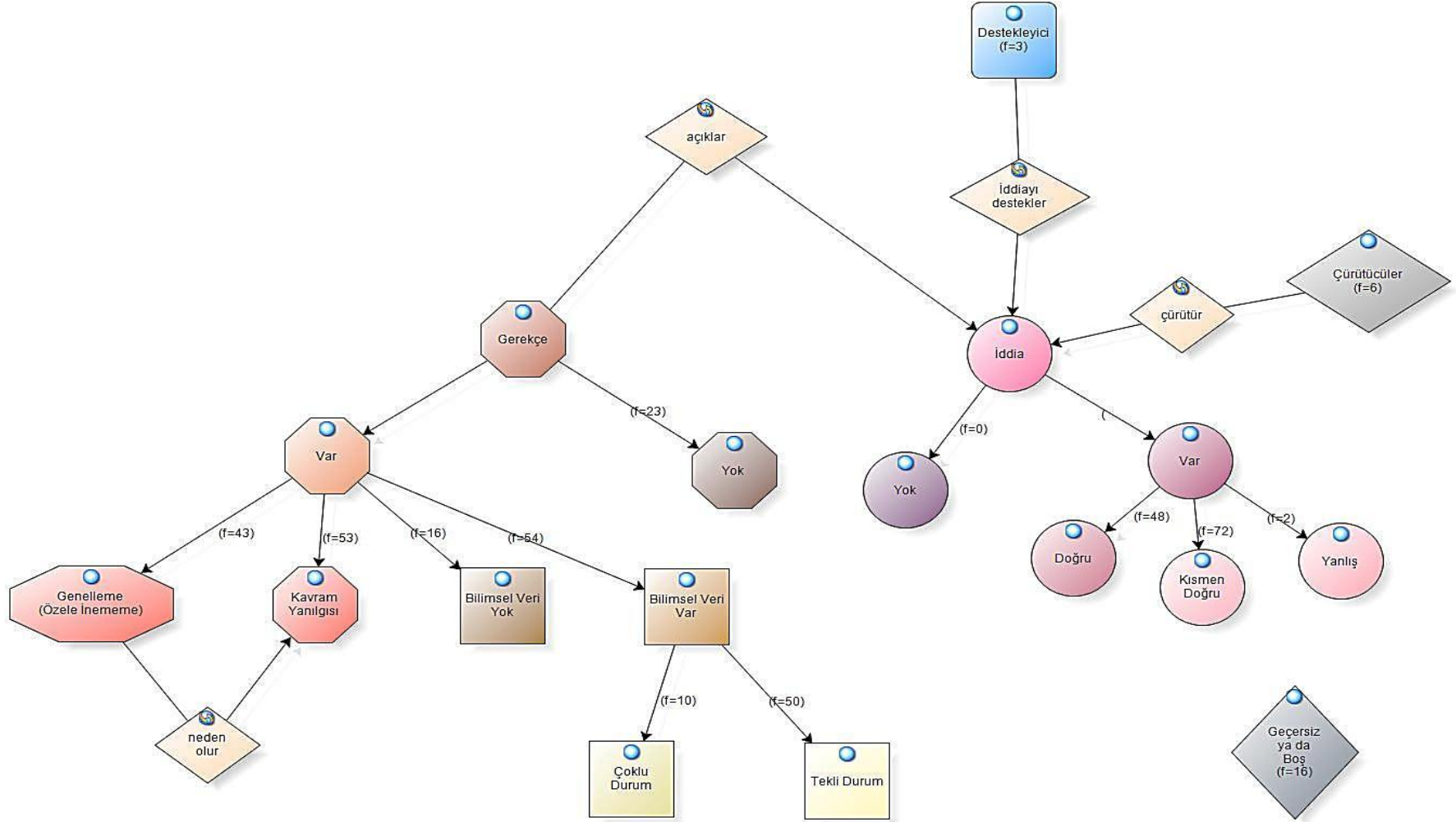
Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre içerisinde gerekçe barındıran 103 cümlede hiçbirinde destekleyici ya da çürütücü kategorisi altına girebilecek bir ifadeye rastlanmamıştır.

Geçersiz ya da Boş Teması

Yapılan analizler neticesinde 134 dördüncü sınıf öğrencisi içerisinde 27 öğrencinin ileri sürdüğü iddia geçersiz sayılmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin %20'lik kısmının yazdığı gerekçe geçersiz sayılmıştır. Geçersiz teması altında 23 kâğıt boş olarak verilmiş, diğer kâğıtlarda yazılı olan iddialar ise herhangi bir anlamı olmayan iddialardır. Öğrencilerin birden fazla durumu göz önünde bulundurup çıkarım yapmaları gereken bu etkinlikte, geçerli iddiaların az oluşu geçersiz iddiaların ve boş kâğıtların çok oluşu dikkat çekmektedir. Fen ve Teknoloji programında etkinliklerle ilgili kazanımlar olmasına rağmen sayının bu derece fazla oluşu öğrencilerin karmaşık durumlar ile ilgili iddia ileri sürmede zorluk yaşadıklarının göstergesi olabilir. İddia ileri sürmüş olsalar bile gerekçeleri bilimsel bir temele dayandıramamaktadırlar.

Üçüncü Etkinlik: Maddeleri Isıtmak

Üçüncü etkinliğe ilişkin bileşen ve kategorilere ait sonuçlar Şekil 17'de gösterilmiştir. Analiz sonuçları 138 öğrenci üzerinden hesaplanarak verilmiştir.



Şekil 17. Maddeleri ısıtmak adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (dördüncü sınıf)

Bu etkinlikte öğrencilerin verdikleri cevaplar, etkinliğin yapısı nedeniyle diğerlerinden farklı şekilde analiz edilmiştir. Şekil 17 incelendiğinde gerekçelerin sayısının incelenen iddia sayısından fazla olduğu görülmektedir. Şekil 17'ye bakıp sayılar üzerinden yorum yapıldığında analizlerde hata olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Bu etkinlikte gerekçelerin var olan iddia sayısından fazla olmasının nedeni, gerekçe ileri sürerken bilimsel veri kullanıp hem genelleme hem de kavram yanılgısı grubuna dâhil olan öğrencilerin sayısının fazla olmasındandır. Bu öğrenciler tek bir cümle kurarak iddia ve gerekçe cümlelerini birleştirmişlerdir. Bu yüzden kavram yanılgısına sahip oldukları için gerekçeleri kısmen **geçersiz**, bilimsel veri kullandıkları için de gerekçeleri kısmen **geçerlidir** denilebilir. Kavram yanılgısına sahip oldukları için gerekçelere geçersiz denmesi bilimsel veri kullandıklarını göz ardı etmek demektir. Bu yüzden bu etkinlikte geçerli geçersiz teması kaldırılarak sadece alt kategorilere yer verilmiştir. Örneğin:

4SÖ8:Çünkü ışık ısı veriyor ve çikolata, mum, yağ ve toz şeker eriyebilir. Işık ısı verdiği için.

4SÖ14: Eriyecek çünkü lamba sıcak ışık kaynağıdır ve ısı yayar.

Bu öğrencilerin gerekçeleri için kullandıkları açıklamalar geçerlidir. Tek durum üzerinden yola çıkarak bilimsel bir veri kullanmışlardır fakat genelleme yaparak tüm katıların eriyeceğini düşünmüşlerdir. Bu durumda tüm katıların ısı aldığında eriyeceği kavram yanılgısına sahiptirler. Söz konusu olan öğrencileri sadece kavram yanılgısı kategorisi altına almak onların bilimsel veri kullandığı gerçeğini göz ardı etmek demektir. Bu yüzden gerekçe teması altında kavram yanılgısı grubuna dâhil edilmiş ayrıca bilimsel veri kullandıkları için tekli durum kategorisine de dâhil edilmişlerdir. Bu durum gerekçe alt başlığında derinlemesine incelenecektir.

İddia Teması

Elde edilen bulgulara göre 138 dördüncü sınıf öğrencisi içerisinde 48 iddia doğru kabul edilmiş, 72 iddia kısmen doğru kategorisi altında yer almıştır. 2 öğrencinin iddiası ise yanlış kabul edilmiştir.

Doğru kategorisi altında yer alan iddialar incelendiğinde öğrencilerin tümü katı yağ, mum ve çikolata maddeleri için “erir, eriyebilir, eriyecek” kelimelerini kullanmıştır.

4SÖ16: Mum erir çünkü sıcakta mum eriyor. Çikolata erir çünkü çikolata ısıya dayanamaz. Yağ erir çünkü yağ ısıya dayanamaz. Toz şeker bozulur çünkü şeker ısıya dayanamaz ama o bozulur.

4KÖ120: Çikolatayı lambanın altına koyduğumuzda erir. Toz şeker erimez bozunabilir. Mum da erir. Çünkü şeker erimeyen bir maddedir. Ama mum katı yağ ve çikolata eriyebilir

4SÖ34: Bence çikolata eriyecek mum eriyecek yağ eriyecek şeker bozunacak. Çünkü ışık enerjidir ve ısı yayar.

4SÖ18: Ampul sıcak ışık kaynağı olduğu için mum, çikolata yağı eritebilir. Toz şeker de ısınır.

4SÖ42: Yağ erir çünkü lambanın ısısı yağa geçer ve erir. Çikolata erir çünkü lambanın ısısı ona geçer ve erir. Toz şeker hiçbir şey olmaz çünkü eriyebilen bir içerik değil. Mum erir çünkü eriyen bir madde.

Toz şeker için ise yukarıda örnekleri de bulunan Tablo 28'deki ifade-kelimeleri kullanmışlardır.

Tablo 28. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte İleri Sürdükleri İddialardaki Kullandıkları İfadeler

<i>Kullanılan İfade/Kelime</i>	<i>f</i>
bozulur	1
bozunabilir	1
bozunacak	2
bozunan maddedir	1
bozunur	5
bozunurlar	1
yanacak	1
esmerleşebilir	1
çürür	1
ısınır	3
erimeyecek	1
erimez	14
erimeyen madde	2
kararır	2
bir şey olmayacak/olmaz	10
hal değiştirmez	1

Tablo 28 incelendiğinde öğrencilerin iddialarını üretirken bilimsel ifadelere yer verdiğini söylemek mümkündür. Buna rağmen şekerin yüksek sıcaklıkta bozunabileceği, lambanın da bu sıcaklığa ulaşmasının mümkün olmayacağı çıkarımına varamamışlardır. Isınır diyen öğrencilerin sayısının azlığı bu sonucu doğrular niteliktedir. Tablonun tümüne bakıldığında

ise 138 öğrenci arasından 48 öğrenci şekere lambadan gelen ısının bir etkisi olmayacağını ifade etmiştir. Bu etkinliğe katılan tüm öğrenciler arasında %37'lik kısmı şekere bir şey olmayacağını ifade etmiştir.

Kısmen doğru kategorisi altında bulunan öğrencilerin sayısının çokluğu dikkat çekmektedir. 138 öğrenci arasından 72 öğrencinin iddiası kısmen doğru kabul edilmiştir. Bu kategori altında bulunan öğrencilerin hepsi lamba altında bulunan tüm katıların ya da birkaçının eriyeceğini iddia etmiştir. Oysaki bu etkinlikte şeker hariç tüm katılar eriyecektir. Hepsi erir cevabı veren öğrencilerin iddialarını yanlış kategorisi altına almak diğer maddeler için de yanlış cevap verdikleri düşüncesine sebep olacağından dört madde içerisinden (katı yağ, mum, çikolata, şeker) herhangi ikisinin (katı yağ-mum, katı yağ-çikolata, mum çikolata) eriyeceğini yazmış olması bu kategori altına girmesi için yeterli görülmüştür. Aşağıda öğrencilerin kısmen doğru kategorisi altındaki iddialarının dağılımına ve örneklere yer verilmiştir.

Tablo 29. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikteki Kısmen Doğru Kategorisindeki İddialarının Dağılımı

<i>İddia</i>	<i>f</i>
*Hepsi erir...	61
**Yağ erimez, mum, çikolata, şeker erir...	1
***Mum, şeker erimez, çikolata yağ erir...	1
****Mum, yağ, çikolata erir, şeker dağılır...	1
*****Yağ, çikolata erir, şeker, mum erimez...	2
*****Yağ, çikolata mum erir, şeker çözünür	2
*****Yağ, şeker erimez, mum çikolata erir...	4

*4KÖ124: *Erir çünkü katı maddeler ısı alınca her zaman erir.*

**4SÖ36: *Yağa bir şey olmaz, çikolata toz şeker ve mum erir çünkü lamba hem ışık hem de ısı yayıyor.*

***4SÖ47: *Yağ, çikolata eriyecektir. Muma ve şekere ise bir şey olmucak diye düşünüyorum.*

*****4KÖ113: *Katı yağ erir, toz şeker çözünür, mum erir çikolata erir.*

*****4KÖ122: *Katı yağ ve toz şeker erimez. Mum, çikolata erir.*

Örnekler ve Tablo 29 incelendiğinde cevapları kısmen doğru kategorisi altına alınan öğrencilerin çoğu şekerin de eriyeceğini iddia etmiştir. Tüm katıların ısı aldığı anda eriyeceğini düşünerek genelleme yapmışlar ve bu genelleme öğrencilerde tüm katıların ısı

alınca eriyeceği kavram yanılığına sebep olmuştur. Bu kategori altındaki öğrencilerin verdikleri cevaplar gerekçe teması altında derinlemesine incelenmiştir.

Gerekçe Teması

İddia üreten 123 öğrenci arasından 23 öğrencinin iddiasını desteklemek amacıyla gerekçeye başvurmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Gerekçe kullanmayan öğrenciler *Gerekçe Yok* kategorisi altına dâhil edilmiştir. *Gerekçe Var* teması altında incelenen cümleler ise zaman zaman birden fazla alt kategoriye dâhil olduğu için toplamda öğrenci sayısı vermek doğru olmayacaktır. Bu yüzden bu tema altındaki kategorilere ilişkin bilgiler aşağıda farklı başlıklar altında yer almaktadır.

Bilimsel Veri Kullanan Öğrenciler

Bu etkinlikte iddiasını gerekçelerle destekleyen 60 öğrenci tek durum üzerinden ya da birden fazla durum üzerinden yola çıkarak iddiasını bilimsel ifadeler-veriler kullanarak desteklemiştir. Katılımcılardan 50'si tek durum üzerinden, 10'u da birden fazla durum üzerinden açıklamalarını yaptığı için bu kategori Tekli Durum ve Çoklu Durum olmak üzere iki alt kategoriye ayrılmıştır.

Tekli Durum

Bu kategoriye dâhil olan öğrenciler açıklamalarını maddelerin ısı alacağı, ampulün ısı yaydığı, ışığın bir enerji türü olduğu vb. nedenler ile destekleyerek yazılı olarak sunmuşlardır. Tablo 30'da öğrencilerin gerekçeleri sınıflandırılmıştır.

Tablo 30. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Tek Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Ampulün ısısı ile erir.	8
**Isı alır.	8
***Ampul ısı yayar.	22
****Ampul sıcak ışık kaynağıdır.	1
*****Işık enerjidir.	1
*****Eriyen madde/Bozunan madde	2
*****Hal değişimi	2

**4SÖ6: Mum, çikolata, yağ şeker maddelerinden mum çikolata ve yağ ampulün ısısı ile ericek ama şeker bir değişiklik olmayacak.*

***4SÖ12: Çikolata erir, mum erir, yağ erir toz şeker bozunur. Çünkü ısı alır erir ve bozunurlar.*

****4KÖ69: Lamba ışık verdi halde ısı da veriyor. Bu sayede tabaktaki katı maddeler erir.*

*****4SÖ18: Ampul sıcak ışık kaynağı olduğu için mum, çikolata yağı eritebilir. Toz şeker de ısınır.*

******4SÖ23: Bence hepsi de ericek çünkü ışık enerji olduğundan ama şeker erimez.*

******4SÖ58: Yağ erir, çikolata erir, toz şeker bozunur, mum erir. Çünkü çikolata yağ ve mum eriyen maddelerdir. Ama toz şeker bozunan maddedir.*

******4KÖ127: Mum çikolata ve katı yağ erir şeker aynı halde kalır. Çünkü katıyağ çikolata mum ısınır ama şeker sert olduğu için hal değiştirmez.*

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde öğrencilerin tek durum üzerinden ayrıca bilimsel bir ifade de kullanarak açıklama yapmalarına rağmen kavram yanlışlarına da sahip olduğu görülmektedir. Bu aşamada öğrencilerin gerekçe cümleleri içinde kullandıkları bilimsel ifadeler önemli olduğu için kavram yanlışları göz ardı edilmiştir. Tek durum üzerinden çıkarım yaparak gerekçe yazan öğrenciler belirlendikten sonra iddiası tam ve doğru olan, kavram yanlışına sahip olan, iddiası kısmen doğru öğrencilerin sayısı belirlenmiştir. Bu belirlemeye göre tek durum üzerinden açıklama yaparak gerekçe oluşturan 50 öğrenciden 20'si doğru iddia ve geçerli bir gerekçe yazmış, 25'i gerekçesi geçerli olmasına rağmen kavram yanlışına sahiptir. Geriye kalan öğrenciler ise geçerli bir gerekçe yazmasına karşın kısmen doğru iddia üretmiştir.

Doğru iddia yazan öğrencilerin sayısı ile kavram yanlışına sahip olan öğrencilerin sayısı karşılaştırıldığında gerekçesi geçerli bile olsa Isı-Sıcaklık ve tüm katıların ısı alınca eridiği konusunda öğrencilerin yarısının kavram yanlışına sahip olduğu söylenebilir.

Çoklu Durum

Bu kategoriye dâhil olan öğrenciler açıklamalarını çoklu durumlar ile destekleyerek yazılı olarak sunmuşlardır. Aşağıda örnekler ve Tablo 31'de öğrencilerin gerekçelerinin sınıflandırılmış hali verilmiştir.

Tablo 31. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Birden Fazla Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Ampul/lamba ısı verir.- Maddeler ısı alır.	3
**Işık enerjidir. – Ampul/lamba ısı verir.	2
***Maddeler ısı alır. – Şeker eriyen madde değildir.	2
****Şeker küçük taneli katıdır. – Ampul/lamba ısı verir.-	3

**4SÖ5: Mum, çikolata, yağ, toz şeker ısı ve ışık alır. Çünkü lamba ışık verir. Ama mesela lamba değiştirirken o lambayı elimize aldığımızda sıcak olduğunu hissederiz bu da lambanın ısı verdiğini gösterir.*

***4SÖ34: Bence çikolata eriyecek mum eriyecek yağ eriyecek şeker bozunacak. Çünkü ışık enerjidir ve ısı yayar.*

****4SÖ42: Yağ erir çünkü lambanın ısısı yağa geçer ve erir. Çikolata erir çünkü lambanın ısısı ona geçer ve erir. Toz şeker hiçbir şey olmaz çünkü eriyebilen bir içerik değil. Mum erir çünkü eriyen bir madde.*

*****4KÖ114: Katıyağ mum ve çikolata erir. Ama şeker erimez çünkü küçük tanelerde olduğu için erimez ama katıyağ mum ve çikolata erir. Lamba hem ışık verir hem de ısı verir.*

Bu kategoride öğrencilerin gerekçe cümleleri içinde kullandıkları bilimsel ifadeler önemli olduğu için kavram yanlışları göz ardı edilmiştir. Çoklu durum üzerinden çıkarım yaparak gerekçe yazan öğrenciler belirlendikten sonra iddiası tam ve doğru olan, kavram yanlışlığına sahip olan, iddiası kısmen doğru öğrencilerin sayısı belirlenmiştir. Bu belirlemeye göre çoklu durum üzerinden açıklama yaparak gerekçe oluşturan 10 öğrenci arasında bir öğrenci hariç diğer öğrencilerin tümü şekerin erimeyeceğini bozunacağını ifade etmiş, gerekçelerini ise çoklu durum üzerinden çıkarım yaparak oluşturmuşlardır. Bu sonuca göre çoklu durum üzerinden yapılan çıkarımlarla ortaya atılan iddialarda kavram yanlışlığına daha az rastlanıyor denilebilir. Tek durum üzerinden çıkarım yapan öğrenciler arasında iddiası kısmen doğru olan ve kavram yanlışlığına sahip olan öğrencilerin sayısının, iddiası doğru gerekçesi geçerli olan öğrencilerin sayısından fazla olması bu durumu destekler niteliktedir.

Bilimsel Veri Kullanmayan Öğrenciler

Bu kategori altında bulunan 16 öğrenci iddiasını gerekçelerle desteklerken geçerli bilimsel bir veri veya ifade-kelimeye yer vermemiştir. Maddelerin erimesine ışık ışınlarının neden

olduğunu, sıcak lambanın neden olduğunu ifade etmişler fakat ısı alışverişinden bahsetmemişlerdir. Kategoriye ilişkin tablo ve örnekler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 32. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Bilimsel İfade/Veri Barındırmayan Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Işık ışınları	10
**Sıcak Lamba/Ampul	5
***Yumuşak madde	1

**4SÖ11: Işık ışınları çikolataya belli bir süre geldiğinde çikolata erir. Mum de çikolata gibi olur ama daha az erimiş olur. Yağda çikolatayla erimiş olur. Hepsi erir ama toz şekere bir şey olmaz.*

**4KÖ97: 4. madde de erir çünkü ışık verir ve 4 madde erir.*

***4SÖ47: Yağ, çikolata eriyecektir. Muma ve şekere ise bir şey olmamak diye düşünüyorum. Çünkü ışık bir süre yanık kaldığı için sıcaklıycaktır. Öyle düşünüyorum.*

****4KÖ129: Yağ toz şeker erimez ama çikolata ve mum eriyebilir çünkü çikolata ve mum yumuşak olduğu için güneş çikolatayı ve mumu eritebilir.*

Bu kategori altında da öğrencilerin kavram yanılgıları göz ardı edilmiş, ilk olarak gerekçeleri incelenmiştir. Geçerli bilimsel ifade kullanmadan gerekçe yazan öğrenciler belirlendikten sonra iddiası tam ve doğru olan, kavram yanılgısına sahip olan, iddiası kısmen doğru öğrencilerin sayısı belirlenmiştir. Bu belirlemeye göre gerekçelerinde geçerli bilimsel veri-ifadeye rastlanmayan 16 öğrenciden 8'i doğru iddia ve içerisinde geçerli bilimsel veri olmayan bir gerekçe yazmış, 3'ünün ise kavram yanılgısına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Geriye kalan 5 öğrencinin iddiası ise kısmen doğrudur.

Genelleme

Bu kategoriye dâhil olan öğrencilerin hepsi iddiasını desteklerken tüm katıların ısı aldığına eriyebileceğini ifade etmiştir. Sadece dört öğrenci katıların erimesinin sebebini sıcaklık kavramı ile açıklamıştır. Çalışmaya dâhil olan 44 öğrencinin genelleme teması altındaki cevapları incelendiğinde hem genelleme kategorisi altında hem de kavram yanılgısı kategorisi altında yer aldıkları, aşırı genelleme yapan öğrencilerin tüm katıların ısı aldığına eridiği kavram yanılgısına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kavram Yanılgısı

Bu kategori altında değerlendirilen gerekçelerde 55 öğrencinin farklı kavram yanılgılarına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Yanılgılara ilişkin sonuçlar Tablo 33'te özetlenmiş ve tablodan sonra farklı örnekler verilmiştir.

Tablo 33. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Kavram Yanılgısı Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Kavram Yanılgıları</i>	<i>f</i>
*Tüm katılar ısı alarak erir.	42
**Tüm katılar <i>sıcaklık</i> alarak erir.	4
***Toz şeker ısı alınca çözünür.	3
**** Tüm katılar erimez, toz şeker hariç diğer katılar <i>sıcaklık aldığı</i> nda erir.	6

*4KÖ68: 4 madde de eriyecek çünkü lamba ısı verir o yüzden 4 madde erir.

*4KÖ85: *Bence eriyecek nedeni lamba hem ısı hem ışık yayar. Katı yağ toz şeker çikolata ve mum eriyecek maddelerdir.*

**4SÖ40: *Eriyecek çünkü sıcaklık yüzünden.*

**4KÖ139: *Işığın etkisiyle mum katı yağ çikolata erir bunlar sıcaklığın etkisiyle iyice sıvı hale gelir bu olay maddenin sıcak haliyle erir sıvı olur. Toz şeker küçük tanelerden oluştuğu için erir.*

***4KÖ113: *Katı yağ erir, toz şeker çözünür, mum erir çikolata erir. Çünkü hepsi katı madde.*

***4SÖ29: *Mum erir çünkü ışık ısı verir. Çikolatada erir çünkü oda ısı verir. Tereyağda erir çünkü oda ısı verir. Toz şeker çözünür çünkü alır.*

****4KÖ81: *Katı yağ erir toz şekere bir değişiklik olmaz çikolata erir mum erir çünkü lamba sıcaklık yaydığı için erir.*

****4SÖ20: *Bence, muma yağa ve çikolataya erime olayı olacak. Çünkü lamba (ampul) sıcaktır. Işığın sıcaklığı tabağa gider. Alttan sıcak gelince malzemeler erir. Toz şeker hariç.*

Kavram Yanılgısı başlıklı alt tema altındaki veriler incelendiğinde öğrencilerin çoğu genelleme yaparak tüm katıların ısı aldığında eriyeceği gerekçesini kullanmış, bazıları maddelerin sıcaklık alacağını ifade etmiştir. Üç öğrenci ise şekerin ısı aldığında çözüneceğini söylemiştir.

Destekleyici Teması

Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre içerisinde gerekçe barındıran cümlelerin sadece ikisinde destekleyici cümlesine rastlanmıştır.

4SÖ2: Mum, çikolata ve yağ erir ama şeker erimez. Çünkü lamba hem ışık hem de ısı kaynağıdır. Lambanın ısısı çikolatayı eritir çünkü çikolata dolapta kalması gereken bir şey ve yağ ocakta erir burdan görülür ve elektrik kesilince mumu yakınca mum erir burdan anlaşılır. Ama toz şeker erimeyen bir gıda ve dışarıda muhafaza edildiği için erimez. Yani gıdalar erimez. Kısaca yağ mum çikolata erir toz şeker erimez.

4SÖ5: Mum, çikolata, yağ, toz şeker ısı ve ışık alır. Çünkü lamba ışık verir. Ama mesela lamba değiştirirken o lambayı elimize aldığımızda sıcak olduğunu hissederiz bu da lambanın ısı verdiğini gösterir.

4KÖ98: Bence katı yağ erir çünkü lamba bir miktardan sonra ısınmaya başlar ve sadece toz şeker hariç hepsi erir. Bunu güneş gibi düşündüm güneş bir miktar sonra ısınmaya başlar.

Çürütücüler Teması

İncelenen yazılı argümanlar arasında çürütücü olarak nitelendirilebilecek 6 adet cümleye rastlanmıştır. Bu cümleler altı farklı dördüncü sınıf öğrencisi tarafından kaleme alınmıştır.

4KÖ133: Katıyağ, mum ve çikolata erir ama şeker bozunur. Çünkü lambada biraz ısı var o yüzden katıyağ çikolata ve mum erir çünkü ısı alıyorlar ama şeker bozunur çünkü şeker ısı alınca tüm özelliklerini kaybeder ve bozunur.

4SÖ1: Mum eriyecek çünkü mum eriyen maddelerden ve masa lambası ampuldendir. Ampul hem ışık hem de ısı kaynağıdır mum eriyecek. Çikolata eriyecek çünkü ampul ışığın sıcaklığında eriyecek. Yağ katı olsa bile ampul sıcaklığından yağı eritecek. toz şeker erimeyecek çünkü küçük katılar erimez sadece ışığın sıcaklığıyla bozunacak.

4SÖ2: Mum, çikolata ve yağ erir ama şeker erimez. Çünkü lamba hem ışık hem de ısı kaynağıdır. Lambanın ısısı çikolatayı eritir çünkü çikolata dolapta kalması gereken bir şey ve yağ ocakta erir burdan görülür ve elektrik kesilince mumu yakınca mum erir burdan anlaşılır. Ama toz şeker erimeyen bir gıda ve dışarıda muhafaza edildiği için erimez. Yani gıdalar erimez. Kısaca yağ mum çikolata erir toz şeker erimez.

Çürütücü olarak nitelendirilebilecek tüm cümleler incelendiğinde öğrencilerin şekerin küçük taneli katı olduğu için ısı alığında bozunacağı ifadesini kullanmıştır. Ancak 4SÖ1 kodlu öğrenci yazılı argümanında destekleyici ve çürütücü olarak nitelendirilebilecek ifadeler yer vermesine rağmen ısı-sıcaklık kavramları konusunda kavram yanılgısına sahiptir.

Geçersiz ya da Boş Teması

Yapılan analizler neticesinde 139 dördüncü sınıf öğrencisi içerisinde 16 öğrencinin ileri sürdüğü iddia geçersiz sayılmıştır. Geçersiz sayılan iddiaların sayısının az olması bu konu hakkında bilgi sahibi olduklarının göstergesi olabilir. Yapılan incelemeler neticesinde öğrencilerin aslında kısmen de olsa doğru iddialar ürettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Fakat bu iddiaların gerekçeleri incelendiğinde öğrencilerin çoğunun bir kavram yanılığısına bazılarının ise birden fazla kavram yanılığısına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin yazılı cevaplarının incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Argüman analiz modeli süreci derinlemesine incelemeye olanak verdiği için bu yöntem kullanışlıdır denilebilir.

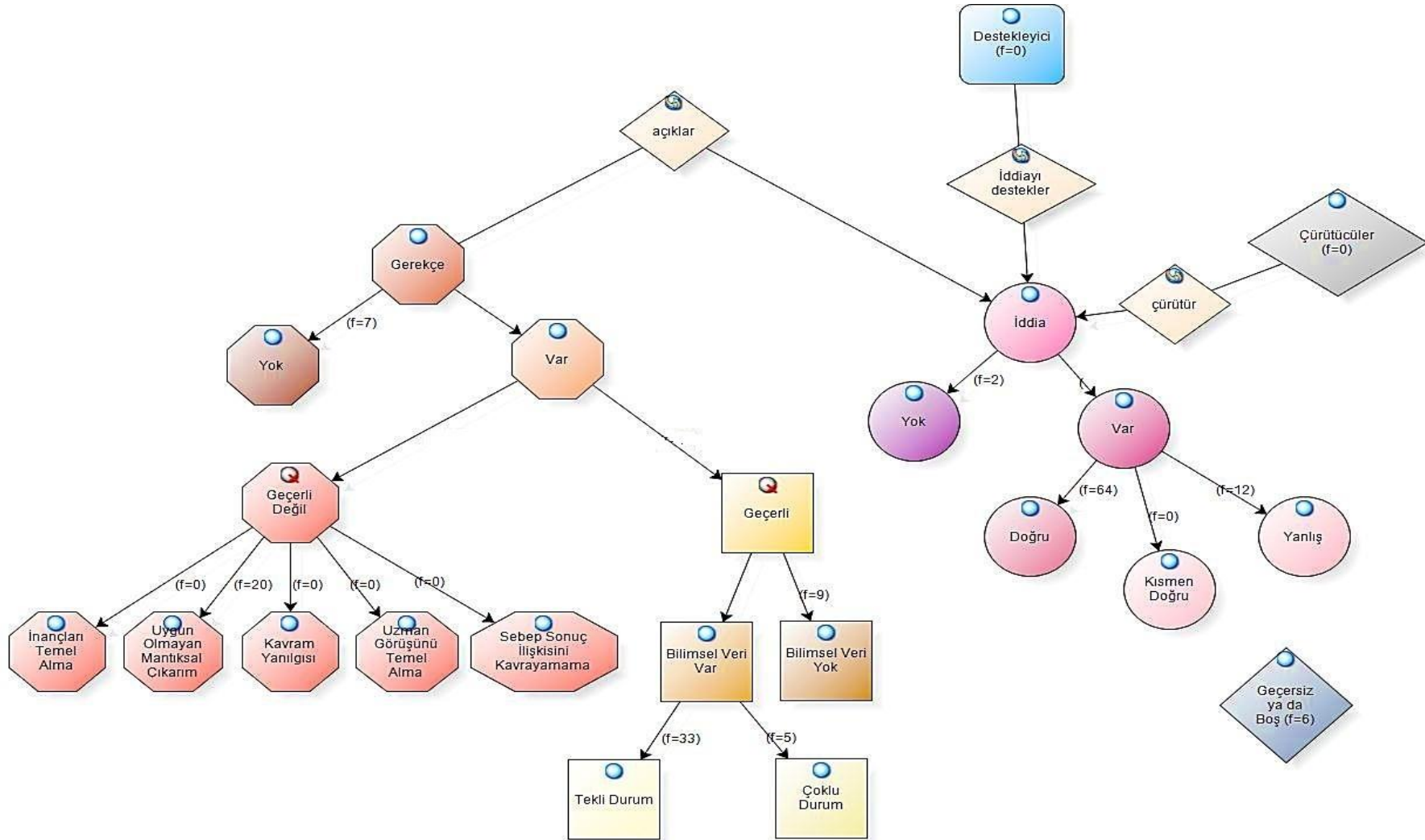
İkinci Alt Amaca İlişkin Bulgular: Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları

Bu başlık altında verilen bulguların sistematığı dördüncü sınıf öğrencilerinin bulgularının verilişi ile aynıdır. Her bir kategori altında öğrencilerin argümanlarından örnekler sunulmuştur.³

Birinci Etkinlik: Sesi İşitmek

Beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları nasıldır? sorusuna cevaben oluşturulan bu başlık altında öğrencilerden elde edilen veriler Toulmin'in iddia bileşenleri temel alınarak betimsel olarak analiz edilmiş, iddia, gerekçe ve veri başlıkları altında yer alan cümleler içerik analizine tabi tutularak farklı kategoriler altında sınıflandırılmıştır. Etkinlikler var. 1. Etkinliğe ilişkin Bileşen ve kategorilere ilişkin sonuçlar Şekil 18'de gösterilmiştir. Analiz sonuçları 84 öğrenci üzerinden hesaplanarak verilmiştir.

³ **5KÖ26:** 5 rakamı sınıf seviyesini, **K** harfi uygulama yapılan kırmızı okulu, en sondaki **Ö** harfi öğrenci kelimesini, **26** sayısı ise öğrencinin dördüncü sınıflar içerisindeki sıra numarasını temsil etmektedir. [**4.** Sınıf, Kırmızı Okul, Öğrenci, **26**]



Şekil 18. Sesi işitmek adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (beşinci sınıf)

İddia Teması

Yapılan analizler neticesinde 84 beşinci sınıf öğrencisi içerisinde 64 iddia doğru kabul edilmiş, 12 iddia ise yanlış kategorisi altına dâhil edilmiştir. 6 öğrenci ise boş kâğıt vermiş ya da geçersiz iddialar ileri sürmüştür. 2 öğrenci ise duruma ilişkin açıklamalarını yazarken net bir iddia cümlesi kullanmamıştır. Bu yüzden iddia yok kategorisi altına dâhil edilmiştir.

Öğrenciler etkinlikte şekerlere ne olacağına ilişkin doğru iddialarını Tablo 34'teki kelimeleri kullanarak oluşturmuştur. Tabloda kullanılan kelimelerin sayısı öğrenci sayısından fazladır. Bu fazlalığın sebebi bazı öğrencilerin birden fazla iddia yazmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin 5KÖ10 kodlu öğrenci iddia cümlesinde hem hareket eder kelimesini hem de titreşir kelimesini kullanmıştır.

Tablo 34. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte İleri Sürdükleri İddilardaki Kullandıkları İfadeler

<i>Kullanılan İfade/Kelime</i>	<i>f</i>
...hareket eder.*	27
...titreşir.**	2
...zıplar/sıçrar.***	10
...yere düşer/dökülür.****	14
...dağılır/yayılır.*****	7
...uçar.*****	6

**5KÖ10: Bağırdığımız zaman ya da yüksek sesle bir şey söylediğimizde balon titreşir ve şekerler hareket eder.*

***5SÖ41: Yüksek sesle bağırdığımızda bence toz şekerler dökülmez ama onun üstünde titrer gibi olurlar.*

****5KÖ78: Bağırırsanız şeker taneleri zıplar çünkü ses dalgaları onları zıplatır. ...*

*****5SÖ79: Şeker taneleri balonun titreşmesi sonucunda yere düşer.*

******5SÖ40: Şekerler ses gelince dağılır...*

******5SÖ56: Şekerler uçar çünkü sesin dalgaları toz şekeri uçurur.*

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde kullanılan kelimelere bakılarak, yapılan etkinliğe ilişkin beşinci sınıf öğrencilerinin de belirli bir düzeyde bilgi sahibi olduğu söylenebilir. Ses ve etkilerine ilişkin öğrendikleri bilgileri yeni bir durumda düzenleyerek yazılı iddialarını oluşturmuşlardır denilebilir.

Gerekçe Teması

84 beşinci sınıf öğrencisi içerisinde 67 öğrenci duruma ilişkin açıklamalarını yaparken ileri sürdüğü iddiayı gerekçelerle desteklemiştir. Gerekçeler içerisinde 20'si geçersiz 47'si ise duruma uygun olduğu için geçerli sayılmıştır.

Geçerli sayılan gerekçeler incelendiğinde 38 öğrenci bilimsel bir veri veya ifade-kelime kullanmış, 9 öğrenci ise bilimsel bir veri veya ifade-kelimeye yer vermemiştir.

Tablo 35. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Bilimsel İfade/Veri Barındırmayan Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Ses sonucu/ses yüzünden şekerin hareket etmesi/titreşmesi	2
**Çılgılık/bağırma sonucu şekerin hareket etmesi/titreşmesi	7

* 5KÖ38: *Şekerler ses etkisiyle çarpıştığında şekerler hareket eder.*

**5KÖ28: *Bağırdığı için şekerler zıplar.*

Yukarıda öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde ve Tablo 35'teki ifadelere bakıldığında aslında gerekçe olarak ileri sürülen durum doğrudur fakat gerekçe yazarken kullanılan kelimeler durumu tasvir etmekten öteye gidememiştir. Şekerin hareket etmesinin sebebini ses ve balona bağlamak doğrudur fakat yeterli değildir. Çünkü şekerin hareket etmesini sağlayan etmenlerden bir tanesi sesin şiddeti diğeri sesin cisimler üzerinde etkili olması bir diğeri ise titreşimi görmek için kullanılan malzemenin esnek olmasıdır. Bilimsel veri kullanmayan öğrenciler sadece gördükleri durumu anlatarak gerekçe oluşturmuşlardır. Bu çalışmada gerekçe içerisinde bilimsel veri barındıran cümleler olarak tanımlanmıştır. Bu yüzden içerisinde bilimsel veri barındırmayan gerekçeler geçerlidir fakat yeterli değildir. 5KÖ28 kodlu öğrencini gerekçesi incelendiğinde öğrencinin sesin şiddetine vurgu yaptığı düşünülebilir fakat öğrenci çok kısa bir cümle ile gerekçesini oluşturmuş ve sadece etkinlikte yapılan durum betimlenmiştir. Neden bağırılması gerektiği konusunda açıklama yapmamıştır.

Bu etkinlikte şekerin hareket etmesine neden olan etkenler sesin şiddet(yüksek ses), sesin cisimler üzerinde etkisi ve balonun esnek olmasıdır. Öğrencilerin hem sesin şiddetini hem de balonun esnekliğini düşünerek bir gerekçe oluşturmaları beklenmektedir fakat bilimsel bir veri veya ifade-kelime kullanan öğrencilerden 33'ü tek durum üzerinden açıklama

yapmıştır. Tablo 36’da gerekçesini tek durum üzerinden yola çıkarak oluşturan öğrencilerin kullandıkları ifadelere yer verilmiştir.

Tablo 36. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Tek Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

Gerekçe	f
*Sesin şiddeti (Yüksek ses)	6
** Balonun esnekliği/Balonun titreşmesi	9
*** Ses dalgaları (Sesin Oluşumu)	5
****Ses bir titreşimdir.	13

**5KÖ35: Çünkü balonun üstünde şeker vardı ve arkadaşlarımız da balonun üzerine yüksek sesle bağırdığı için şekerler hareket etti.*

***5KÖ7: Balon Esnek olduğu için hareket eder bağırdığımızda şekerler zıplar.*

****5KÖ22: Ses dalgalarımızla şeker hareket eder.*

*****5SÖ45: Toz şekerler düşer çünkü ses titreşimi oluyor.*

Bilimsel ifadeye yer veren öğrencilerden sadece 5’i çoklu durum üzerinden açıklamalar yaparak iddiasını desteklemiştir.

5KÖ41: Düzeneğe yüksek sesle bağırdığımızda ağızımızdan çıkan ses dalgaları gergin balona temas edince balon hareket eder şeker düşer.

5KÖ48: Düzeneğe yüksek sesle bağırdığımızda ağızımızdan çıkan ses dalgaları gergin balona temas edince balon hareket eder şeker düşer.

5KÖ10: Bağırdığımız zaman ya da yüksek sesle bir şey söylediğimizde balon titreşir ve şekerler hareket eder.

5KÖ16: Balona doğru bağırdığımız için ses dalgalarından dolayı balonda titreşim oluşur. Şekerler bu yüzden hareket eder

5KÖ27Balonun üstünde kaldığı için ve hafif olduğu için olabilir ya da arkadaşlarımızın ses tonuyla zıplamış olabilir..

Örnekte görüldüğü gibi öğrenciler birden fazla durum üzerinden giderek gerekçe oluşturmuşlardır(Yüksek ses, balonun titreşmesi, ses dalgaları, kullanılan malzemenin hafifliği). Öğrencilerin sınıf seviyesi göz önünde bulundurulduğunda duruma ilişkin iddia ileri süren katılımcıların gerekçeleri oluştururken birden fazla değişkeni göz önünde bulundurmaları beklenmektedir. Birden fazla etkeni düşünüp açıklama yapan öğrencilerin sayısının azlığı göz önünde bulundurulduğunda beşinci sınıf öğrencilerinin de dördüncü

sınıf öğrencileri gibi genelde tek durum üzerinden yola çıkarak gerekçe cümlesini oluşturdukları söylenebilir.

Geçersiz sayılan gerekçeler incelendiğinde 20 öğrencinin gerekçe ileri sürerken uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı, bulgusuna ulaşılmıştır.

5SÖ77: Bağırduğumuz zaman balon patlar ve şeker bardağın içine düşer. 5KÖ19: Çünkü arkadaşımız kendi adını bardağa doğru bağırduğu zaman arkadaşımızın ağzından çıkan havanın dışarı çıkmasıyla şekerler hareket eder

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde 5KÖ19 kodlu öğrenci havanın temas gerektirmeyen bir kuvvet olduğunu düşünerek şekerlerin hareket edebileceğini iddia etmiştir. Fakat araştırmacı etkinliğe başlamadan önce şekerlere üflenmeyeceğini söyleyerek aslında havanın uyguladığı kuvveti göz ardı etmelerini sağlamıştır. Bu açıklamalara rağmen duruma uygun açıklamayı bulamayan öğrenci şekerlerin hava sayesinde hareket edeceğini iddia etmiş olabilir. Diğer öğrencinin cevabı ise aslında öğrencinin tahmin becerisinin zayıf olduğunun göstergesi olabilir. Sesin cisimler üzerinde etkisi vardır fakat bir balonu yırtacak kadar değildir. Hem dördüncü hem de beşinci sınıf öğrencileri iddiayı desteklemek amacıyla ileri sürdükleri geçersiz gerekçelerde genellikle şekerin hava sayesinde hareket edeceğini söylemiştir. Bu durum değişkenler arasındaki farkı fark edememekten kaynaklanıyor olabilir.

Destekleyici Teması

Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre beşinci sınıf öğrencileri arasında iddiasını desteklemek amacıyla örnek ya da farklı açıklama yapan bir öğrenciye rastlanmamıştır.

Çürütücüler Teması

Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre beşinci sınıf öğrencileri arasında iddiasını desteklemek amacıyla örnek ya da farklı açıklama yapan bir öğrenciye rastlanmamıştır.

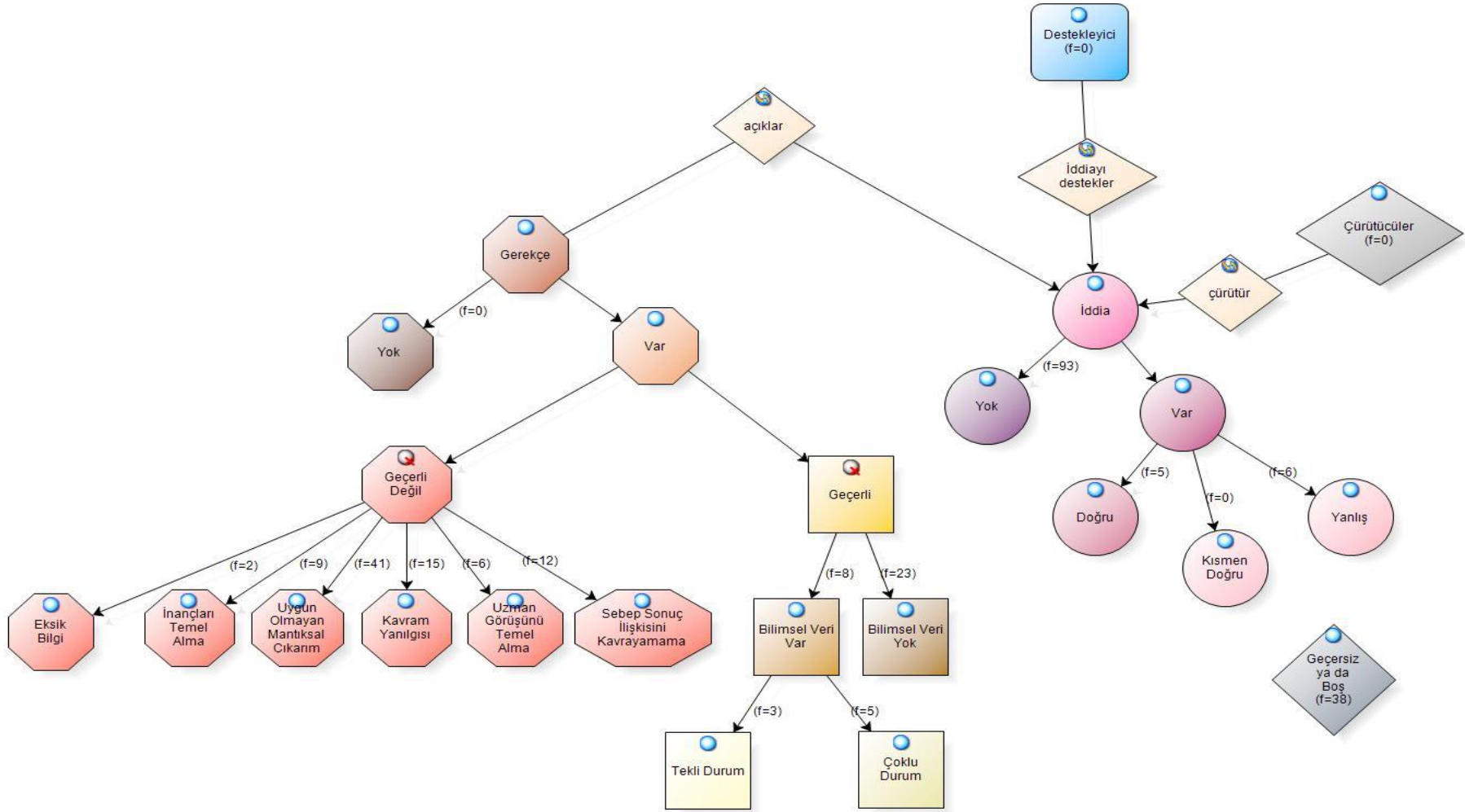
Geçersiz ya da Boş Teması

Yapılan analizler neticesinde 91 beşinci sınıf öğrencisi içerisinde 6 öğrencinin ileri sürdüğü iddia geçersiz sayılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre geçersiz sayılan iddiaların sayısının az olması beşinci sınıf öğrencilerin ses, sesin oluşumu ve sesin cisimler üzerindeki etkisi konusu hakkında bilgi sahibi olduklarının göstergesi olabilir.

İkinci Etkinlik: Denizler Neden Tuzludur?

2.Etkinliğe ait Bileşen ve kategorilere ilişkin sonuçlar Şekil 19’da gösterilmiştir. Analiz sonuçları 142 öğrenci üzerinden hesaplanarak verilmiştir.



Şekil 19. Denizler neden tuzludur adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (beşinci sınıf)

İddia Teması

Yapılan bu etkinliğin özelliği olarak öğrencilerin karşıt bir iddia üretmeleri gerekmektedir. Elde edilen bulgulara göre 142 beşinci sınıf öğrencisi içerisinde 5 iddia cümlesi doğru kabul edilmiş, 6 iddia ise yanlış kabul edilmiştir. Geriye kalan 93 öğrenci ise yazılı argümanlarında araştırmacının ileri sürdüğü iddiaya karşıt olarak herhangi bir iddia yazmamış, gerekçe olarak nitelendirilebilecek açıklamalarla kendi iddialarını açıklamaya çalışmıştır.

Öğrenciler etkinlikte araştırmacının ileri sürdüğü iddiaya karşıt iddiayı “*katılmıyorum, yanlış*” kelimelerini kullanarak oluşturmuştur.

5SÖ96: Katılmıyorum yağmur tuzlu olursa deniz de tuzlu olur. Belki de balıklar tuzludur. Deniz de tuzlu olur.

5SÖ101: Ben iddiaya katılmıyorum çünkü denizler tuzlu olur Allah öyle yaratmış.

5KÖ124: Bence bu yanlıştır, tuzistan diye bir gezegen yok. Denizlerin kendi doğal tuzudur.

Analiz sürecinde öğrencinin gerekçesi yanlış olsa da kabul etmiyorum, katılmıyorum gibi kelimeler kullanarak karşıt iddia üreten tüm öğrencilerin cevapları doğru olarak kabul edilmiş ve doğru kategorisi altına alınmıştır. Ayrıca herhangi bir iddia üretmeyen öğrencilerin sayıları dikkat çekmektedir fakat bu öğrenciler bir iddia kelimesi yazmak yerine gerekçe yazarak karşıt iddia üretmeye çalışmışlardır. Bu durumda bu etkinliğe ilişkin yorum yaparken öğrencilerin çoğunluğu karşıt iddia üretememiştir yorumu yapmak doğru olmayacaktır. Aksine açıklama yapan tüm öğrencilerin bir iddiası bulunmaktadır fakat bu iddialar analiz edildiğinde Toulmin analiz modelindeki bileşenleri tam olarak karşılayamamakta, içerik olarak problemler barındırmakta, cümle yapısı bakımından incelendiğinde ise sorunlarla dolu olduğu göze çarpmaktadır. Gerekçe teması altına alınan bu iddiaların derinlemesine analizi ilgili bölümde anlatılmıştır.

Gerekçe Teması

Denizler neden tuzludur adlı etkinliğin birlikte yapıldığı 142 beşinci sınıf öğrencisi içerisinde 85 öğrenci geçersiz, 31 öğrenci ise geçerli gerekçe oluşturmuştur.

Geçerli sayılan gerekçeler incelendiğinde 8 öğrenci bilimsel bir veri veya ifade-kelime kullanmış 23 öğrenci ise bilimsel bir veri veya ifade-kelimeye yer vermemiştir. Bilimsel ifade kullanmayan öğrenciler genellikle kayaların tuzlu olduğunu, denizin topraktaki tuzu

çektığını, doğadan çıkan suyun tuzlu olduğu için denizlerin de tuzlu olduğunu, dağlardaki tuzun suya karıştığını ifade ederek denizlerin tuzluluğunu açıklamaya çalışmıştır.

5KÖ39: Kaya tuzları kıyıda ki kaya tuzları deniz dalgalarıyla birlikte dibe vurur. Onun için tuzlu su oluşur.

5KÖ26: Kar yağmur sel yağdığı için ya da kayaların dalgalarla birlikte dibine vurunca tuzlanır

5KÖ10: Başka yerlerden gelen sularda tuz olduğu için denize karışmış ve denizler tuzlu olmuştur.

5KÖ2: Denizler kar ve yağmur yağdığı için kayalar tuzlu oluyor. Su da kayaları emiyor. Suyu tuzlu su deniliyor.

5SÖ117: Topraklardaki tuzu çekmiş o yüzden tuzlu olmuştur.

5SÖ106: Tuzlar deniz kayalarından tuz olduğu için deniz suyu çarptığında o tuzu kendi içine çeker.

Yukarıda örnek olarak verilen öğrencilerin verdiği cevaplar ve diğer cevaplar incelendiğinde aslında gerekçe olarak ileri sürülen durumlar doğrudur fakat gerekçe yazarken kurulan cümleler bilimsel bir ifade içermemektedir. Öğrencilerin çözünme olayını ifade etmeye çalıştıkları aşikardır fakat örnekler incelendiğine öğrencilerin kurdukları cümlelerde problemler olduğu dikkat çekmektedir. Oysa beşinci sınıf öğrencileri hem bir önceki kademede hem de buldukları kademede bu etkinliğe ilişkin bilgi edinmektedir. Her iki kademede de öğrencilerden çözünme kavramını kullanmaları ayrıca bu kademede ki öğrencilerden su döngüsü olayını kısmen de olsa anlatmaları beklenmektedir. Buna rağmen elde edilen bu bulgular öğrencilerin gerekçe cümlesi yazarken bilimsel verilerden yararlanmadıklarını ortaya çıkarmaktadır.

Bilimsel bir veri veya ifade-kelime kullanan öğrencilerden 3'ü tek durum üzerinden açıklama yapmış, 5 öğrenci ise çoklu durum üzerinden açıklamalar yaparak iddiasını desteklemiştir.

5SÖ114: Su döngüsü sayesinde tuzlu hale geliyor.

5KÖ40: Bence su döngüsünden dolayı denizler tuzlu olur.

5KÖ41: Denizlerde kaya tuzları vardır. O kayalar suda çözünür ve su tuzlu olur.

5SÖ127: Tuz bir kayadır deniz soğukluğu ya da bir süre sonra sıcaklığı ile uzun yıllarla kayaları eritir ve kayanın gerçeği tuz olduğu için deniz tuzludur.

5KÖ19: Denizlerdeki su döngüsü olması ve yer altındaki suların yukarı çıkıp toprağın tuzuyla beraber çıkması.

5KÖ20: Bence denizler dalgalanınca kayaların üzerine su gelir ve kayalarda su deniz ile karışır daha sonra deniz buharlaşır ve su tuzlanır. Ve bu yüzden tuzlu su olur.

5KÖ25: Su döngüsünde yağmur yağdığında yer altı suları denize dökülür. Yağmur suları yer altına inerken topraktaki tuzu denize döker. Bu olay sürekli olduğundan deniz bu yüzden tuzludur.

Yukarıdaki ilk üç örnekte öğrenciler sadece bir durum üzerinden giderek gerekçe oluşturmuşlardır. Gerekçelerini ya su döngüsü kavramı ile şekillendirmeye çalışmış ya da çözünme kavramını kullanarak oluşturmuşlardır. Geriye kalan 4 örnekte ise öğrenciler birden fazla durum üzerinden giderek gerekçe oluşturmuştur. Ancak 5SÖ127 kodlu öğrenci kayalardaki tuz mineralinin su ile eriyeceğini ifade etmiştir.

5SÖ127 kodlu öğrenci ilk olarak kayaların tuz minerali barındırdığını açıklamaya çalışmış, sıcaklık farkları yüzünden kayaların aşınarak ufalanıp parçalanabileceğinden ve bu parçalar içerisindeki tuz minerallerinin çözüneceğini ifade etmeye çalışarak denizin tuzluluk nedenini açıklamaya çalışmıştır. Kurduğu cümleler incelendiğinde ise sorunlar göze çarpmaktadır.

5KÖ19 kodlu öğrenci ise yağmur sularının topraktaki tuzu çözdüğünü, denize ulaşan bu suların denizlerin tuzlu olmasına sebep olduğunu açıklamaya çalışmış. Su döngüsünün de tuzluluk oranında bir etken olduğunu ifade etmek istemiştir. Gerek doğru bir ifade olsun gerek yanlış bir açıklama olsun tüm öğrencilerin sorunu yukarıdaki örneklerde verilen sorunlarla benzerdir. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri fen ve teknoloji dersi ile alakalı herhangi bir durumu açıklarken yazılı ifadelerinde sorunlar yaşamaktadırlar.

5KÖ20 kodlu öğrenci deniz dalgalarının kayaları aşındırması sonucu bünyelerindeki tuzu çözerek deniz tuzluğunu açıklamaya çalışmış, su döngüsü ile de tuzluluk oranını anlatmaya çalışmıştır. İfadede biçimindeki hatalar diğer öğrencilerle benzerdir.

5KÖ25 kodlu öğrencinin cevabı diğer öğrencilerin açıklamalarına göre biraz daha anlaşılırdır. Gerekçesinde su döngüsü ve suyun topraktaki tuzu çözdüğünden bahsetmiştir fakat bu ifade de beklenen düzeyde değildir.

Uygun olmayan mantıksal çıkarım teması altında öğrenciler genel olarak denizde yaşayan canlıların tuzlu olduğu, balıkların kokmaması için denizlerin tuzlu olabileceği, insanların denizlere tuz dökebileceği, denizin dibinde tuz rezervleri olabileceği, gerekçesiyle cümlelerini oluşturmuşlardır.

5SÖ83: ... Balıklar tuzlu olabilir.

5SÖ85: Kaya tuzlarının denize atılması. Çünkü insanlar taşları tuzlayıp atabilirler. Balıklar tuzludur, tuzları dışarıya atabilirler.

5SÖ93: Denizler hava soğuk olunca donar. Donunca çözülün diye üzerlerine tuz dökerler ve denizler tuzlu olur.

5SÖ100: Eski çağlardaki insanlar Karadenize tuz dökmüş ve o tuz suda çözünerek diğer denizlere karışmış. Savaş zamanlarında insanlar savaşırken patlayan yerler suya dökülmüş. Ama bu denize dökülen kayalardır ve o kayalar tuzlu olduğu için

5KÖ18: Denizın bazı canlılardan tuzlu olabilir. Bu canlılar çok tuzlu olduğu için o yüzden denizler çok tuzlu olabilir.

5SÖ69: Bence insanlar denize tuz döküyorlar o yüzden.

5KÖ64: Denizler tuzludur. Denizde yaşayan canlılar denize kendi üzerindeki minerallerinin tuz içermesiyle deniz tuzlu olabilir.

Geçersiz gerekçeler teması altında en çok uygun olamayan mantıksal çıkarım kategorisi altında cevaplar yoğunlaşmıştır. 5SÖ83 kodlu öğrenci bir önceki etkinlikte örnek olarak nitelendirilebilecek bir iddia ve gerekçe sunmuştur bu öğrenci bulunduğu sınıf içerisinde başarılı bir öğrenci olarak nitelendirilmektedir. Denizler neden tuzludur sorusuna verdiği yanıt ise yukarıdadır. Bilgi sahibi olduğu konuda tüm durumları göz önünde bulundurarak iddia ve gerekçe ileri sürebilen bu öğrenci bir hafta sonra yapılan bu etkinlikte gereken özellikte iddia ileri sürememiş ve başarısız olmuştur. Bu durumda bilgi eksikliği öğrencilerin bilmediği bir durum hakkına uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmasına neden olabilmektedir.

Sebeup-Sonuç ilişkisini kavrayamama teması altında öğrenciler balıkların ölmemesi ve daha çok yaşaması için, denizde yaşayan canlılardan dolayı, denizin donmaması için ve kaldırma gücü, gibi açıklamaları kullanmışlardır.

5KÖ30: ...Denizdeki canlılar olduğu için. ... Denizdeki canlıların yaşamını sürdürebilmeleri için.

5SÖ130: Deniz suyunun donmaması için tuzludur. Eğer tuzlu olmasaydı su donardı.

5KÖ79: ...Tuzda kaldırma gücü olabilir.

5SÖ129: Okyanusun tuzlu olmasının sebebi ise içinde balıkların olmasıdır.

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde öğrenciler denizlerin tuzlu olmasının sonucu olan durumları sebep olarak algılayıp bir açıklama yapmışlardır. Bu durumda öğrencilerin

sebep-sonuç ayırımına gidemedikleri bu yüzden sonuç olarak nitelendirilen durumları sebep gibi yazdıkları söylenebilir.

Kavram Yanılgısı başlıklı alt tema altındaki veriler incelendiğinde öğrencilerin tamamı yağmur suyunun tuzlu olması nedeniyle deniz suyunun da tuzlu olduğunu çıkarımına vardığı bulgusuna ulaşılmıştır.

5KÖ80: . Yağmurlar tuzlu olabilir yağmurlar da denize düşer deniz iyice tuzlu olur.

5KÖ72: Yağmur suyu galiba tuzlu o yüzden deniz de tuzludur.

5KÖ67: Denizler çukurlara dolan sudur. Yağmur yağdığında deniz suyu çoğalır. Yağmur suyu tuzludur. Yağmur suyunun tuzluluğu deniz suyunda dağılır deniz suyu tuzludur.

5SÖ83: Yağan yağmurlar tuzlu olabilir. Dolu yağınca belki dolular tuzludur ondan olabilir...

İnançları temel alma teması altında öğrenciler dini inançları ile durumu açıklamaya çalışmış, bazı öğrenciler doğal olduğuna inandıklarını dile getirmiş,

5SÖ91: Denizi Allah(cc) yaratmıştır ve ona hiçbir şey katılmamıştır.

5SÖ124: Bence bu yanlıştır, tuzistan diye bir gezegen yok. Denizlerin kendi doğal tuzudur.

Bilgi Eksikliği teması incelendiğinde öğrencilerin denizin neden tuzlu olduğunu bilinmeyen bir kaynak ile ya da başka bir yerden gelen su ile açıklamaya çalışmıştır

5KÖ62: Denizlerin tuzlu olmasının sebebi içerisinde bulunan kaynak olabilir.

5KÖ63: Denizlerin Tuzlu olmasının nedeni başka yerlerden gelmesi.

Uzman Görüşünü temel alma teması altında 6 öğrenci iddia ileri sürerken araştırmacının bu etkinlikte ileri sürdüğü iddiayı doğru olarak kabul etmiştir. Karşıt iddia üretme yoluna gitmemiştir. Bu tema atına dâhil olan öğrencilerin ya sürece dâhil olmak istememişlerdir ya da konuya ilişkin bilgi sahibi olmadıkları için otoritenin verdiği bilgiyi kabul etme yoluna gitmişlerdir.

Destekleyici Teması-Çürütücüler Teması

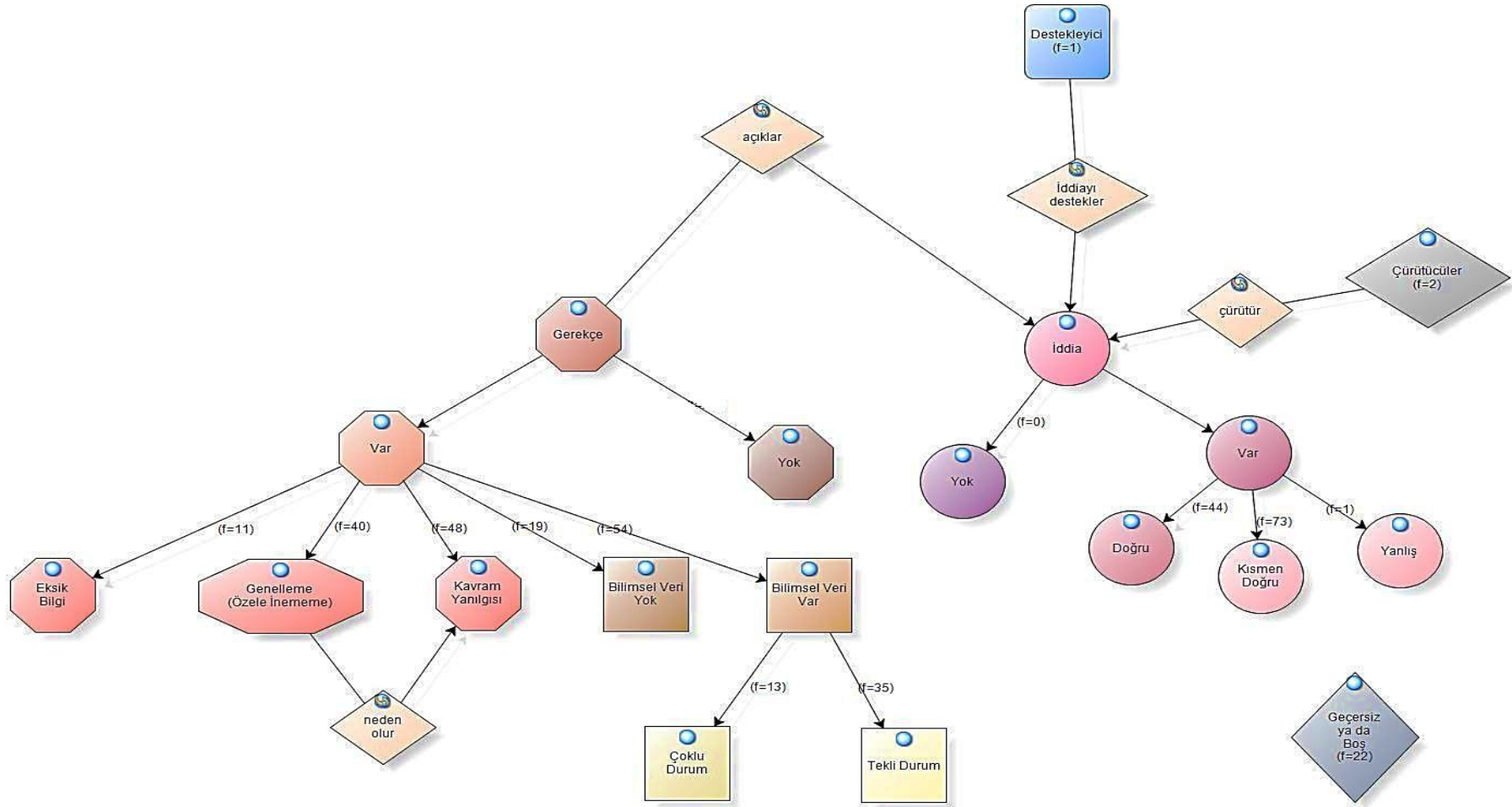
Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre içerisinde gerekçe barındıran cümlelerin hiçbirinde destekleyici ya da çürütücü kategorisi altına girebilecek bir ifadeye rastlanmamıştır.

Geçersiz ya da Boş Teması

Yapılan analizler neticesinde 143 beşinci sınıf öğrencisi içerisinde 38 öğrencinin ileri sürdüğü iddia geçersiz sayılmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin %27'lik kısmının yazdığı gerekçe geçersiz sayılmıştır. Geçersiz teması altında 19 kâğıt boş olarak verilmiş, diğer kâğıtlarda yazılı olan iddialar ise herhangi bir anlamı olmayan iddialardır. Öğrencilerin birden fazla durumu göz önünde bulundurup çıkarım yapmaları gereken bu etkinlikte, geçerli iddiaların az oluşu geçersiz iddiaların ve boş kâğıtların çok oluşu dikkat çekmektedir. Fen ve Teknoloji öğretim programında etkinlikle ilgili kazanımlar olmasına rağmen sayının bu derece fazla oluşu öğrencilerin karmaşık durumlar ile ilgili iddia ileri sürmede zorluk yaşadıklarının göstergesi olabilir. İddia ileri sürmüş olsalar bile gerekçeleri bilimsel bir temele dayandıramamaktadırlar.

Üçüncü Etkinlik: Maddeleri Isıtmak

3.Etkinliğe ilişkin bileşen ve kategorilere ait sonuçlar Şekil 20'de gösterilmiştir. Analiz sonuçları 140 öğrenci üzerinden hesaplanarak verilmiştir.



Şekil 20. Maddeleri ısıtmak adlı etkinliğe ilişkin bulgular görseli (beşinci sınıf)

Bu etkinlikte de öğrencilerin verdikleri cevaplar, etkinliğin yapısı nedeniyle 4. sınıf 3. etkinlikte olduğu gibi analiz edilmiştir. Şekil 20 incelendiğinde gerekçelerin sayısının incelenen iddia sayısından fazla olduğu görülmektedir. Şekil 20'ye bakıp sayılar üzerinden yorum yapıldığında analizlerde hata olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Bu etkinlikte gerekçelerin var olan iddia sayısından fazla olmasının nedeni, gerekçe ileri sürerken bilimsel veri kullanıp hem genelleme hem de kavram yanılgısı grubuna dâhil olan öğrencilerin sayısının fazla olmasındandır. Bu öğrenciler tek bir cümle kurarak iddia ve gerekçe cümlelerini birleştirmişlerdir. Bu yüzden kavram yanılgısına sahip oldukları için gerekçeleri kısmen *geçersiz*, bilimsel veri kullandıkları için de gerekçeleri kısmen *geçerlidir* denilebilir. Kavram yanılgısına sahip oldukları için gerekçelere geçersiz denmesi bilimsel veri kullandıklarını göz ardı etmek demektir. Bu yüzden bu etkinlikte geçerli geçersiz teması kaldırılarak sadece alt kategorilere yer verilmiştir. Örneğin:

5SÖ89: Hepsi eriyip birbirine karışırlar çünkü lamba etrafa ısı yayar.

5SÖ107: Hepsi erir çünkü lamba ışık yaydığı için ısıya dönüşür.

Bu öğrencilerin gerekçeler cümlelerini oluştururken kullandıkları açıklamalar geçerlidir. Tek durum üzerinden yola çıkarak bilimsel bir veri kullanmışlardır fakat genelleme yaparak tüm katıların eriyeceğini düşünmüşlerdir. Bu durumda tüm katıların ısı aldığı eriyeceği kavram yanılgısına sahiptirler. Söz konusu olan öğrencileri sadece kavram yanılgısı kategorisi altına almak onların bilimsel veri kullandığı gerçeğini göz ardı etmek demektir. Bu yüzden gerekçe teması altında kavram yanılgısı grubuna dâhil edilmiş ayrıca bilimsel veri kullandıkları için tekli durum kategorisine de dâhil edilmişlerdir. Bu durum gerekçe alt başlığında derinlemesine incelenmiştir.

İddia Teması

Elde edilen bulgulara göre 140 beşinci sınıf öğrencisi içerisinde 118 öğrenci geçerli bir iddia ileri sürmüştür. Yapılan incelemeler neticesinde öğrenciler tarafından yazılan 44 iddia doğru kabul edilmiş, 73 iddia kısmen doğru kategorisi altında yer almıştır. 1 öğrencinin iddiası ise yanlış kabul edilmiştir.

Doğru kategorisi altında yer alan iddialar incelendiğinde öğrencilerin tümü katı yağ, mum ve çikolata maddeleri için “erimiş olur, erirler, erir, eriyebilir, eriyecek, lamba eritebilir, lamba eritecek, lamba eritir” kelimelerini kullanmıştır.

5SÖ95: Toz şeker hariç hepsi erir çünkü onlar çok çabuk eriyen maddeler.

5KÖ76: Yağ eriyecek çikolata eriyecek toz şeker kalacak, mum eriyecek.

5SÖ98: Toz şeker değil ama diğerleri erir çünkü ışığın ısıyı eritebilir.

5SÖ112: Toz şeker erimez ama daha yüksek ısıda olsa sararır. Katı yağ erir çünkü sıcakta çabuk erir. mum erir, ışık ve ısı mumu eritir. Çikolata erir, sıcakta erir.

5SÖ132: Toz şeker eriyemediği için şeker yanar. Katı yağ erir, mum da erir çünkü evimizde mum yakınca eriyor ve küçülüyor. Çikolata erir sığağa dayanamaz.

5SÖ120: Katı yağ, çikolata, mum erir ama toz şeker ısınır.

5KÖ66: Yağ ve çikolata erir çünkü ışığın ısıyla eriyebilir. Mum ise biraz erir. Toz şeker aynı kalır. Toz şeker bana göre aynı kalır.

Toz şeker için ise yukarıda örnekleri de bulunan Tablo 37'deki ifade-kelimeleri kullanmışlardır.

Tablo 37. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte İleri Sürdükleri İddialardaki Kullandıkları İfadeler

<i>Kullanılan İfade/Kelime</i>	<i>f</i>
sararır	3
yanar	1
ısınır	2
erimez	17
aynen kalır	11
bir şey olmayacak/olmaz	10

Tablo 37 ve örnekler incelendiğinde beşinci sınıf öğrencilerinin iddialarını üretirken bilimsel ifadelere yer verdiğini söylemek mümkündür. Ortaokul öğrencileri genellikle şeker ısı sonucu bir şey olmayacağını, aynen kalacağını ifade etmişlerdir. Bozunma kelimesini kullanmamışlardır. Bu bulgulardan hareketle lambanın ısısının şekerde bozunmaya yol açmayacağını tahmin edebilmişlerdir denilebilir.

140 öğrenci arasından 73 öğrencinin iddiası kısmen doğru kabul edilmiştir. Bu kategori altında bulunan öğrencilerin hepsi lamba atında bulunan tüm katıların ya da birkaçının eriyeceğini iddia etmiştir. Oysaki bu etkinlikte şeker hariç tüm katılar eriyecektir. Hepsi erir cevabı veren öğrencilerin iddialarını yanlış kategorisi altına almak diğer maddeler için de yanlış cevap verdikleri düşüncesine sebep olacağından dört madde içerisinden (katı yağ, mum, çikolata, şeker) herhangi ikisinin (katı yağ-mum, katı yağ-çikolata, mum çikolata)

eriyeceğini yazmış olması bu kategori altına girmesi için yeterli görülmüştür. Aşağıda öğrencilerin kısmen doğru kategorisi altındaki iddialarının dağılımına ve örneklere yer verilmiştir.

Tablo 38. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikteki Kısmen Doğru Kategorisindeki İddialarının Dağılımı

<i>İddia</i>	<i>f</i>
*Hepsi erir...	52
** Mum, şeker erimez, çikolata yağ erir...	9
*** Mum, yağ, çikolata erir, şeker dağılır...	2
**** Mum, yağ, çikolata erir, (şekeri bilmiyor)...	8
***** Mum, yağ, çikolata erir, şeker buharlaşır...	2

**5KÖ70: Bence dördü de eriyebilir çünkü dördü de ısı alıyor.*

***5SÖ124: Toz şeker erimez çünkü katı, katı yağ erir çünkü sıvılaşır. Mum erimez ateşle erir. çikolata erir çünkü hemen elimizde sıvılaşır.*

****5KÖ14: Yağ çikolata ve mum erir. Toz şeker ise dağılır. Çünkü üçü eriyen madde biri ise dağılan maddedir.*

******5SÖ94: Çikolata mum yağ erir. ... ışığın verdiği az bir ısı ısı eritir. Toz şeker belki buharlaşır...*

Örnekler ve Tablo 38 incelendiğinde cevapları kısmen doğru kategorisi altına alınan öğrencilerin çoğu şekerin de eriyeceğini iddia etmiştir. Tüm katıların ısı aldığında eriyeceğini düşünerek genelleme yapmışlar ve bu genelleme öğrencilerde tüm katıların ısı alınca eriyeceği kavram yanılgısına sebep olmuştur. Bu kategori altındaki öğrencilerin verdikleri cevaplar gerekçe teması altında derinlemesine incelenmiştir.

Gerekçe Teması

Gerekçe teması altında 140 öğrenci arasından 27 öğrencinin iddiasını desteklerken gerekçeye başvurmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Gerekçe kullanmayan öğrenciler *Gerekçe Yok* kategorisi altına dâhil edilmiştir. *Gerekçe Var* teması altında incelenen cümleler zaman zaman birden fazla alt kategoriye dâhil olduğu için toplamda öğrenci sayısı vermek doğru olmayacaktır. Bu yüzden bu tema altındaki kategorilere ilişkin bilgiler aşağıda farklı başlıklar altında yer almaktadır.

Bilimsel Veri Kullanan Öğrenciler

Maddeleri Isıtmak adlı etkinlikte 35 öğrenci iddia ileri sürerken, bilimsel ifadeler-veriler kullanmış, iddiasını tek durum üzerinden yola çıkarak desteklemiştir. Birden fazla durum üzerinden yola çıkarak iddiasını destekleyen öğrenci sayısı ise 13'dir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar *Tekli Durum* ve *Çoklu Durum* olmak üzere iki alt kategoriye ayrılmış ve bulgulara bu başlıklar altında yer verilmiştir.

Tekli Durum

Bu kategoriye dâhil olan öğrenciler açıklamalarını maddelerin ısı alacağı, ampulün ısı yaydığı, ışığın bir enerji türü olduğu vb nedenler ile destekleyerek yazılı olarak sunmuşlardır. Tablo 39'da öğrencilerin gerekçeleri sınıflandırılmıştır.

Tablo 39. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Tek Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Ampulün/lambanın ısısı ile erir.	11
**Isı alır.	6
***Ampul/lamba ısı yayar.	9
****Eriyen madde/Bozunan madde olduğu için...	5
*****Katı madde oldukları için...	4

**5KÖ66: Yağ ve çikolata erir çünkü ışığın ısısıyla eriyebilir. Mum ise biraz erir. Toz şeker aynı kalır. Toz şeker bana göre aynı kalır.*

***5KÖ13: Hepsi eriyecek çünkü ampulden ısı alacak.*

****5SÖ89: Hepsi eriyip birbirine karışırlar çünkü lamba etrafa ısı yayar.*

*****5KÖ11: Yağ çikolata toz şeker ve mum eriyecek. Çünkü genellikle hepsi eriyen şeyler özellikle yağ yani margarin.*

******5KÖ25: Yağ erir. Çünkü katı olduğundan. Çikolata erir çünkü katı olduğundan. Mum erir. Çünkü katı olduğundan. Toz şeker erimez.*

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde öğrencilerin tek durum üzerinden ayrıca bilimsel bir ifade de kullanarak açıklama yapmalarına rağmen 5KÖ13 ve 5SÖ89 kodlu öğrencilerin yazılı argümanlarında bilimsel ifadelere yer verdiği gibi kavram yanlışlarına da sahip olduğu görülmektedir. Bu aşamada öğrencilerin gerekçe cümleleri içinde kullandıkları bilimsel ifadeler önemli olduğu için kavram yanlışları göz ardı edilmiştir. Tek durum

üzerinden çıkarım yaparak gerekçe yazan öğrenciler belirlendikten sonra iddiası tam ve doğru olan, kavram yanılığına sahip olan, iddiası kısmen doğru öğrencilerin sayısı belirlenmiştir. Bu belirlemeye göre tek durum üzerinden açıklama yaparak gerekçe oluşturan 35 öğrenciden 14'ü doğru iddia ve geçerli bir gerekçe yazmış, 16'i gerekçesi geçerli olmasına rağmen kavram yanılığına sahiptir. Geriye kalan 5 öğrenci geçerli bir gerekçe yazmasına karşın kısmen doğru iddia üretmiştir.

Gerekçeler iddialar ile birlikte incelendiğinde bu kategori altında bulunan öğrencilerin yarısının kavram yanılığına sahip olduğu söylenebilir.

Çoklu Durum

Bu kategoriye dâhil olan öğrenciler açıklamalarını çoklu durumlar ile destekleyerek yazılı olarak sunmuşlardır. Aşağıda örnekler ve Tablo 40'ta öğrencilerin gerekçelerinin sınıflandırılmış hali verilmiştir.

Tablo 40. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Birden Fazla Bilimsel İfade/Veri Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Lamba/Ampul yandıkça ısınır- Lamba/Ampul ısı yayar	4
**Alüminyum folyo ayna görevi üstlenir- Maddeler ısı alır.	2
*** Lamba/Ampul ısı yayar-Şeker sadece suda çözünür.	2
****Eriyen maddelerdir-Maddeler ısı alır.	3
*****Şeker sararır-Diğer maddeler erir.	2

**5SÖ85: Eriyecektir. Çünkü lamba yandıkça ısınacaktır ve ısı dışarıya vurunca çikolata erir yağ da erir toz şekerde değişiklik olacağını sanmıyorum.*

***5SÖ88: Bence yağ ve çikolata ışık ışınları alüminyum ayna etkisini gösterir ve erir seker ve mum da erimez.*

****5SÖ103: Çikolata ışığa vurduğunda erir. Çünkü ışık sadece aydınlatmaz ısı da verir. Mum ışığa vurduğunda erir. Çünkü ışık sadece aydınlatmaz ısı da verir. Katı yağ ışığa vurduğunda erir. Çünkü ışık sadece aydınlatmaz ısı da verir. Toz şekerde bir şey olmaz çünkü toz şeker sadece suda çözünür.*

*****5KÖ46: Mum yağ ve çikolata biraz eriyebilir. Bunlar eriyen maddelerdir. Yani lambadan ısı alınca erir. Toz şekerde bir şey olmaz.*

******5SÖ112: Toz şeker erimez ama daha yüksek ısıda olsa sararır. Katı yağ erir çünkü sıcakta çabuk erir. Mum erir, ışık ve ısı mumu eritir. Çikolata erir, sıcakta erir.*

Bu etkinlikte katı maddeler alüminyum folyo üzerinde bırakılmıştır. 5SÖ88 kodlu öğrenci alüminyum folyonun ayna etkisini göstereceği çıkarımında bulunmuştur. Alüminyum folyonun ısıyı ve ışığı yansıtacağı çıkarımına varabilmiştir. Bu kategoride öğrencilerin gerekçe cümleleri içinde kullandıkları bilimsel ifadeler önemli olduğu için kavram yanlışları göz ardı edilmiştir. Çoklu durum üzerinden çıkarım yaparak gerekçe yazan öğrenciler belirlendikten sonra iddiası tam ve doğru olan, kavram yanlışına sahip olan, iddiası kısmen doğru öğrencilerin sayısı belirlenmiştir. Bu belirlemeye göre çoklu durum üzerinden açıklama yaparak gerekçe oluşturan 13 öğrenci arasında 8 öğrenci şekerin erimeyeceğini ifade etmiş, gerekçelerini ise çoklu durum üzerinden çıkarım yaparak oluşturmuş, 2 öğrenci kısmen doğru kabul edilebilecek iddia ileri sürmüştür 3 öğrenci ise tüm katıların ısı alınca eridiği kavram yanlışına sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuca göre çoklu durum üzerinden yapılan çıkarımlarla ortaya atılan iddialarda kavram yanlışına daha az rastlanıyor denilebilir. Tek durum üzerinden çıkarım yapan öğrenciler arasında iddiası kısmen doğru olan ve kavram yanlışına sahip olan öğrencilerin sayısının, iddiası doğru gerekçesi geçerli olan öğrencilerin sayısından fazla olması bu durumu destekler niteliktedir. İlkokul dördüncü sınıf öğrencileri ile de yapılan bu etkinlik sonucunda çoklu durum üzerinden açıklamalar yaparak iddialarını destekleyen öğrencilerin de daha az kavram yanlışına sahip olduğu, tek durum üzerinden yapılan açıklamalarda daha fazla kavram yanlışına sahip olan öğrencinin bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrenciler birden fazla durumu düşünerek analiz yapma becerisini de işin içine kattıkları zaman kavram yanlışlarının en az düzeye indiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Bilimsel Veri Kullanmayan Öğrenciler

Bu kategori altında bulunan 19 öğrenci iddiasını gerekçelerle desteklerken geçerli bilimsel bir veri veya ifade-kelimeye yer vermemiştir. Maddelerin erimesine ışık ışınlarının neden olduğunu, sıcak lambanın veya sıcak ortamın neden olduğunu ifade etmişler fakat ısı alışverişinden bahsetmemişlerdir. Kategoriye ilişkin gerekçe cümleleri Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinlikte Bilimsel İfade/Veri Barındırmayan Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Gerekçe</i>	<i>f</i>
*Işık ışınları	5
**Sıcak Lamba/Ampul	9
***Sıcak Ortam	5

**5KÖ21: Bence yağ çikolata toz şeker mum eriyecek. Çünkü ışığın altında eriyecek gibi olur.*

***5KÖ15: Bence eriyecek çünkü ışık çok sıcak olacak ve çikolata yağ ve mum eriyecek.*

****5SÖ102: Çikolata yağ mum erir çünkü sıcakta erirler. Ama toz şekere bir şey olmaz.*

Bu kategori altında da öğrencilerin kavram yanlışları göz ardı edilmiş, ilk olarak gerekçeleri incelenmiştir. Geçerli bilimsel ifade kullanmadan gerekçe yazan öğrenciler belirlendikten sonra iddiası tam ve doğru olan, kavram yanlışına sahip olan, iddiası kısmen doğru öğrencilerin sayısı belirlenmiştir. Bu belirlemeye göre gerekçelerinde geçerli bilimsel veri-ifadeye rastlanmayan 16 öğrenciden 8'i doğru iddia ve içerisinde geçerli bilimsel veri olmayan bir gerekçe yazmış, 4'ünün ise kavram yanlışına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Geriye kalan 4 öğrencinin iddiası ise kısmen doğrudur.

Genelleme Teması

Bu kategoriye dâhil olan öğrencileri iddiasını desteklerken tüm katıların ısı aldığına eriyebileceğini ayrıca deneyde kullanılan maddelerin eriyen maddeler olduğunu ifade etmiştir. 9 öğrenci de katıların erimesinin sebebini sıcaklık kavramı ile açıklamıştır. 40 öğrencinin genelleme teması altındaki cevapları incelendiğinde hem genelleme kategorisi altında hem de kavram yanlışlığı kategorisi altında yer aldıkları, aşırı genelleme yapan öğrencilerin tüm katıların ısı aldığına eridiği kavram yanlışlığına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Kavram Yanlışlığı

Bu kategori altında değerlendirilen gerekçelerde 48 öğrencinin farklı kavram yanlışlığına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Yanlışlıklara ilişkin sonuçlar Tablo 42'de özetlenmiş ve tablodan sonra farklı örnekler verilmiştir.

Tablo 42. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlikte Kavram Yanılgısı Barındıran Gerekçe Cümlelerinin Dağılımı

<i>Kavram Yanılgıları</i>	<i>f</i>
*Tüm katılar ısı alarak erir.	31
**Tüm katılar <i>sıcaklık</i> alarak erir.	12
***Tüm katılar erimez, toz şeker hariç diğer katılar <i>sıcaklık aldığı</i> nda erir.	5

*5KÖ70: *Bence dördü de eriyebilir çünkü dördü de ısı alıyor.*

*5KÖ28: *Bence ericek çünkü ışığın ısıyı soğukla ısı değişikliği yapacak onlar da eriyecek.*

**5SÖ119: *Toz şeker erir çünkü sıcaklık yaydığı için erir. katı yağ erir çünkü yağ sıcakta hemen katıdan sıvı hale geçer. Mum erir çünkü sığağa çok fazla dayanamaz. Çikolata erir çünkü oda hepsi gibi sığağa dayanamaz.*

**5KÖ38: *Erir çünkü ampulün sıcaklığı tabağa geçer ve erime gerçekleşir.*

***5KÖ5: *Yağ yani margarin her ışıktta eriyecek çikolata ve mum her ışık aldığında veya sıcaklık aldığında erir ama toz şeker eriyip yok olmaz. Yağ yani margarin çikolata ve mum her sıcaklık veya ışık aldığında erir.*

***5SÖ123: *Toz şeker hiçbir şey olmaz çünkü sert bir madde. Katı yağ mum ve çikolata erir çünkü ışığın sıcaklığı onu eritir.*

Kavram Yanılgısı başlıklı alt tema altına alınan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin çoğu genelleme yaparak tüm katıların ısı aldığında eriyeceği gerekçesini kullanmış, bazıları maddelerin sıcaklık alarak eriyeceği gerekçesini kullanarak iddiasını desteklemiştir. Yazılı argümanlar incelendiğinde bu kategori altına dâhil olan öğrencilerin tümü bir kavram yanılgısına sahiptir. Bulgular ışığında bu kategoriye dâhil olan öğrencilerin çoğunun tüm katıların ısı aldığında eriyeceği kavram yanılgısına sahip olduğu söylenebilir. Kategori altında değerlendirilen cevaplar neticesinde 12 öğrencinin de hem tüm katıların eriyebileceği hem de erimeye sıcaklığın sebep olduğu kavram yanılgısına sahiptir.

Eksik Bilgi

Bu kategori altına dâhil olan 11 öğrenci lamba altında belirli bir süre bekleyen maddelerden bazılarını ne olacağını bilmediklerini ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler şekerin buhar olabileceğini bazıları ise çözünebileceğini ifade etmişlerdir. Şekerin ısı

alması sonucunda çözünebileceği veya buhar olabileceği kavram yanlışlığına sahiptirler. Literatürde kavram yanlışlıklarının oluşma nedenlerinden bir tanesi de bilgi eksikliğidir 11 öğrenci arasından bilgi eksikliği nedeniyle kavram yanlışlığına sahip olan 4 öğrenci bulunmaktadır. Sayıları az olmasına karşın bilgi eksikliği nedeniyle bu öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip olduğu söylenebilir.

5SÖ90: Çikolata ılık çok sıcak olduğu için eriyecek yağda eriyecek mumda cıvıycak şekere ne olacağını bilmiyorum.

5KÖ6: Yağ çikolata erir çünkü katı olduğu için. Diğerlerini bilmiyorum.

Destekleyici ve Çürütücüler Teması

Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre içerisinde gerekçe ve çürütücü barındıran üç cümleye rastlanmıştır.

5KÖ22: Yağ oda sıcaklığında 10-15 dk arasında eridiğinden dolayı ışığın ısısına dayanamayıp eriyecektir. Çikolata da aynı şekilde bir süre sonra sıvı hale gelecektir. Mum ateşle eridiği için ona bir etkisi olmayacaktır. Şeker tanecikleri de birbirlerini tuttukları için ılık ısı şekerde etki yaratmayacaktır.

5KÖ22 kodlu öğrenci destekleyici cümlesi olarak nitelendirilebilecek ifadelere yer vermiştir fakat mum için kullandığı cümle sonucunda vardığı çıkarım yanlıştır.

5SÖ22: Toz şeker erimez ama daha yüksek ısıda olsa sararır. Katı yağ erir çünkü sıcakta çabuk erir. mum erir, ılık ve ısı mumu eritir. Çikolata erir, sıcakta erir.

5KÖ23: Toz şeker harici hepsi eriyecek. Çünkü toz şeker ısıda erimez.

5SÖ22 kodlu öğrenci lambanın ısısının şekeri etkilemeyeceği çıkarımına varmıştır. Lambanın ısı ile şekerin erimeyeceğini fakat daha yüksek bir sıcaklık olsa şekerin sararacağını yani bozunacağını ifade etmiştir. 5KÖ23 kodlu öğrenci ise diğer öğrenciden farklı olarak toz şekerin ısı olarak erimeyeceğini ifade etmiştir fakat eksiktir. Hem dördüncü sınıfta hem de beşinci sınıfta ısı sıcaklık kavramını öğrenen öğrencilerin lambanın ısının şeker etkisi olmayacağı çıkarımına varması beklenmektedir. 141 öğrenci içerisinde sadece bir öğrencinin bu konuya açıklık getiren çürütücü niteliği taşıyan ifadeye yer vermesi düşündürücüdür.

Geçersiz ya da Boş Teması

Yapılan analizler neticesinde 139 beşinci sınıf öğrencisi içerisinde 22 öğrencinin ileri sürdüğü iddia geçersiz sayılmıştır. Geçersiz sayılan iddiaların sayısının az olması bu konu

hakkında bilgi sahibi olduklarının göstergesi olabilir. Yapılan incelemeler neticesinde öğrencilerin aslında kısmen de olsa doğru iddialar ürettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Fakat bu iddiaların gerekçeleri incelendiğinde öğrencilerin çoğunun bir kavram yanılığısına bazılarının ise birden fazla kavram yanılığısına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin yazılı cevaplarının incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Argüman analiz modeli süreci derinlemesine incelemeye olanak verdiği için bu yöntem kullanışlıdır denilebilir.

Üçüncü, Dördüncü, Beşinci ve Altıncı Alt Amaca İlişkin Bulgular: Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapı ve Seviyeleri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar

Bu başlık altında araştırmanın;

3. *Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin;*
 - a- *argüman yapıları arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?*
 - b- *argüman yapıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
4. *Dördüncü sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri nasıldır?*
5. *Beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri nasıldır?*
6. *Dördüncü sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*

olarak belirlenen alt amaçlarına cevap aranmıştır. İlk soruya cevap vermek amacıyla nitel verilerden elde edilen bulgular bir tabloda birleştirilmiş, farklılıklara bakmak amacıyla yapılan analiz sonuçları özet halinde bir tabloda verilmiştir. Bu çalışmanın yazılı argümanları değerlendirme aşamasında toplam 3 etkinlik yapılmıştır. Her bir etkinliğe ilişkin benzerlik ve farklılıklar ayrı başlıklar halinde ele alınmıştır. Etkinliklere ilişkin tüm bulguların bitiminde genel bir yoruma gidilmiştir.

Her bir başlık altında ilk olarak nitel verilerden elde edilen bulgular verilmiş daha sonra nitel verilerden elde edilen nicel verilerle yapılan istatistiksel bulgulara yer verilmiştir. Elde edilen bu bulgular sadece grup içerisinde değerlendirilmiştir. Evrene genelleme amacı güdülmemektedir.

Birinci Etkinliğe İlişkin Bulgular

Öğrencilerin Argüman Yapılarına İlişkin Bulgular

Her iki düzeyde bulunan öğrencilerin iddialarının hangi bileşenleri içerdiği, varolan bileşenlerin niteliklerinin nasıl olduğunu ve kaç öğrencinin belirlenen özellikleri iddiasında barındırdığını belirlemek amacıyla analizler yapılmıştır. Yapılan bu analiz sonucunda Tablo 43’te sunulan bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 43. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar: Sesi İşitmek Adlı Etkinlik

	İddia		Gerekçe					Destekleyici		Çürütücü	
	Var	Yok	Geçerli			Geçerli Değil		Var	Yok	Var	Yok
			Bilimsel Veri Barındıran ve Tekli Durum	Bilimsel Veri Barındıran ve Çoklu Durum	Bilimsel Veri Yok	Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	Uzman Görüşünü Temel Alma				
4.Sınıf	96	11	38	13	13	17	2	2	89	2	89
5.Sınıf	76	2	33	5	9	20	-	-	75	-	75

Tablo 43’e göre her iki sınıf düzeyinde öğrenciler kendilerine gösterilen duruma ilişkin iddia üretebilmiş, üretilen iddialarda ileri sürülen geçerli gerekçeler bilimsel veri barındırmış ve genelde tekli durum üzerinden açıklamalar yapılmıştır. Her iki sınıf düzeyinde çoklu durum üzerinden gerekçe oluşturan öğrenci sayılarının az olduğu dikkat çekmektedir. Geçerli olmayan gerekçelerde ise genellikle uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılmıştır.

Dördüncü sınıf öğrencileri arasında beşinci sınıf öğrencilerinden farklı olarak iddialarında çürütücü ve destekleyici kullanan öğrencilere rastlamak mümkündür fakat bu sayının toplamda veri elde edilen dördüncü sınıf öğrencileri düşünüldüğünde önemli derecede az olduğu göze çarpmaktadır. Çürütücü ve destekleyici temaları altında sadece ikişer öğrencinin bulunması her iki sınıf seviyesinde bir farkın olduğunu söyleyemesini güçleştirmektedir.

Dördüncü sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? sorusuna cevap bulmak amacıyla bağımsız örneklem t testi yapılmış ve bulgular Tablo 44’te verilmiştir.

Tablo 44. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sesi İşitmek Adlı Etkinliğe İlişkin Argüman Yapıları T-Testi Sonuçları

	<i>Düzy</i>	<i>N</i>	\bar{X}	<i>S</i>	<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
<i>İddia</i>	<i>Dördüncü Sınıf</i>	107	1,72	,70	,95	183	,35
	<i>Beşinci Sınıf</i>	78	1,62	,79			
<i>Gerekçe</i>	<i>Dördüncü Sınıf</i>	107	1,31	1,14	,78	183	,44
	<i>Beşinci Sınıf</i>	78	1,18	1,08			
<i>Çürütücü</i>	<i>Dördüncü Sınıf</i>	107	,037	,27	1,42	183	,23
	<i>Beşinci Sınıf</i>	78	,00	,00			
<i>Destekleyici</i>	<i>Dördüncü Sınıf</i>	107	,038	,27	1,42	183	,23
	<i>Beşinci Sınıf</i>	78	,00	,00			
<i>Toplam</i>	<i>Dördüncü Sınıf</i>	107	3,10	1,45	1,39	183	,17
	<i>Beşinci Sınıf</i>	78	2,80	1,53			

Tablo 44 incelendiğinde birinci etkinliğe ilişkin öğrencilerin aldıkları puanların toplamda ($t_{(183)}=1,39$, $p>,05$), iddia boyutunda ($t_{(183)}=.95$, $p>,05$), gerekçe boyutunda ($t_{(183)}=.78$, $p>,05$), çürütücü boyutunda ($t_{(183)}=1,42$, $p>,05$), destekleyici boyutunda ($t_{(183)}=1,42$, $p>,05$) sınıf seviyesine göre anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre uygulama yapılan gruplarda argüman üretme sürecinde dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin benzer düzeyde argüman cümleleri yazdıkları söylenebilir.

Nitel verilerden elde edilen bulgulara göre dördüncü sınıf öğrencileri arasında beşinci sınıf öğrencilerinden farklı olarak argümanlarında çürütücü ve destekleyici kullanan öğrencilere rastlanmıştır. Yapılan fark testine göre her iki boyutta dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri arasında bir fark olmadığı saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre her iki sınıf seviyesinde öğrencilerin temel düzeyde argüman ürettikleri söylenebilir. Bu düzeydeki öğrenciler yazılı olarak ürettikleri argümanlarda çürütücü ve destekleyici olarak nitelendirilen ifadeler yer vermemiştir.

Öğrencilerin Argüman Seviyelerine İlişkin Bulgular

Çalışma yapılan okullardaki öğrencilerin seviyelerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından literatürden de destek alınarak seviye belirleme kriterleri oluşturulmuştur. Her bir öğrencinin argüman seviyesi kriterler bazında değerlendirilmiştir. Bu başlık altında araştırmanın “*Dördüncü sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri nasıldır?*” ve “*Beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri nasıldır?*” sorularının cevabı verilmiştir. Tablo 45’te her bir seviye altında bulunan öğrenci frekansları ve yüzdeleri görülmektedir.

Tablo 45. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Seviyeleri: Sesi İşitmek Adlı Etkinlik

<i>Sınıf</i>		<i>Seviye 1</i>	<i>Seviye 2</i>	<i>Seviye 3</i>	<i>Seviye 4</i>	<i>Seviye 5</i>
<i>Dördüncü Sınıf</i>	<i>f</i>	17	20	5	46	4
	<i>%</i>	18,5	21,7	5,4	50,0	4,3
<i>Beşinci Sınıf</i>	<i>f</i>	6	15	8	35	0
	<i>%</i>	9,4	23,4	12,5	54,7	0,0
<i>Toplam</i>	<i>f</i>	23	35	13	81	4
	<i>%</i>	14,7	22,4	8,3	51,9	2,6

Tabloya 45’ e göre Sesi İşitmek adlı etkinlikte 4. sınıf öğrencileri en fazla 4. seviye argüman üretmiş, en az ise 5. seviye argüman üretmiştir. 6. seviye argüman üreten hiçbir öğrenci olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Beşinci sınıf öğrencileri de diğer kademe öğrencilerine benzer olarak en fazla 4. seviye argüman üretmiş, en az ise 5. seviye argüman üretmiştir.

4. seviyede bulunan öğrenciler argümanlarında anlaşılır bir iddia cümlesi, iddiasını destekleyen bir gerekçe cümlesi ve gerekçe cümlesinin içinde bilimsel veri barındıran ifadeler kullanırlar. Sesi İşitmek adlı etkinlikte her iki kademedeki bulunan öğrenciler argümanlarında iddia gerekçe ve veri kullanarak Toulmin modeline göre genellikle temel düzeyde iddia üretmiştir.

Dördüncü sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? sorusuna cevap bulmak amacıyla parametrik olmayan İki Değişken için Ki Kare Testi yapılmıştır. Ki-kare analizinin “beklenen değeri 5’den küçük olan gözenek sayısının toplam gözenek sayısının %20’sini aşmaması” varsayımı vardır. Eğer aşması durumunda anlamlılık testine ait sonuçlar yorumlanamaz.

İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyelerinin arasında farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ki kare testi sonuçları Tablo 46’da verilmiştir.

Tablo 46 incelendiğinde Ki-kare analizinde beklenen değeri 5’den küçük olan gözenek sayısı, toplam gözenek sayısının %20’sinden az olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre yapılan analizin varsayımları sağlanmıştır. Bu sebeple Tablo 46’daki veriler yorumlanabilir.

Tablo 46. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Seviyeleri Ki Kare Sonuçları: Sesi İşitmek Adlı Etkinlik

<i>Sınıf</i>		<i>Seviye 1</i>	<i>Seviye 2</i>	<i>Seviye 3</i>	<i>Seviye 4</i>	<i>Seviye 5</i>	<i>Toplam</i>
<i>Dördüncü</i>	N	17	20	5	46	4	92
<i>Sınıf</i>	%	18,5	21,7	5,4	50,0	4,3	100,0
<i>Beşinci</i>	N	6	15	8	35	0	64
<i>Sınıf</i>	%	9,4	23,4	12,5	54,7	0,0	100,0
<i>Toplam</i>	N	23	35	13	81	4	156
	%	14,7	22,4	8,3	51,9	2,6	100,0

($X^2=7,37$, $sd=4$, $p=,12$)

Tablo 46’ya göre dördüncü Sınıf ve beşinci Sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır [$X^2(4, N=156)= 7,37$, $p= 0,12$]. Tabloya göre her iki sınıf düzeyinde öğrenciler 4. seviyede yoğunlaşmıştır ve 6. seviyede hiç öğrenci bulunmadığı için bu seviye analize dâhil edilmemiştir.

İkinci Etkinliğe İlişkin Bulgular

Öğrencilerin Argüman Yapılarına İlişkin Bulgular

“Denizler neden tuzludur?” adlı etkinlik ile ilgili her iki düzeyde bulunan öğrencilerin iddialarının hangi bileşenleri içerdiği, içeriyorsa eğer bu bileşenlerin niteliklerinin nasıl olduğunu ve kaç öğrencinin belirlenen özellikleri iddiasında barındırdığını belirlemek amacıyla analizler yapılmıştır. Yapılan bu analiz sonucunda Tablo 47’de gösterilen bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 47. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar: Denizler Neden Tuzludur Adlı Etkinlik

	<i>İddia</i>		<i>Gerekçe</i>								<i>Destekleyici</i>		<i>Çürütücü</i>		
	Var	Yok	<i>Geçerli</i>				<i>Geçerli Değil</i>				Var	Yok	Var	Yok	
			Bilimsel Veri Barındıran ve Tekli Durum	Bilimsel Veri Barındıran ve Çoklu Durum	Bilimsel Veri Yok	Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	Uzman Görüşünü Temel Alma	Sebep – Sonuç İlişkisini Kavrayamama	Kavram Yanılgısı	İnançları Temel Alma					
<i>4.Sınıf</i>	59	48	2	1	22	38	4	9	8	9	10	-	-	-	-
<i>5.Sınıf</i>	11	93	3	5	23	41	6	12	15	9	2	-	-	-	-

Bu etkinlik de dâhil olmak üzere tüm etkinliklerde öğrencilerden konu ile ilgili iddialarını yazarken mutlaka iddia cümlesi ve bir gerekçe (iddiayı destekleyen açıklamalar) kullanmaları istenmiştir. İleri sürülen gerekçelerin bilimsel bir veri içermesinin önemi vurgulanmıştır. Çalışma süreci içerisinde kullanılan etkinlikler kolaydan zora bir sıra izlenerek yapılmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler birden fazla durumu, bilimsel veriyi bir araya getirerek açıklama yazmak zorundadırlar.

Bulgulara bakıldığında öğrencilerin zor olan durumlara ilişkin iddia üretirken zorlandıklarını söyleyebiliriz. Tabloda 47’de iddia sütunun altındaki bulgulara bakıldığında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin iddia üretmedikleri sonucuna ulaşılabilir fakat yazılı iddialarında herhangi bir karşıt iddia kelimesi olmamasına karşın gerekçelerini ileri sürerek aslında bir iddialarının olduğunu söyleyebiliriz.

Her iki sınıf düzeyinde de geçerli olan gerekçelerin sayısı çok azdır. Geçerli olan gerekçelere bakıldığında ise bilimsel veri kullanan öğrencilerin sayılarının azlığı dikkat çekmektedir. Dördüncü sınıf düzeyinde öğrencilerin çözünme kavramını kullanarak bir açıklama yapması beklenirken, beşinci sınıf öğrencilerinin çözünme, su döngüsü kavramlarını kullanarak açıklama yapmaları beklenmektedir. Tabloya bakıldığında bahsedilen bilimsel ifadeleri kullanan öğrencilerin sayısı her iki sınıf düzeyinde de beşi

geçememektedir. Bu durumda cevap verilmesi gereken durum karmaşıklıkça öğrencilerin çıkarım yapabilme becerilerinin azaldığını söyleyebiliriz. Bu durum, bu etkinliğe bilimsel veri kullananlar arasında çoklu durumu düşünerek cevap verenlerin sayısının azlığıyla açıklanabilir. Bu durumda fen bilimleri derslerinde öğrencilerin yazma konusundaki becerileri gözden geçirilmelidir. Öğrencilerin gerekçe yazarken bilimsel ifade ve verileri kullanmayışlarının nedeni öğretim sürecinde yazmaya önem verilmeyişinden kaynaklanabilir.

Tablo 47'ye göre her ki sınıf düzeyinde de geçersiz gerekçelerde öğrenciler en çok duruma uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmıştır. Uzman görüşünü temel alan, sebep sonuç arasındaki farkı ayırt edemeyen, kavram yanılgısı olan ve etkinlikte ulaşılan sonucu açıklarken inançlarını temel alan öğrencilerin beşinci sınıfta diğer kademeye göre az da olsa fazla olduğu dikkat çekmektedir.

Bu etkinlikte her iki sınıf düzeyinde de öğrenciler iddialarını oluştururken destekleyici ya da çürütücü kullanmamışlardır. Bu yaş aralığındaki öğrencilerin bu bileşenleri kullanmamaları normaldir çünkü Toulmin'e göre veri, iddia ve gerekçeler argüman oluşturmak için temel bileşenlerdir, diğer elementler ise daha karmaşık argümanlar oluşturmak için kullanılmaktadır.

Dördüncü sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? sorusuna cevap bulmak amacıyla bağımsız örneklem t testi yapılmış ve bulgular Tablo 48'de verilmiştir.

Tablo 48. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Denizler Neden Tuzludur Adlı Etkinliğe İlişkin Argüman Yapıları T-Testi Sonuçları

	Düzye	N	\bar{X}	S	t	Sd	p
İddia	Dördüncü Sınıf	107	1,01	1,01	8,63	209	,00
	Beşinci Sınıf	104	1,00	,43			
Gerekçe	Dördüncü Sınıf	107	,27	,54	-1,65	209	,10
	Beşinci Sınıf	104	,43	,77			
Toplam	Dördüncü Sınıf	107	1,28	1,08	5,74	209	,00
	Beşinci Sınıf	104	,52	,84			

Tablo 48 incelendiğinde birinci etkinliğe ilişkin öğrencilerin aldıkları puanların toplamda ($t_{(209)}=5,74$, $p<,05$) ve iddia boyutunda ($t_{(206)}=8,63$, $p<,05$), dördüncü sınıflar lehine anlamlı bir fark yarattığı gerekçe boyutunda ($t_{(209)}=1,65$, $p>,05$), ise sınıf seviyesine göre anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan bu etkinlikte öğrenciler karşıt bir iddia üreterek kendi düşüncelerini savunmalıdır. Bu etkinlikte iddia cümlesi ya da kelimesinin varlığı karşıt iddia üzerinden değerlendirilerek puanlama yapılmıştır. Aşağıda örnekleri verilen yazılı iddiada 4SÖ18 kodlu öğrenci “katılmıyorum” kelimesini kullanarak karşıt iddia üretmiştir ve “2” puan almıştır. 4SÖ121 kodlu öğrenci ise sadece gerekçe cümlesi oluşturduğu için iddia boyutu altında puan alamamıştır.

4SÖ18: Katılmıyorum çünkü tuz olan yerlere yağmur yağıyor. Yağmur suları tuzlu bir şekilde denizlere taşınıyor.

4SÖ121: Çünkü sular tuzlu olsaydı biz içemezdik. Denizin içinde taş, yaşayan hayvanlar vardır. O yüzden deniz tuzludur.

Beşinci sınıf öğrencileri genellikle karşıt iddia cümlesi yazmak yerine gerekçelerle iddialarını oluşturmuşlardır. Dördüncü sınıf öğrencileri ise karşıt iddia cümlesini yazdıktan sonra gerekçelerle iddiasını desteklemiştir.

Toplam puanlara bakıldığında da gruplar arası bir farkın olduğu göze çarpmaktadır. Bu fark iddia puanları fazla olan dördüncü sınıf öğrencilerinden kaynaklanmaktadır. Yapılan bu çalışmada iddia cümlelerinden ziyade gerekçe cümleleri önem taşımaktadır. Tabloya bakıldığında her iki sınıf düzeyinde de gerekçe cümlelerinden alınan puanlar arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Sınıf seviyesi ve konuya ilişkin edinilen bilgiler göz önüne alındığında beşinci sınıf öğrencilerinin gerekçe puanlarının yüksek olması beklenmektedir fakat yapılan nitel ve nicel analizlere göre her iki sınıf seviyesinde bir fark olmadığı göze çarpmaktadır.

Bu etkinlikte seviyeler arası bir karşılaştırma yapılamamıştır. Çünkü seviyeler belirlenirken öğrencilerin mutlaka belirgin bir iddia cümlesi yazmaları gerekmektedir. Bu etkinlikte yapılan nitel analizlerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde her iki sınıf düzeyinde de doğru iddia üreten öğrencilerin sayısının çok az olduğu görülecektir. Bu sayılar üzerinden bir analiz yapmak geçerli bir sonuç vermeyecektir.

Üçüncü Etkinliğe İlişkin Bulgular

Öğrencilerin Argüman Yapılarına İlişkin Bulgular

Maddeleri ısıtmak adlı etkinlik ile ilgili her iki düzeyde bulunan öğrencilerin iddialarının hangi bileşenleri içerdiği, içeriyorsa eğer bu bileşenlerin niteliklerinin nasıl olduğunu ve kaç öğrencinin belirlenen özellikleri iddiasında barındırdığını belirlemek amacıyla

analizler yapılmıştır. Yapılan bu analiz sonucunda Tablo 49’da sunulan bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 49. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar: Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlik

	<i>İddia</i>		<i>Gerekçe</i>						<i>Destekleyici</i>		<i>Çürütücü</i>	
	Var	Yok	Bilimsel Veri Barındıran ve Tekli Durum	Bilimsel Veri Barındıran ve Çoklu Durum	Bilimsel Veri Yok	Genelleme	Kavram Yanılgısı	Eksik Bilgi	Var	Yok	Var	Yok
<i>4.Sınıf</i>	122	-	50	10	16	44	55	-	3	136	6	133
<i>5.Sınıf</i>	117	-	35	13	19	40	48	11	1	139	2	138

“Maddeleri Isıtmak” adlı etkinlik-Deney 140 dördüncü sınıf, 140 beşinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplamda 280 öğrenci ile birlikte yapılmıştır. Tablo 49’da yer alan bulgulara bakıldığında her iki sınıf düzeyinde de öğrencilerin çoğunun bir iddia ileri sürdüklerini söylemek mümkündür. Çünkü 4. sınıfta 18 öğrenci, beşinci sınıfta ise 22 öğrencinin iddiası geçersiz sayılmış ayrıca yazılı ifadelerinde iddia cümlesine olmayan öğrenci bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan bu deneyde öğrencilerin sonuca ilişkin geçerli bir iddia üretebilmeleri için, ısıtılan bazı maddelerin eriyeceğini, bazılarının ise bozunacağını biliyor olması gerekmektedir. Ayrıca erime ya da bozunma olayının ısı alışverişi sonucunda meydana geldiği çıkarımına varmaları gerekmektedir. Her iki seviyede bulunan öğrencilerin “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi altında yer alan farklı kazanımlar sayesinde bu etkinlikte geçerli bir iddia üretecek bilgiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu deneyin birlikte yapıldığı tüm öğrencilerin sonuca ilişkin bir iddia üretebilmiş olmaları onların bu konu hakkında bir bilgiye sahip olduklarının göstergesi olabilir.

Tablo 49’a göre bilimsel veri barındıran ve tek durum üzerinden açıklamalar yaparak gerekçe oluşturan öğrencilerin her iki sınıf seviyesinde de çoklu durum üzerinden yola

çıkarak açıklama yapan öğrencilerin sayısından fazla olduğu görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında her iki sınıf seviyesinde olan öğrenciler de benzer özellikler gösterdiği söylenebilir.

Beşinci sınıf öğrencileri maddeyi tanıyalım ünitesi altında yapılan bu deneye ilişkin diğer öğrencilere göre daha fazla bilgi sahibidir. Buradan hareketle bu seviyedeki öğrencilerin bir alt seviyedeki öğrencilere göre tek durum üzerinden açıklama yapma yolunu daha az tercih etmeleri gerektiği düşünülmektedir. Tablodaki sayılar incelendiğinde bir azalma olduğu görülmektedir. Bu duruma benzer olarak beşinci sınıf öğrencilerinin çoklu durum üzerinden açıklama yaparken bir alt öğrenim basamağındaki öğrencilere göre bu yola daha fazla başvurmaları beklenmektedir fakat tekli durum üzerinden yapılan açıklamalardaki azalmaya paralel olarak çoklu durum kullanımında bir artış olmadığı dikkat çekmektedir. Bu durumda her iki öğrenim seviyesindeki öğrencilerin gerekçelerini oluştururken çok boyutlu değil de tek boyutlu bir açıklama yapmaları bakımından birbirlerine benzedikleri söylenebilir. Bu açıdan benzerlik göstermektedirler. Aynı zamanda gerekçe cümlesi oluştururken bilimsel veri kullanmayan öğrencilerin sayıları her iki düzeyde de birbirine yakındır. Bu açıdan bakıldığında da her iki öğrenim düzeyindeki öğrenciler benzerdir denilebilir.

Kavram yanılgıları aşırı genelleme, aşırı özelleme, bilgi eksikliği gibi sebeplerden kaynaklanmaktadır. Tablo 49 incelendiğinde dördüncü sınıf ve ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin aynı düzeyde genelleme yaparak kavram yanılgısına sahip oldukları dikkat çekmektedir.

Dördüncü sınıf öğrencileri arasında beşinci sınıf öğrencilerinden farklı olarak iddialarında çürütücü ve destekleyici kullanan öğrencilere rastlamak mümkündür fakat bu sayının toplamda veri elde edilen dördüncü sınıf öğrencileri düşünüldüğünde önemli derecede az olduğu göze çarpmaktadır. Çürütücü ve destekleyici temaları altında çok az sayıda öğrencinin bulunması her iki sınıf seviyesinde bir fark olduğunun söylenmesini güçleştirmektedir.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak adlı etkinliğe ait argüman yapıları t-testi sonuçları Tablo 50’de görülmektedir.

Tablo 50. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinliğe İlişkin Argüman Yapıları T-Testi Sonuçları

	Düzye	N	\bar{X}	S	t	Sd	p
İddia	Dördüncü Sınıf	122	1,39	,51	,19	238	,85
	Beşinci Sınıf	117	1,37	,50			
Gerekçe	Dördüncü Sınıf	122	,76	1,03	,57	238	,57
	Beşinci Sınıf	117	,67	1,03			
Destekleyici	Dördüncü Sınıf	122	,03	,26	,55	238	,58
	Beşinci Sınıf	117	,02	,18			
Çürütücü	Dördüncü Sınıf	122	1,00	,43	1,39	238	,17
	Beşinci Sınıf	117	,03	,26			
Toplam	Dördüncü Sınıf	122	2,28	1,61	,86	238	,39
	Beşinci Sınıf	117	2,11	1,41			

Tablo 50 incelendiğinde birinci etkinliğe ilişkin öğrencilerin aldıkları puanların toplamda ($t_{(238)}=,86$, $p>,05$), iddia boyutunda ($t_{(237)}=,19$, $p>,05$), gerekçe boyutunda ($t_{(238)}=,57$, $p>,05$), çürütücü boyutunda ($t_{(237)}=1,39$, $p>,05$), destekleyici boyutunda ($t_{(238)}=,55$, $p>,05$) sınıf seviyesine göre anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre uygulama yapılan gruplarda iddia üretme sürecinde dördüncü Sınıf ve beşinci Sınıf öğrencilerinin benzer düzeyde argüman cümleleri yazdıkları söylenebilir.

Nitel verilerden elde edilen bulgulara göre dördüncü sınıf öğrencileri arasında beşinci sınıf öğrencilerinden farklı olarak iddialarında çürütücü ve destekleyici kullanan birden fazla öğrenciye rastlanmıştır. Yapılan fark testine göre her iki boyutta dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri arasında bir fark olmadığı saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre her iki sınıf seviyesinde öğrencilerin temel düzeyde iddia ürettikleri söylenebilir. Bu düzeydeki öğrenciler yazılı olarak ürettikleri iddialarda çürütücü ve destekleyici olarak nitelendirilen ifadelere yer vermemiştir.

Öğrencilerin Argüman Seviyelerine İlişkin Bulgular

Çalışma yapılan okullardaki öğrencilerin seviyelerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından literatürden de destek alınarak seviye belirleme kriterleri oluşturulmuştur. Her bir öğrencinin argüman seviyesi kriterler bazında değerlendirilmiştir. Bu başlık altında araştırmanın “Dördüncü sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri nasıldır?” ve “Beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri nasıldır?” sorularının cevabı verilmiştir. Tablo 51’de her bir seviye altında bulunan öğrenci frekansları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 51. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Seviyeleri: Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlik

<i>Sınıf</i>		<i>Seviye 1</i>	<i>Seviye 2</i>	<i>Seviye 3</i>	<i>Seviye 4</i>	<i>Seviye 5</i>	<i>Seviye 6</i>
<i>Dördüncü Sınıf</i>	<i>f</i>	22	45	16	31	5	1
	<i>%</i>	18,3	37,5	13,3	25,8	4,2	0,8
<i>Beşinci Sınıf</i>	<i>f</i>	26	42	20	27	2	0
	<i>%</i>	22,2	35,9	17,1	23,1	1,7	0,0
<i>Toplam</i>	<i>f</i>	48	87	36	58	7	1
	<i>%</i>	20,3	36,7	15,2	24,5	3,0	0,4

Tabloya 51'e göre Maddeleri Isıtmak adlı etkinlikte 4. sınıf öğrencileri en fazla 2. seviye argüman üretmiş, en az ise 6. seviye argüman üretmiştir. Beşinci sınıf öğrencileri de diğer kademe öğrencilerine benzer olarak en fazla 2. seviye argüman üretmiş, en az ise 5. seviye argüman üretmiştir. Bu etkinlikte 2. seviye argüman üretmelerinin sebebi öğrencilerin gerekçe cümlelerinin içerisinde kavram yanılgısı ya da aşırı genelleme gibi gerekçelerini geçersiz kılan özellikler barındırmasıdır.

4. seviyede bulunan öğrenciler argümanlarında anlaşılır bir iddia cümlesi, iddiasını destekleyen bir gerekçe cümlesi ve gerekçe cümlesinin içinde bilimsel veri barındıran ifadeler kullanırlar. Sesi İşitmek adlı etkinlikte her iki kademe bulunan öğrenciler genellikle temel düzeyde iddia üretmiştir.

Dördüncü sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? sorusuna cevap bulmak amacıyla parametrik olmayan İki Değişken için Ki Kare Testi yapılmıştır. Ki kare testinde 2 satır ve 2 sütunlu tablolarda beklenen frekanslar 5'e eşit veya 5'ten büyükse bir sorun yoktur. Satır ve sütun sayısı fazla olan tablolarda beklenen frekanslar tabloda bulunan hücrelerin %20'den daha fazlasında 5 ya da daha az bir değer almış ise araştırmacı sonuçların geçerliliği hakkında endişeye kapılmalıdır (Green and Salkind, 2005, s. 368)

İlköğretim dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman seviyelerinin arasında farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ki kare testi sonuçları Tablo 52'de verilmiştir.

Tablo 52 incelendiğinde Ki-kare analizinde beklenen değeri 5'den küçük olan gözenek sayısı, toplam gözenek sayısının %20'sinden az olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre yapılan analizin varsayımları sağlanmıştır. Bu sebeple Tablo 52'deki veriler yorumlanabilir.

Tablo 52. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Seviyeleri Ki Kare Sonuçları: Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlik

<i>Sınıf</i>	<i>Seviye 1</i>	<i>Seviye 2</i>	<i>Seviye 3</i>	<i>Seviye 4</i>	<i>Seviye 5</i>	<i>Seviye 6</i>	<i>Toplam</i>	
<i>Dördüncü Sınıf</i>	N	22	45	16	31	5	1	120
	%	18,3	37,5	13,3	25,8	4,2	0,8	100,0
<i>Beşinci Sınıf</i>	N	26	42	20	27	2	0	117
	%	22,2	35,9	17,1	23,1	1,7	0,0	100,0
<i>Toplam</i>	N	48	87	36	58	7	1	237
	%	20,3	36,7	15,2	24,5	3,0	0,4	100,0

Tablo 52'ye göre dördüncü Sınıf ve beşinci Sınıf öğrencilerinin argüman seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır [$X^2(5, N=237)= 3,41, p= ,64$]. Tabloya göre her iki sınıf düzeyinde öğrenciler 1., 2., 3. ve 4. seviyelerde yoğunlaşmıştır ve 6. seviyede sadece 4. sınıf düzeyinde bir öğrenci bulunmaktadır.

Yedinci Alt Amaca İlişkin Bulgular: Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerileri

Yedinci alt amaca ilişkin bulgular başlığı altında dördüncü sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerini ortaya koymak amacıyla yapılan betimsel analiz bulgularına yer verilmiştir. Bulgular argümantasyon becerilerinin kaydedilerek elde edildiği “Havada Asılı Bir Kelebek (1. Etkinlik)”, “Güneşte Pişirme (2. Etkinlik)” ve “Isı İletimini Test edelim (3. Etkinlik)” adlı etkinliklerde gerçekleşen tartışma sırasıyla verilmiştir.

Etkinliklerde “*Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri*”, “*Argümantasyonun Epistemik Yönleri*” ve “*Argümantasyonun Sosyal Yönleri*” ana temalar olarak belirlenmiştir. Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri ana temasının altında “*Problemin Çözümüne Odaklanma, Alternatif Açıklamaları Tartışma, Argümanları Değiştirme, Şüpheli Davranma, Gereksiz İleri Sürme, Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım, Sistemik Değerlendirme*” kategorileri oluşturulmuştur. Argümantasyonun Epistemik Yönleri ana temasının altında “*Retorik Araçları Kullanma, Kanıt Kullanma, Bilimsel İfade Kullanma, Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme*” kategorileri oluşturulmuştur. Argümantasyonun Sosyal Yönleri ana teması altında ise “*Eşit Katılım ve Açıklama, Saygı Duyuma, Ortaya Çıkan Fikirleri Tartışma, Cesaretlendirme, Soru Sorma ve Ortak Karar Alma*” kategorileri oluşturulmuştur. Her kategori altında çalışmaya dâhil olan grupların ilgili becerilere ilişkin bulgularına yer verilmiştir.

Birinci Tartışma Etkinliği: Havada Asılı Bir Kelebek

Bu başlık altında dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşturulan 4 grubun “Havada Asılı Bir Kelebek” adlı etkinlik üzerinde tartışmaları sonucunda elde edilen bulgular çalışmanın yöntem kısmında anlatılan sistematığe göre verilmiştir. Her bir grubu tanımlamak için kodlardan⁴, grup tartışmalarında cümleler analiz edilirken kısaltmalardan yararlanılmıştır⁵ ve örnekler verilirken grup tartışmasında her bir bireyin söylediği cümleler kullanılmıştır. Örnekler verilirken cümlenin kime ait olduğunu belirtmek amacıyla gruptaki öğrencilere verilen kodlardan⁶ yararlanılmıştır. Bu etkinlikte (Ek 4) grup öğrencileri örümceğin hareketinin sebebini sürtünme kuvveti ile açıklayabilmelidirler.

Bu etkinlikte öğrencilerin temas gerektiren ve temas gerektirmeyen kuvvetleri düşünerek mıknatısın temas gerektirmeyen bir kuvvet uyguladığı çıkarımına varmaları beklenmektedir. Mıknatısların demir nikel kobalt gibi maddeleri çektiği, ayrıca zıt kutupların birbirini çektiği, aynı kutuplarının birbirini ittiği bilgisine sahip olan öğrencilerin kendilerine gösterilen mekanizma ile ilgili doğru argüman üretebilmeleri beklenmektedir.

Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Tablo 53’te 4K1G, 4K2G, 4S1G ve 4S2G kodlu grupların argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

⁴ **4K1G**: 4 rakamı sınıf seviyesini, **K** harfi uygulama yapılan kırmızı okulu, **I** rakamı incelenen grubun sırasını, **G** harfi bu kodun grup kodu olduğunu işaret etmektedir. [Kırmızı Okul **I**. Grup]

⁵ **(İ)**: İddia, **(Kİ)**: Karşıt İddia, **(G)**: Gerekeçe, **(GK)**: Görsel Kanıt, **(BK)**: Bilimsel Kanıt, **(Bİ)**: Bilimsel İfade, **(D)**: Destekleyici, **(A)**: Argüman

⁶ **4K1GK**: 4 rakamı sınıf seviyesini, **K** harfi uygulama yapılan kırmızı okulu, **I** rakamı öğrencinin bulunduğu grubu, **G** harfi bu kodun grup kodu olduğunu, en sondaki **K** harfi ise öğrencinin adının baş harfini temsil etmektedir. [4. Sınıf, Kırmızı Okul **I**. Grup Kübra (Burada verilen isim öğrenciye ait değildir, örnek verilme amacıyla bu isim seçilmiştir)]

Tablo 53. 4K1G, 4K2G, 4S1G ve 4S2G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	<i>Puan 4K1G</i>	<i>Puan 4K2G</i>	<i>Puan 4S1G</i>	<i>Puan 4S2G</i>
Problemin Çözümüne Odaklanma	3	3	1	2
Alternatif Açıklamaları Tartışma	3	3	0	1
Argümanları Değiştirme	3	3	0	0
Şüpheli Davranma	3	3	0	2
Gerekçeler İleri Sürme	3	3	1	1
Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	1	2	3	2
Sistematik Değerlendirme	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>16***</i>	<i>17***</i>	<i>5*</i>	<i>8**</i>

Alt Düzey: 0-7 Puan; **Orta Düzey: 8-14 Puan; *Üst Düzey: 15-21 Puan*

Tablo 53'e göre 4K1G kodlu grup, problemin çözümüne odaklanma, alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme, şüpheli davranma ve gerekçeler ileri sürme konusunda en yüksek puanı almıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım yapma konusunda 1 puan, sistematik değerlendirme konusunda en az puanı almıştır. 4K1G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 16'dır. Bu puan 4K1G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

4K2G kodlu grup, problemin çözümüne odaklanma, alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme, şüpheli davranma ve gerekçeler ileri sürme konusunda en yüksek puanı almıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım yapma konusunda 2 puan, sistematik değerlendirme konusunda en az puanı almıştır. 4K2G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 17'dir. Bu puan 4K2G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S1G kodlu grup, problemin çözümüne odaklanma, uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden en yüksek puanı, ve gerekçeler ileri sürme maddesinden 1 puan almıştır. 4S1G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 5'tir. Bu puan 4S1G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S2G kodlu grup, problemin çözümüne odaklanma, şüpheli davranma ve uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden 2 puan almıştır. Alternatif açıklamalar ve gerekçeler ileri sürme maddelerinden 1 puan almıştır. Sistematik değerlendirme ve argümanları değiştirme maddesinden en düşük puanı almıştır. 4S2G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve

kavramsal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 8’dir. Bu puan 4S2G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

Problemin Çözümüne Odaklanma

Video kayıtları incelendiğinde 4K1G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde derinlemesine bir tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 5 kız 4 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır ve bütün öğrenciler aktif bir şekilde tartışma sürecine dâhil olmuştur. Grubun tartışması 13 dakika sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı göz önüne alındığında 4K1G kodlu grubun istenilen düzeye yakın tartışma gerçekleştirmiş oldukları söylemek mümkündür. Problemin çözümüne odaklanan gruplardan çok sayıda sağlam argüman üretmeleri beklenmektedir. Çünkü bir anlayış geliştirmek için tartışan gruplarda tartışmanın merkezinde önemli iddia ya da açıklamalar yer almaktadır. Tablo 54’te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 54. 4K1G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	14	<p>4K1GS: Bence uydu alıcısının içinde bir şey var, elektrik enerjisi veya mıknatis var(İ) kelebekte de mıknatsı çeken bir madde olduğu için(G) kelebek yukarı kalkmış olabilir(A).</p> <p>4K1GP: Bence o uydu alıcısının içinde xxxx’ın dediği gibi bir şey var elektrik çekimi var ipi de bir şey ipi çekiyor galiba elektrik var ikisinde de(İ)</p> <p>4K1GR: Bence de uydunun içinde ya elektrik ya mıknatsı var(İ) kelebeğin içinde de mıknatis olduğu için(G) uydu kelebeği çekiyor olabilir(A). ... Ama mıknatsı ters yaparsak birbirlerini iterler belki mıknatis değil (Ç)birinde demir var birinde mıknatis var(İ)</p>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	9	<p>4K1GS: Herkes orda mıknatis var diyor(İ)</p> <p>4K1GZ: Elektrik var diyoruz(Kİ).</p> <p>4K1GP: Herkes mıknatis kararını aldığı için mıknatis olsun(G).</p> <p>4K1GE: Bence uydu alıcısında demir kelebekte mıknatis var(Kİ).</p> <p>4K1GS: hayır uydu alıcısında mıknatis kelebekte de mıknatis var(Kİ)</p> <p>4K1GP:Demir gibi bir şey var(Kİ).</p> <p>4K1GM: Ama arkadaşlar birbirini çeken maddeler olmalı(G).</p> <p>4K1GP: İkisi de mıknatis olmalı(İ)</p> <p>4K1GE: E tamam işte.</p>

Tablo 54 incelendiğinde öğrencilerin kelebeğin havada kalmasının nedenini açıklamak amacıyla 14 iddia ürettikleri, üretilen iddialara karşı olarak da 9 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. İddia örnekleri incelendiğinde öğrencilerin sadece iddia cümlesi sayılabilecek cümleler söylemek yerine argüman ürettikleri dikkat çekmektedir. Diğer gruplardan farklı olarak bu grupta öğrenciler iddialarını desteklemek amacıyla çürütücüye de yer vermişlerdir. Her iki iddia tipine verilen örnekler incelendiğinde bu gruptaki öğrencilerin tartışmayı evet, hayır şeklinde gerçekleştirmedikleri aksine iddialarını gerekçelere dayandırdıkları, bilimsel ifadelerle yer verdikleri görülmektedir.

4K2G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde derinlemesine ve istenilen düzeyde bir tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 6 kız 4 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecinin başlangıcında 2K2GŞ kodlu öğrencinin uğraşları sonucu bütün öğrenciler aktif bir şekilde tartışma sürecine dâhil olmuştur. Tüm öğrencilerden argümanları alındıktan sonra geriye kalan süreçte tartışma 5 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Grubun tartışması 17 dakika sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı göz önüne alındığında 4K1G kodlu grubun istenilen düzeye yakın tartışma gerçekleştirmiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 55’te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşı iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 55. 4K2G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	9	<p>4K2GŞ: <i>Xxxx sen söyle? Xxxx yazsın ben söylüyüm. Bence bu kelebeğin uçma sebebi uydu alıcısının içinde mıknatis var kelebeğin içinde de mıknatis var(İ) ve böylece birbirlerini çekiyorlar ama arasında karton olduğu için birbirlerine yapışmıyorlar. Ve böylelikle yapışmaya çalışırken mıknatisin yapışma kuvveti kelebeği oynatıyor diye düşünüyorum(G).</i></p> <p>4K2GS: <i>Bence kelebekte ataç gibi küçük bir şey var(İ). Kelebeğin üstünde de mıknatis var. Mıknatisin atomları sayesinde ataç gibi küçük şeyi çeker. Bu yüzden olmuş olabilir(G).</i></p> <p>4K2GŞ: <i>Evet olabilir çünkü ataç demir olduğu için mıknatis çeker(G).</i></p>

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	4	<p>4K2GE: <i>O zaman kartona yapıştırdı. Mıknatıs olduğu için kartona yapıştırdı(Kİ).</i></p> <p>4K2GT: <i>Ama bir şey söyleyeyim mi biz bir şey atladık. mıknatıslar birbirine yakına geldiğinde kutuplar ters(G).</i></p> <p>4K2GŞ: <i>Hayır o zaman Xxx'in dediği doğrusa eğer az çekiyordu kelebek, çünkü Xxx'in dediği doğru olabilir(Kİ). Çünkü içinde ataç gibi demir gibi bir şey olabilir. İki mıknatıs olsaydı o kadar çok kuvvetli olacaktı ki(G).</i></p> <p>4K1GT: <i>Bir de mıknatıslar zıt kutuplarda onu unutmayın.</i></p> <p>4K1GS: <i>Şöyle bir şey olmaz mı? O televizyonun altında bir tane mıknatıs olur kelebekte de mıknatıs olur ama onun üstünde de mıknatıs olur dengeler(İ).</i></p> <p>4K1GŞ: <i>Ama o kadar uzak duramaz ki(Kİ). Diyelim ki bir ataç olsun kelebeğin içinde ataç var ya ataç çok kuvvetli olmadığı için az çekebilir(G). Dengede durmasını sağlar. Eğer iki mıknatıs olsaydı Xxx'in dediği gibi yapışabilirdi üst üste(G).</i></p>

Tablo 55 incelendiğinde öğrencilerin kelebeğin havada kalmasının nedenini açıklamak amacıyla 9 iddia ürettikleri, üretilen iddialara karşıt olarak da 4 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Tabloda verilen iddia örnekleri incelendiğinde öğrencilerin sadece iddia cümlesi sayılabilecek cümleler söylemek yerine argüman ürettikleri dikkat çekmektedir. Her iki iddia tipine verilen örnekler incelendiğinde bu gruptaki öğrencilerin tartışmayı evet, hayır şeklinde gerçekleştirmedikleri aksine iddialarını gerekçelere dayandırdıkları, bilimsel ifadeler yer verdikleri görülmektedir.

Video kayıtları incelendiğinde 4S1G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde yüzeysel bir tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 3 kız 5 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci bulunmaktadır ve 5 öğrenci aktif bir şekilde tartışma sürecine dâhil olmuştur. Grubun tartışması 3 dakika 1 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı göz önüne alındığında 4S1G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirmedini söylemek mümkündür. Tablo 56'da grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia, karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 56. 4S1G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	6	<p><i>SIGU: Şurda ip var şimdi, orda ip yapıştırıcı ile yapışmış. Ve yukarı doğru çıkıyor. Sonra ip kelebeğin içine girip (Durum Tasviri) demir veya mıknatıs var o sarı kutunun içinde de mıknatıs var (İ) ve o mıknatıs kelebeğin içindeki demiri çekip o orda durmasını sağlıyor ama çektiğin anda yere düşüyor(G).</i></p> <p><i>SIGB: Xxxx bişey diyim mi orda mıknatıs olsaydı, küçük bişey olsaydı onu çekebilirdi. Orda ağır bir şey ki eğilmiş(G-GK)</i></p> <p><i>SIGU: İki tane yaptığını ben biliyorum. Xxxx sordu ya.</i></p> <p><i>SIGS: Ama</i></p> <p><i>SIGM: Sıra bende. Uçuyor ya o iki katlı kelebeğin içinde ince bir tane mıknatıs var(İ).</i></p> <p><i>SIGB: İğne gibi demi?</i></p> <p><i>SIGM: Orda da sarı kutuda da büyük mıknatıs var(İ). Büyük. O aşağı çektiğinde hemen düşüyor yukarı geldiğinde oynuyor.</i></p> <p><i>SIGU: Evet benim dediğim de onun gibi.</i></p>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>		<i>Grupta tartışma sürecinde karşıt iddia üretilmemiştir.</i>

Tablo 56 incelendiğinde öğrencilerin kelebeğin havada kalmasının nedenini açıklamak amacıyla sadece 6 iddia ürettikleri, üretilen iddialara karşıt olarak herhangi bir iddia üretmedikleri bulgusuna ulaşılmıştır. İddia örnekleri incelendiğinde öğrencilerin argüman üretmeye çalıştıkları dikkat çekmektedir fakat argüman üretirken kullandıkları gerekçeler durum tasvirinden öteye gidememiş bilimsel ifadelere neredeyse hiç kullanılmamıştır. Her ne kadar sağlam argümanlar üretmeseler bu gruptaki öğrencilerin tartışmayı evet, hayır şeklinde gerçekleştirmedikleri aksine iddialarını gerekçelere dayandırdıkları sınırlı sayıda da olsa görsel kanıt kullandıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Video kayıtları incelendiğinde 4S2G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde yüzeysel bir tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 4 kız 4 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci bulunmaktadır ve 4 öğrenci aktif bir şekilde tartışma sürecine dâhil olmuştur. Grubun tartışması 3 dakika 45 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı göz önüne alındığında 4S2G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirmedini söylemek mümkündür. Tablo 57’de grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia, karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 57. 4S2G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	6	<p>4S2GE: <i>Mıknatıs(İ).</i> 4S2GB: <i>Mıknatıs nerde mıknatıs(Kİ). Orda mıknatıs olsa kalın olurdu o(G).</i> 4S2GS: <i>Hayır kelebeğin içinde demir var(Kİ). Bak çıkıntı var ucunda(G).</i> 4S2GB: <i>Vida var(İ).</i> 4S2GF: <i>Yok o ip ya ip ip ip(Kİ).</i> 4S2GS: <i>Oğlum ip uçurur mu?</i> 4S2GE: <i>İğneee(İ).</i> 4S2GB: <i>Üstten hava alıyor(İ).</i> 4S2GS: <i>Çünkü oynuyor evet bir şeyden hava alıyor ama(G).</i> 4S2GB: <i>Üstten hava alıyor hareket ediyor(İ). Kendine doğru hava alıyor. Öğretmenim karar verdik.</i> 4S2GE: <i>Nerden biliyorsun?</i></p>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	9	

Tablo 57 incelendiğinde öğrencilerin kelebeğin havada kalmasının nedenini açıklamak amacıyla 6 iddia ürettikleri, üretilen iddialara karşıt olarak da 9 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Süreç esnasında üretilen iddia ve karşıt iddia sayıları fazla olmasına karşın iddia örnekleri incelendiğinde öğrencilerin sadece iddia cümlesi sayılabilecek cümleler kurdukları, gerekçe cümlelerine çok fazla yer vermedikleri dikkat çekmektedir. Her iki iddia tipine verilen örnekler incelendiğinde bu gruptaki öğrencilerin tartışmayı sadece iddia cümleleri üzerinden sürdürdükleri görülmektedir.

Alternatif Durumları Tartışma

Tablo 53 incelendiğinde 4K1G kodlu grubun alternatif açıklamalar maddesinden en yüksek puanı aldığı görülmektedir. Bu puan grubun birden fazla alternatif durum belirlediğini ve bu durumlar üzerinde tartıştığını göstermektedir. 4K1G kodlu grup Tablo 58’de verilen alternatif durumları belirlemişlerdir.

Tablo 58. 4K1G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Elektriklenme</i>	<p>4K1GS: Bence uydu alıcısının içinde bir şey var, elektrik enerjisi veya mıknatıs var kelebekte de mıknatıs çeken bir madde olduğu için kelebek yukarı kalkmış olabilir.</p> <p>4K1GP: Bence o uydu alıcısının içinde xxxx'in dediği gibi bir şey var elektrik çekimi var ipi de bir şey ipi çekiyor galiba elektrik var ikisinde de</p> <p>4K1GZ: Bence arkadaşlar kelebekte mıknatıs var uydu alıcısının içinde de mıknatıs var bu yüzden çekiyor. Veya elektrik akıntısı.</p> <p>4K1GR: Bence de uydunun içinde ya elektrik ya mıknatıs var kelebeğin içinde de mıknatıs olduğu için uydu kelebeği çekiyor olabilir.</p>
<i>İki mıknatısın birbiri ile olan etkileşimi</i>	<p>4K1GM: bence uydu alıcısının içinde elektrik var. Kelebeğin kelebekte elektrikli bir madde olabilir o yüzden kelebek çekmiş olabilir.</p> <p>4K1GT: Bence kelebeğin arasında demir gibi bir şey mıknatıs ile temas kurduğu için ayağa kalkmış olabilir.</p> <p>4K1GA: Bence iki yerde de mıknatıs vardır çünkü bir kelebek öyle iki yerden yapıştırılmış olamaz.</p> <p>4K1GS: Yerçekimi çeker.</p> <p>4K1GE: Bence xxxx'in dediği doğru ikisinde de mıknatıs var.</p>
<i>Mıknatıs- Demir, Nikel, Kobalt Etkileşimi</i>	<p>4K1GS: Herkes orda mıknatıs var diyor</p> <p>4K1GZ: Elektrik var diyoruz.</p> <p>4K1GP: Herkes mıknatıs kararını aldığı için mıknatıs olsun.</p> <p>4K1GE: Bence uydu alıcısında demir kelebekte mıknatıs var.</p> <p>4K1GS: Hayır uydu alıcısında mıknatıs kelebekte de mıknatıs var</p> <p>4K1GP: Demir gibi bir şey var.</p>

Tablo 58 incelendiğinde grubun tartışma sürecinde 3 farklı argüman üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Kelebeğin havada kalmasının sebebini açıklamaya çalışan öğrenciler gerekçelerinde bilimsel ifadelere yer vermiş, ayrıca tartışma sürecinin başlarında kelebeğin uçma sebebini elektriklelenmeye bağlayarak uygun olmayan mantıksal çıkarımda bulunmuşlardır. Tablo 58'de bulunan örnek incelendiğinde 4K1GS, 4K1GP, 4K1GZ ve 4K1GR kodlu öğrenciler kelebeğin uçmasını elektrikle açıklamaya çalışmışlardır. Öğrencilerin konuşmaları incelendiğinde elektriklelenme ile oluşan çekim kuvvetinden bahsettikleri görülmektedir. İlk bakışta verdikleri cevap doğru olarak kabul edilebilir fakat

deney düzeneği gösterilirken elektriklenmeye neden olabilecek herhangi bir harekette bulunulmamıştır (Örn: plastik bir çubuğun yünlü bir kumaşa sürtünmesi gibi). Bu yüzden elektrik veya elektriklenme cevabı bu etkinlik için uygun olmayan mantıksal çıkarım kategorisi altında değerlendirilmiştir. Elektriklenme cevabını veren öğrenciler sadece iddia cümlelerinde bu ifadeye yer vermişler, gerekçelerinde elektriklenme ile kelebeğin nasıl havada kaldığını açıklayamamışlardır. Vermiş oldukları bu cevap ihtimalden öteye gidememiştir. İddiayı ileri süren öğrencilerin cümleleri incelendiğinde iddiayı destekleyen sağlam gerekçelerin olmadığı, iddia üretirken varsayımlara dayalı olarak iddia ürettikleri dikkat çekmektedir.

Tartışmanın devam eden sürecinde öğrenciler kelebeğin hareketini mıknatıs ve onun çekim kuvveti ile ilişkilendirmek amacıyla argüman bileşenlerinde bulunan destekleyici ve çürütücülerden de yararlanmışlardır.

4K1GP: Demir gibi bir şey var(İ).

4K1GM: Ama arkadaşlar birbirini çeken maddeler olmalı(G)(Bİ).

4K1GP: İkisi de mıknatıs olmalı.

4K1GE: E tamam işte

4K1GR: Ama mıknatısı ters yaparsak birbirlerini iterler(Ç) belki mıknatıs değil. Birinde demir var birinde mıknatıs var(İ).

...

4K1GS: Aaa bir dakika bişey dicem hani böyle mıknatıslar olur ya biz onu buraya koyunca buradan çekiyor ya (masanın altını ve üstünü gösteriyor) o yüzden olabilir(D).

4K1GE: Bi tane bozuk para var. (Masaya bozuk para altına mıknatıs demek istiyor)

4K1GS: Hah öyle alttan oynatabiliyoruz. Onu da oynatabiliyoruz.

4K1GE: Bence uydu alıcısında mıknatıs var(İ).

4K1GR: Bence de

4K1GP: Bence ikisinde de mıknatıs var(İ).

4K1GS: Bir dakika söyle düşünelim. Mesela demir bir şeyi koyduk(masaya koyuyor) altına da mıknatıs koyduk(altını gösteriyor masanın). Böyle oynatsak demirle mıknatısı olur(D).

4K1GE: Ya da bozuk para da olur.

4K1GP: Tamam kararımızı verdik.


Tartışma sürecinin başlangıcında kelebeğin hareketini elektrikle açıklamaya çalışan öğrenciler 4K1GS'in kullandığı destekleyiciler ve 4K1GR'nin kullandığı çürütücü

sayesinde argümanlarını değiştirmişlerdir. Bu bulgudan hareketle tartışma sürecinde kullanılan akla yatkın destekleyici ve çürütücüler ileri sürülen argümanın kabulünü kolaylaştırmaktadır denilebilir.

4K1G kodlu grupta derinlemesine bir tartışma süreci gerçekleşmesine rağmen deney düzeneğinde kelebeğin havada kalmasını sağlayan ip ile ilgili hiçbir konuşma gerçekleşmemiştir.

4K2G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden aldığı puanın yüksek olduğu görülmektedir (Bkz Tablo 53). Bu puan grubun birden fazla alternatif durum belirlediğini ve bu durumlar üzerinde tartıştığını göstermektedir. Grubun tartışma analizi yapıldığında 4K2G kodlu grup Tablo 59’da verilen alternatif durumları belirledikleri bulgusuna ulaşmıştır.

Tablo 59. 4K2G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

Alternatif Açıklamalar	Örnekler
İki mıknatısın birbiri ile olan etkileşimi	<p>4K2GT: Bence kelebeğin kanatlarının arasında bir mıknatıs olduğunu düşünüyoruz(İ) ve bi de uydudaki ordaki mıknatıs çekiyordur diye düşünüyoruz(G).</p> <p>4K2GA: kelebeğin içinde bir mıknatıs var ve uydunun ordaki şey de mıknatıs(İ).</p> <p>4K2GŞ: ... Bence bu kelebeğin uçuşu sebebi uydu alicısının içinde mıknatıs var kelebeğin içinde de mıknatıs var(İ) ve böylece birbirlerini çekiyorlar ama arasında karton olduğu için birbirlerine yapışmıyorlar ve böylelikle yapışmaya çalışırken mıknatısın yapışma kuvveti kelebeği oynatıyor diye düşünüyorum(G).</p>
Mıknatıs- Demir, Nikel, Kobalt Etkileşimi	<p>4K1GS: Bence kelebekte ataç gibi küçük bir şey var(İ). Kelebeğin üstünde de mıknatıs var. Mıknatısın atomları sayesinde ataç gibi küçük şeyi çeker. Bu yüzden olmuş olabilir(G).</p> <p>4K1GŞ: Evet olabilir çünkü ataç demir olduğu için mıknatıs çeker(G).</p>
<p>Üç mıknatısın birbiri ile olan etkileşimi</p> 	<p>4K1GS: Şöyle bir şey olmaz mı? O televizyonun altında bir tane mıknatıs olur kelebekte de mıknatıs olur ama onun üstünde de mıknatıs olur dengeler(İ).</p>
İpin Kelebeğin Hareketine Etkisi	<p>4K1GE: Bence ip ve bantın sabitliği de var(İ).</p> <p>4K1GS: Eee sabitlik nasıl olacak ki?</p> <p>E: O ipi tutuyor.</p> <p>4K1GŞ: Ama ipi bırakınca düştü.</p> <p>4K1GE: Ama orda dengesi bozuluyor, dengen bozulsa sen de düşersin(D).</p>

Tablo 59 incelendiğinde grubun tartışma sürecinde 4 farklı argüman üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Kelebeğin havada kalmasınının sebebini açıklamaya çalışan öğrenciler gerekçelerinde bilimsel ifadeler yer vermiş, zaman zaman gerekçelerle iddialarını destekleyerek sağlam argümanlar üretme yolunu tercih etmişlerdir. Bu grupta gerçekleşen tartışma sürecinde diğer gruplara benzer olarak sağlam gerekçelerle desteklenen iddialar kabul görmüş, bilimsel ifade barındırmayan açık olmayan iddialar ise kabul görmemiştir. 4K2GS ve 4K2GE kodlu öğrencilerin ileri sürdükleri iddialar ve yaptıkları mantıksal çıkarımlar doğrudur fakat süreç içerisinde fikirlerini diğer öğrencilere aktarmada sıkıntılar yaşadıkları için kendi iddialarının doğruluğunu kabul ettirememişlerdir. Tartışma süreci sonunda grup ortak argüman olarak 4K1GS'nin Mıknatıs- Demir, Nikel, Kobalt Etkileşimi üzerinden yaptığı açıklamayı benimsemiş ve grubun argümanı olarak sunmuştur. 4K2G kodlu grup kelebeğin hareketinde önemli bir rol oynayan ipin görevini açıklamaya çalışan tek grup olmasına rağmen bu iddiayı ileri süren öğrenci destekleyici niteliğinde cümleler kurmuş olsa bile iddiasını kabul ettirememiştir. Öğrencinin kurduğu cümlede kullandığı “ipin sabitliği” ifadesi diğer öğrenciler için anlaşılır olmadığı için kabul edilmemiş olabilir. Bu durumda tartışma sürecine giren öğrencilerin ileri sürdükleri argümanların kabul edilebilir düzeyde olması için anlaşılır olması gerektiği bu örnekte bir kez daha dikkat çekmektedir.

4S1G kodlu grupta tartışma süreci çok kısa gerçekleşmiştir. Öğrenciler sadece kelebeğin havada kalmasının sebebini iki mıknatısın birbiri ile olan etkileşimini düşünerek açıklamaya çalışmıştır. Süreç başlangıcında mıknatısın demir-nikel kobalt maddeleri ile olan ilişkisi ile ilgili bir iddia ortaya atılmış olsa da bu durum üzerinde hiç durulmamış ve tartışmanın merkezine bu açıklama alınmamıştır. Durum tasviri yaparak açıklama yolunu tercih eden bu grup deney düzeneğindeki tüm malzemelerden bahsetmiş (Bkz Tablo 56) fakat düzenekte kullanılan malzemelerin kelebeğin hareketine olan katkısından söz etmemiştir. Farklı görüşler ortaya çıksa bile üzerinde durmadıkları için yüzeysel bir tartışma gerçekleştirmişlerdir. Bu yüzden bu grupta alternatif açıklamalar olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4S2G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden aldığı puanın düşük olduğu görülmektedir (Bkz Tablo 53). Bu puan grubun birden fazla alternatif durum belirlemiş olmasına rağmen bu durumlar üzerinde derinlemesine tartışma gerçekleştirmediğinin göstergesidir. Grubun tartışma

analizi yapıldığında 4S2G kodlu grup Tablo 60'ta sunulan alternatif durumları belirledikleri bulgusuna ulaşmıştır.

Tablo 60. 4S2G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

Alternatif Açıklamalar	Örnekler
Mıknatıs- Demir, Nikel, Kobalt Etkileşimi	<p>4S2GE: <i>Mıknatıs(İ).</i> 4S2GB: <i>Mıknatıs nerde mıknatıs(Kİ). Orda mıknatıs olsa kalın olurdu o(G).</i> 4S2GS: <i>Hayır kelebeğin içinde demir var(Kİ). Bak çıkıntı var ucunda(G).</i> 4S2GB: <i>Vida var(İ).</i> 4S2GF: <i>Yok o ip ya ip ip ip(Kİ).</i> 4S2GS: <i>Oğlum ip uçurur mu?</i> 4S2GE: <i>İğneee(İ).</i> ... 4S2GB: <i>Bence mıknatıs var(İ).</i> 4S2GF: <i>O ip ip o ip(İ).</i> 4S2GB: <i>İçindeki ip o kadar kalın mı?</i> 4S2GS: <i>İçinde bir şey var. Orda bir şey var mınatıs gibi bir şey var(İ).</i> 4S2GB: <i>Burada mıknatıs var (kelebeği gösteriyor). Burada da demir var (uydu alıcısını gösteriyor) (İ).</i></p>
Hava ile Temas	<p>4S2GB: <i>Üstten hava alıyor(İ).</i> 4S2GS: <i>Çünkü oynuyor evet bir şeyden hava alıyor ama(G).</i> 4S2GB: <i>Üstten hava alıyor hareket ediyor(İ). Kendine doğru hava alıyor. Öğretmenim karar verdik.</i></p>

Tablo 60 incelendiğinde grubun tartışma sürecinde 2 farklı argüman üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Süreç içerisinde öğrencilerin cümleleri analiz edildiğinde argümanların sadece iddia bileşeninden oluştuğu gerekçelere çok yer verilmediği bulgusuna ulaşmıştır. Kelebeğin havada kalmasınının sebebini açıklamaya çalışan öğrenciler iddia cümlelerinde ısrarcı olmuşlar gerekli açıklamaları yapmamışlardır. 4S2G kodlu grupta ortaya çıkan alternatif açıklamalardan sadece bir tanesinin geçerli olduğu dikkat çekmektedir.

Argümanları Değiştirme

4K1G kodlu grupta toplam 9 kere karşıt argüman kullanılmıştır. 4K2G kodlu grupta ise toplam 4 kere karşıt argüman kullanılmıştır. Ortaya atılan bazı karşıt argümanlar katılımcıları ikna ettiği için kabul edilmiş bazıları ise tartışma sürecinde bulunan katılımcıları ikna edemediği için kabul görmemiştir. Kullanılan karşıt argümanlardan ve bu argümanlar sayesinde değişen düşüncelerden örnekler aşağıda sunulmuştur.

4K1GS: Herkes orda mıknatis var diyor (G)
4K1GZ: Elektrik var diyoruz(İ).
4K1GP: Herkes mıknatis kararını aldığı için(G) mıknatis olsun(İ).
4K1GE: Bence uydu alıcısında demir kelebekte mıknatis var(İ).
4K1GS: Hayır uydu alıcısında mıknatis kelebekte de mıknatis var.
4K1GP: Demir gibi bir şey var(İ).
4K1GM: Ama arkadaşlar birbirini çeken maddeler olmalı(G).
4K1GP: İki de mıknatis olmalı (İ).
4K1GE: E tamam işte
4K1GR: Ama mıknatisı ters yaparsak birbirlerini iterler belki mıknatis değil(Ç). Birinde demir var birinde mıknatis var(Kİ)
4K1GS: Ama çekiyor itmiyor ki?
4K1GP: Ama üst üste gelince xxxx'in dediği de doğru üst üste gelince kaçır.
4K1GE: Genelde ayrı kutupları çeker aynı kutupları iter(G)(Bİ).
4K1GS: Şöyle xxxx'in dediği gibi itme gibi tam bi noktaya gidince yana kayıyor
4K1GR: Bence birinin içinde demir birinin içinde mıknatis var.

Yukarıdaki örnekte 4K1GZ kodlu öğrencinin ileri sürdüğü argüman sadece iddia bileşeninden oluşmaktadır. Diğer öğrencilerin argümanları ise içerisinde iddia, gerekçe ve hatta çürütücü içermektedir. Çürütücüler devreye girdiğinde ise ileri sürülen iddiaların kabul olduğu dikkat çekmektedir. Hiçbir gerekçe veya çürütücü ya da destekleyici cümlesi ile birleştirilmeyen 4K1GZ kodlu öğrencinin argümanı öğrenciler tarafından dikkate alınmamış ve süreç sonunda tartışılmamıştır. Akla yatkın olmayan, bilimsel verilerle desteklenmeyen argümanlar süreç içerisinde öğrencilerden kabul görmemektedir.

4S1G kodlu grupta tartışma süreci çok kısa olduğu için ayrıca öğrenciler sadece durum tasviri ile kelebeğin hareketini açıklamaya çalıştığı için argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bir durum ortaya çıkmamıştır.

4S2G kodlu grupta tartışma süreci içerisinde toplam 9 kere karşıt argüman kullanılmıştır. Karşıt argümanların üretildiği diğer gruplardan farklı olarak bu grupta öğrenciler sadece karşıt iddia cümlesi olarak kabul edilecek cümleler kurmuş, iddialarını gerekçelerle destekleme boyutunda düşük performans göstermişlerdir. Bu yüzden süreç içerisinde birden fazla iddia ve karşıt iddia cümlesi olmasına karşın süreç çok kısa sürmüştür ve

argümanların değişimi çok net bir şekilde gözlemlenememiştir. Tartışma esnasında her öğrenci kendi iddiasında ısrarcı olmuş, gerekçeler kullanılmadığı için birbirlerini ikna etme süreci gerçekleşmemiştir. 4S2GB kodlu öğrenci süreçte uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak kelebeğin hareketini hava ile teması ile açıklamaya çalışmış, bir arkadaşı da onu desteklemesine rağmen tartışmaya katılan diğer öğrencilerin kendi iddialarında ısrarcı olmaları sebebiyle bu iddiadan vazgeçmiştir. Süreç içerisinde öğrencilerin birbirleri ile olan iletişimi ve kurdukları cümleler çok kısa olduğu için uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak argüman üreten öğrencinin daha sonra doğru bir argüman üretme yolunu nasıl tercih ettiğini ortaya çıkarmak mümkün olmamıştır. Süreç içerisinde tartışmaya katılan tüm öğrencilerin tek bir açıklama olan mıknatıs demir nikel kobalt etkileşimini tercih ederek kelebeğin hareketini açıklamaya çalışması bu öğrencilerin popüler cevabı doğru kabul ederek kendi argümanlarını oluşturmasında etkindir denilebilir.

Şüpheli Davranma

4K1G kodlu grubun tartışma sürecinde Tablo 58’de görülüşü gibi 3 farklı açıklama ortaya çıkmıştır. Kelebeğin havada kalmasının nedenini açıklamak üzere mıknatısların birbiri ile olan etkileşimi, demir nikel kobalt gibi maddelerle olan etkileşimi üzerindeki tartışmalar yoğunlaşırken elektriklenme ile olan ilişkisi üzerinde yoğun bir tartışma yaşanmadığı dikkat çekmektedir. Düzenekte iki mıknatıs mı var, yoksa bir mıknatıs bir demir mi var konusunda bir seçim yapabilmek amacıyla birden fazla fikir ortaya atılmış bu süreçte olumsuz durumları ortaya çıkarmak amacıyla çürütücüler kullanılmış, doğru argümanların kabulü için destekleyicilerden yararlanılmıştır. Süreçte ortaya atılan argümanlarla ilgili net soru cümleleri ile karşılaşılmanın olmasına rağmen çürütücüler kullanılarak şüpheli davranışlar sergilemişlerdir. Bu yüzden K1G kodlu grup bu aşamadan yüksek puan almıştır.

4K2G kodlu grubun tartışma sürecinde Tablo 59’da görülüşü gibi 4 farklı durumu temel alan argümanlar ortaya çıkmıştır. Grupta tartışmaya dâhil olan katılımcılar argümanları sorgulamak üzere sorular sorarak üretilen argümanın doğruluğundan şüphe duyduklarını süreçte ortaya koymuşlardır.

4K2GŞ: Ben bir şey söylicem kelebeğin içinde demir olursa mı bu şey olur? Yani kelebeğin içinde demir uydu alıcısının içinde mıknatıs olursa mı bu olur yoksa ikisinin içinde de mıknatıs olursa mı?

...

4K2GS: Şöyle bir şey olmaz mı? O televizyonun altında bir tane mıknatis olur kelebeğe de mıknatis olur ama onun üstünde de mıknatis olur dengeler.

...

4K2GS: Ama bir şey söyleyeceğim kelebeğin üstünde boşluk var mıydı?

...

4K2GE: Bence ip ve bantın sabitliği de var.

4K2GS: Eee sabitlik nasıl olacak ki?

4K2GS kodlu öğrenci tartışma başlangıcında ilk argümanında her iki yerde de mıknatis olduğunu iddia etmiş ve argümanını bu iddia üzerinden oluşturmuştur fakat süreç içerisinde arkadaşlarından gelen açıklamalar sayesinde kendi argümanını sorgulama gereği hissetmiş ve soru sorarak kafasındaki karmaşaya son vermek istemiştir. Öğrencinin sorduğu bu soru onun şüpheli davrandığının göstergesidir. 4K2GS kodlu öğrenci ise tartışma başlangıcında kelebeğe ataş, uydu alıcısında ise mıknatis olduğunu iddia etmiş ve argümanını bu iddia üzerinden oluşturmuştur. Tartışma sürecinde arkadaşlarından gelen açıklamalar üzerine orijinal bir argüman oluşturarak arkadaşlarına sunmuş, doğru olup olmadığı hakkında şüphe duyarak soru sorma yolu ile düşüncesini arkadaşları ile paylaşmıştır. Öğrencinin ileri sürdüğü argüman incelendiğinde aslında dördüncü sınıf öğrencisinden beklenen düzeyin üstünde bir mantıksal çıkarım yaparak argüman ürettiğini söylemek mümkündür fakat argüman sağlam gerekçelerle desteklenmediği için diğer katılımcılar tarafından sorgulanmamıştır.

4K2GE kodlu öğrenci deney düzeneğinde ipin sabitlenmesi sayesinde kelebeğin mıknatisa yapışmadığını bu yüzden havada asılı kaldığını anlatmaya çalışmıştır fakat öğrencinin süreç başlangıcında ileri sürdüğü argüman açık ve anlaşılır olmadığı için diğer katılımcılar tarafından dikkate alınmamıştır. Tartışma süreci devam ederken argümanında ısrarcı olan öğrenci durumu açıklamak için tekrar girişimde bulunmuş ve 4K2GS kodlu öğrenci tarafından bu argüman sorgulanmaya çalışılmıştır. Öğrencinin sorduğu soruya destekleyici kullanarak cevap veren öğrenci kendi argümanını kabul ettirememiştir. Oysaki öğrencinin üzerinde durduğu durum diğer gruplarda hiç dikkat edilmeyen ayrıca deney düzeneğinde önemli bir role sahip olan durumdur. Burada öğrencinin dikkate alınmamasının sebebi anlatmak istediği durumu sağlam gerekçelerle ve uygun fen dilini kullanarak anlatamayışından kaynaklanıyor denilebilir.

4S1G kodlu grubun tartışma süreci incelendiğinde şüpheli davranan öğrencilerin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4S2G kodlu grubun tartışma sürecinde Tablo 60'ta görülüşü gibi 2 farklı açıklama ortaya çıkmıştır. Kelebeğin havada kalmasının nedenini açıklamak üzere mıknatısların demir nikel kobalt gibi maddelerle olan etkileşimi ve kelebeğin hava ile olan teması üzerinde kısa süreli tartışmalar yaşanmıştır. Bu tartışma sürecinde öğrenciler şüphe duydukları durumlar hakkında farklı sorular sormuştur.

4S2GS: Hayır kelebeğin içinde demir var bak çıkıntı var ucunda.

4S2GB: Vida var.

4S2GF: Yok o ip ya ip ip ip.

4S2GS: Oğlum ip uçurur mu?

4S2GE: İğneee.

...

4S2GB: Üstten hava alıyor hareket ediyor. Kendine doğru hava alıyor. Öğretmenim karar verdik

4S2GE: Nerden biliyorsun.?

...

4S2GF: O ip ip o ip.

4S2GB: İçindeki ip o kadar kalın mı?

4S2GS: İçinde bir şey var.

Örneklerde görüldüğü gibi 4S2G kodlu grupta şüphe uyandıran durumlarda sorular sorulmasına karşın soruya cevap olabilecek nitelikte bir açıklama ne soru sorulan öğrenciden ne de grubun diğer öğrencilerinden gelmiştir. Bu yüzden bu grupta öğrenciler net bir argüman belirleyememiş hatta süreç sonunda ortak bir argüman üretememişlerdir.

Gerekçeler İleri Sürme

4K1G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Havada Asılı Kelebek adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 8 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerden bazıları gerekçe cümleleri içerisinde hem uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmış hem de geçerli olan bilimsel ifadeler kullanmışlardır. Gerekçeler içerisinde 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 3 gerekçenin uygun olmayan mantıksal çıkarım** yapılarak oluşturulduğu, 4 gerekçenin ise bilimsel ifade*** kullanılarak oluşturulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İncelenen bu grup diğer gruplardan farklı olarak tartışma süreci içerisinde

argümanlarında 2 çürütücü**** ve 2 de destekleyici***** cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır.

*4K1GA: *Bence iki yerde de mıknatıs vardır(İ) çünkü bir kelebek öyle iki yerden yapıştırılmış olamaz(G- Bilimsel İfade Barındırmayan Gerekçe).*

...

**4K1GS: *Bence uydu alıcısının içinde bir şey var(İ), elektrik enerjisi(G- Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım) veya mıknatıs var kelebeğe de mıknatıs çeken bir madde olduğu için kelebek yukarı kalkmış olabilir(G-Bilimsel İfade İçeren Gerekçe).*

...

***4K1GE: *Genelde ayrı kutupları çeker aynı kutupları iter(G)(Bİ).*

...

****4K1GR: *Ama mıknatısı ters yaparsak birbirlerini iterler belki mıknatıs değil (Çürütücü)birinde demir var birinde mıknatıs var(İ)*

....

*****4K1GS: *Bir dakika söyle düşünelim. Mesela demir bir şeyi koyduk(masaya koyuyor) altına da mıknatıs koyduk(altını gösteriyor masanın). Böyle oynatsak demirle mıknatıs olur(Destekleyici).*

Örnekler incelendiğinde 4K1GS kodlu öğrencinin ilk cümlesi hariç diğer cümlelerin kelebeğin hareketini açıklamak için uygun cümleler olduğu dikkat çekmektedir. Tartışma sürecinin başında 4K1GS kodlu öğrenci gibi birkaç öğrenci örümceğin hareketini elektrik ile açıklamaya çalışmış fakat bu açıklamaları sadece iddia cümlelerinden oluşmuştur. Bu iddia cümleleri mantıklı açıklamalar içeren gerekçe, destekleyici veya çürütücü cümleleri ile desteklenmemiştir. Desteklenmeyen bu iddialar süreç içerisinde öğrenciler tarafından tartışmaya alınmamıştır. 4K1GS kodlu öğrencinin yukarıdaki örneklerde bulunan ikinci cümlesi incelendiğinde diğer arkadaşlarının da kullandıkları argümanlar sayesinde doğru açıklamaya ulaştığı hatta bir argümanda bulunması gereken üst düzey bileşeni de kullandığı dikkat çekmektedir. Bu durumda bilimsel veri kullanılarak oluşturulmayan gerekçelerle desteklenmeyen, içerisinde çürütücü veya destekleyici barındırmayan argümanlar öğrenciler tarafından sürdürülen tartışma etkinliklerinde göz ardı ediliyor

denilebilir. Bir argümanın karşı taraftaki bireyin dikkatini çekebilmesi için sağlam temellere (bilimsel veri, destekleyici, çürütücü) dayandırılmış olması gerekmektedir denilebilir.

4K2G kodlu grubun Havada Asılı Kelebek adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 11 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 4 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı * sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 1 gerekçenin uygun olmayan mantıksal çıkarım** yapılarak oluşturulduğu, 4 gerekçenin bilimsel ifade*** barındırdığı, 1 gerekçenin uygun olmayan bilimsel açıklama**** kullanılarak oluşturulduğu, 1 gerekçenin ise geçersiz-anlamsız***** olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İncelenen bu grup diğer gruplardan farklı olarak tartışma süreci içerisinde 1 destekleyici***** cümlesine yer verdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

4K2GB: Bence banttaki temas ipe geçiyor, ipteki bantın temas da kelebeğe televizyonun yukarısındaki bantla da kelebek şey yapıyor(G-Geçersiz-Anlamsız).

...

4K2GE: Bence bu kelebek altındaki ipin sabitliği ile havada durabilir. İpe dokunduğumuzda ipin dengesi bozulur ve kelebek düşer(G-Bilimsel İfade Barındırmayan).

...

4K2GA: Bence kelebeğin altı bantla yapışık olduğu için kelebeğe basınç sağlıyor bu da havada duruyor(G-Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım).

...

4K2GŞ: ... Bence bu kelebeğin uçma sebebi uydu alıcısının içinde mıknatis var kelebeğin içinde de mıknatis var ve böylece birbirlerini çekiyorlar ama arasında karton olduğu için birbirlerine yapışmıyorlar. Ve böylelikle yapışmaya çalışırken mıknatisin yapışma kuvveti kelebeği oynatıyor diye düşünüyorum(G-Bilimsel İfade Barındıran).

...

4K2GS: Bence kelebekte ataç gibi küçük bir şey var. Kelebeğin üstünde de mıknatis var. Mıknatisin atomları sayesinde ataç gibi küçük şeyi çeker. Bu yüzden olmuş olabilir(G- Uygun Olmayan Bilimsel Açıklama).

...

4K2GE: Ama orda dengesi bozuluyor, dengen bozulsa sen de düşersin(Destekleyici).

Örnekler incelendiğinde 4K2GB ve 4K2GA kodlu öğrencilerin ileri sürdükleri gerekçeler hariç diğer gerekçelerin kelebeğin havada kalmasının sebebini açıklamada kabul edilebilir düzeyde olduğu söylenebilir. Ancak 4K2GE ve 4K2GS öğrencilerin gerekçeleri incelendiğinde kullandıkları dilde sıkıntılar olduğu dikkat çekmektedir. Her ne kadar doğru cevabı vermiş olsalar da anlatımda sıkıntılar yaşadıkları bir gerçektir. Bu durumda öğrencilerin sözel ifade yeteneklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır denilebilir çünkü karşı tarafı ikna etmede kullanılan dil önemlidir.

4S1G kodlu grubun Havada Asılı Kelebek adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 3 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı * sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 1 gerekçenin bilimsel ifade ** barındırdığı, bulgusuna ulaşılmıştır.

**4S1GU: Şurada ip var şimdi, orda ip yapıştırıcı ile yapışmış. Ve yukarı doğru çıkıyor. Sonra ip kelebeğin içine girip demir veya mıknatıs var o sarı kutunun içinde de mıknatıs var(İ) ve o mıknatıs kelebeğin içindeki demiri çekip(G-Bİ) o orda durmasını sağlıyor ama çektiğin anda yere düşüyor.*

...

***4S1GM: Öğretmenim şimdi televizyonun içinde televizyonda öğretmenim kelebek çift katlı olduğu için içinde ince bir mıknatıs olabilir(İ). Sarı kutuda da büyük böyle kalın mıknatıslar vardır(İ). Böyle aşağı çektiğinde düşüyor. Yukarıya geldiğinde düzeliyor yeniden öğretmenim(G- Bilimsel İfade Barındırmayan Gerekçe).*

4S1GU kodlu öğrenci tartışma sürecinde ilk argümanı ileri süren öğrencidir. Öğrencinin argümanı incelendiğinde bir iddia cümlesinden ve bir de gerekçe cümlesinden oluştuğu görülmektedir. Bu argümanda öğrenci gerekçesini oluştururken bilimsel bir ifade olan mıknatısın demiri çekmesi durumunu dile getirmiştir. Ayrıca öğrenci deney düzeneğinin iki şekilde yapılandırılmış olabileceğinden bahsetmiştir. Fakat süreç içerisinde öğrenciler sadece deney düzeneğinde iki mıknatıs olabileceği durumu üzerinde yoğunlaşmış diğer ihtimal üzerinde durmamıştır. 4S1GM kodlu öğrencinin argümanı ise grubun ortak olarak belirlediği argümandır. Bu argüman iki ayrı iddia cümlesinden ve bir de gerekçe cümlesinden oluşmaktadır. Gerekçe cümlesi incelendiğinde öğrencinin sadece durumu tasvir eden bir cümle kurduğu dikkat çekmektedir. Süreç başlangıcında doğru argüman üreten bu grup süreç sonunda içerisinde bilimsel ifade ya da bilimsel bir kanıt barındırmayan bir argümanı benimsemiştir. Tartışma sürecinin kısa olması, bazı

öğrencilerin tartışmaya dâhil olmayışı, farklı alternatif açıklamaların tartışılmaması grubun doğru ve kısmen sağlam argümanı göz ardı edip içerisinde bilimsel kanıt veya ifade barındırmayan durumu tasvir etmekten öteye gidemeyen argümanı beimsemiş olmasına neden olmuştur denilebilir.

4S2G kodlu grubun Havada Asılı Kelebek adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 3 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı * sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 1 gerekçenin de uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak ** oluşturulduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

**4S2GS: Hayır kelebeğin içinde demir var(Kİ). Bak çıkıntı var ucunda(G).*

...

***4S2GB: Üstten hava alıyor(İ).*

4S2GS: Çünkü oynuyor evet bir şeyden hava alıyor ama(G).

Bu grupta diğer gruplardan farklı olarak öğrenciler gerekçe cümlesi oluştururken bilimsel ifadelere yer vermemişlerdir. Oluşturulan gerekçe cümlelerinin sayıca az olmasının yanı sıra niteliklerinin de düşük olduğu dikkat çekmektedir.

4S2GB: Burada mıknatıs var (kelebeği gösteriyor). Burada da demir var (uydu alıcısını gösteriyor) (İ).

4S2GE: mıknatıs var mıknatıs bence(İ).

4S2GB: Mıknatıs.

4S2GF: Öğretmenim ne mıknatısı ya. Off tamam mıknatıs diyorum ama yanlış çıkarsa benden değil.

Yukarıda verilen örnek incelendiğinde öğrencilerin sadece iddia cümleleri kullandıkları görülmektedir. Tartışma sürecinde yaşanan bu diyalog sürecin sonunda gerçekleşmiş ve 4S2GF kodlu öğrencinin cümlesi grubun son cümlesi olmuştur. Bu cümleden sonra öğrenciler net bir argüman üretememiştir. 4S2GF kodlu öğrencinin cümlesi göz önüne alındığında aslında süreçte gerekçelerin kullanılmayışının öğrencileri kararsızlığa sürüklediğini bir kez daha görmek mümkün olacaktır.

Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım

4K1G kodlu grupta Tablo 58’de örnekleri görüldüğü gibi 5 öğrencinin 4K2G kodlu grupta 1 öğrencinin uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak argüman oluşturduğu bulgusuna ulaşılmıştır. 4K1G kodlu grupta kelebeğin havada kalmasının sebebini elektrik ile

açıklamaya çalışmışlardır. Açıklamalarında sadece iddia cümlelerinde kelebeğin elektrik sayesinde havada asılı kalabileceğini belirterek sadece bir ihtimal üzerinde durmuşlardır. 4K2G kodlu grupta ise öğrenci kelebeğin havada durmasının sebebini basınç ile açıklamaya çalışmış ve sadece iddia cümlesi içerisinde basınç kelimesini kullanmıştır. Kelebeğin basınç ile nasıl havada durduğuna ilişkin bir açıklama yapmamıştır. Gruplarda üzerinde durulan diğer bir ihtimal ise kelebeğin hareketinin mıknatıs ile alakalı olmasıdır. Grup içerisinde mıknatıs ile olan ilişki üzerinde çok durulması, bu duruma ilişkin bilimsel kanıtların-ifadelerin kullanılması, çürütücüler ile farklı durumların düşünülmesinin sağlanması ve ayrıca destekleyiciler ile farklı örneklerin sunulması sayesinde uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak grup tartışmasında probleme cevap arayışı içerisine giren öğrenciler, uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak oluşturdukları argümanlarını değiştirmişlerdir.

4S1G kodlu grubun tartışma esnasında iddialarını desteklemek amacıyla uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. 4S2G kodlu grupta iki öğrenci kelebeğin hareketini hava ile temas ile açıklamaya çalışarak uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmıştır.

SistematiK Değerlendirme

4K1G ve 4K2G kodlu grupların argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puana bakıldığında beklenen düzeyde bir tartışma süreci yaşadığını söylemek mümkün olacaktır. Süreç içerisinde öğrenciler doğru cevaba uygun mantıksal çıkarımlar yaparak ulaşmıştır fakat süreç sonunda ortak karar alma aşamasında ortaya çıkan argümanları sistematik bir şekilde değerlendirmek yerine en popüler olan cevabı seçmeyi tercih etmişlerdir. 4S1G kodlu grupta diğer iki gruba göre daha yüzeysel bir tartışma gerçekleşmiştir. Bu grupta da ortak argüman belirlenirken sistematik bir değerlendirme yaklaşımı benimsenmemiş popüler olan bir öğrenci seçilip onun argümanı grup argümanı olarak kabul edilmiştir. 4S1G kodlu grupta süreç içerisinde sağlam sayılabilecek argüman üretilmesine rağmen grubun benimsediği son argüman içerisinde bilimsel ifade barındırmayan, sağlam gerekçesi olmayan bir argümandır. 4S2G kodlu grupta öğrencilerin argümanları bilimsel ifade barındırmadığı, üretilen argümanlarda bulunan sınırlı sayıdaki gerekçelerin de niteliklerinin düşük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. bu durum öğrencilerin süreç sonunda ortak bir karar alma sürecinde sıkıntılar yaşamasına

neden olmuştur. Sistemantik bir değerlendirme sürecine de girmedikleri için bu grupta ortak bir karar alınamamıştır.

Gruplarda sistemantik değerlendirme yapılarak tartışma sonunda bir argüman üretme yoluna gidilmediği için süreçte ortaya çıkan önemli fikirler göz ardı edilmiş ve problemin çözümüne ilişkin ileri sürülen argümanlar yetersiz kalmıştır. Örneğin 4K2G kodlu grupta bir öğrenci deney düzeneğinde ipin görevini anlatmaya çalışmıştır. Tartışma sonucunda sistemantik bir değerlendirme yapılmadığı için kelebeğin havada kalmasında önemli rol oynayan bir unsur tamamen göz ardı edilmiştir. Tartışma anlamında en iyi gruplardan olan bu iki grup tartışma sürecinin sonunda argüman üretirken diğer gruplarla aynı davranışları sergilemiş ve popüler olan argümanı grup argümanı olarak seçmiştir.

Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Bu başlık altındaki bulgular grup üyelerinin hangi durumun geçerli olduğunu ya da hangi durumların kabul edilebilir olduğuna nasıl karar verdiklerini ortaya koymaktadır. Tablo 61’de 4K1G, 4K2G, 4S1G ve 4S2G kodlu grupların argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 61. 4K1G, 4K2G, 4S1G ve 4S2G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar

<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	<i>Puan 4K1G</i>	<i>Puan 4K2G</i>	<i>Puan 4S1G</i>	<i>Puan 4S2G</i>
Retorik Araçları Kullanma	3	0	0	0
Kanıt Kullanma	3	3	1	2
Bilimsel İfade Kullanma	3	3	1	0
Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme	3	3	3	0
<i>Toplam</i>	<i>12***</i>	<i>9***</i>	<i>5**</i>	<i>2*</i>

Alt Düzey: 0-4 Puan; **Orta Düzey: 5-8 Puan; *Üst Düzey: 9-12 Puan*

Tablo 61’e göre 4K1G kodlu grup, tüm maddelerden yüksek puan almıştır. 4K1G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 12’dir. Bu puan 4K2G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

4K2G kodlu grup, retorik araçları kullanma maddesi hariç, tüm maddelerden yüksek puan almıştır. 4K2G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldığı toplam puan 9’dur. Bu puan 4K2G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S1G kodlu grup retorik araçları kullanma maddesinden en düşük puanı almıştır. Kanıt kullanma, bilimsel ifade kullanma maddelerinden 1 puan almıştır. Gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddesinden en yüksek puanı almıştır. 4S1G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldığı toplam puan 5'tir. Bu puan 4S2G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S2G kodlu grup retorik araçları kullanma, bilimsel ifade kullanma, gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Kanıt kullanma maddesinden ise 2 puan almıştır. 4S2G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldığı toplam puan 2'dir. Bu puan 4S2G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Retorik Araçları Kullanma

4K1G kodlu grubun tartışma süreci baştan sona izlendiğinde ve deşifre edilen konuşmalar analiz edildiğinde bu grubun retorik araçlara başvurmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Grupta tüm öğrenciler tartışma sürecine dâhil olmuş ve herkesin görüşleri tek tek dinlenmiştir, grupta baskın olan öğrenciler veya öğrencilerin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Gruptaki öğrenciler orataya atılan iddiaları kutuplaştırarak bir sonuca ulaşmak yerine onları çürütme yoluna giderek ya da destekleyerek kabul etme yolunu tercih etmişlerdir.

4K2G kodlu grupta ortak bir karar alma aşamasında 4K2GE kodlu öğrenci ortaya atılan iddiaları kutuplaştırarak bir sonuca ulaşma yolunu tercih etmiştir. Süreç içerisinde lider görevi gören 4K2GŞ kodlu öğrenci ise 4K2GS kodlu öğrencinin argümanını doğru olarak kabul etmeleri gerektiğini söyleyerek bir iddia ya da açıklamayı düşünmekten ziyade iddiayı ileri süren kişiye odaklanmıştır.

4S1G kodlu grup ortak argümanlarını belirlerken otorite olarak belirledikleri sınıf içerisinde başarılı olan öğrencinin doğru argümanı üretebileceğini düşünmüş ve bir iddia ya da açıklamayı düşünmekten ziyade iddiayı ileri süren kişiye odaklanmıştır. Süreç başlangıcında doğru kabul edilebilecek bir argümanı terk edip zayıf bir argümanı kabul etmeleri bu durumun kanıtıdır denilebilir.

4S2G kodlu grup ortak argümanlarını belirlerken konuları kutuplaştırma ve çürütülemeyen iddia doğrudur mantığı ile hareket ettikleri için retorik araçları kullanma maddesinden en düşük puanı almıştır. Tartışma süreci sonunda 4S2GF kodlu öğrencinin grupta baskın olan iddiayı yanlış olduğunu düşündüğü halde kabul etmesi, onun iddiayı çürütecek sağlam

gerekçelere sahip olmamasının göstergesidir. Öğrenci çürütemediği iddiayı kabul etmek zorunda kalmış ve bu durumu sözel olarak ifade etmiştir.

Kanıt Kullanma

4K1G ve 4K2G kodlu grupta bulunan öğrenciler tartışma sürecine dâhil olan diğer öğrencilere kendi argümanlarının doğruluğunu ispatlamak için “*Bilimsel Kanıtlar ve Görsel Kanıtlar*” kullanmışlardır. 4S1G kodlu grupta ise öğrenciler sadece bir kere görsel kanıt kullanmışlardır. 4S2G kodlu grupta öğrenciler 2 kere görsel kanıt kullanarak argümanlarını destekleme yoluna gitmiştir.

4K1GR: Bence de uydunun içinde ya elektrik ya mıknatıs var(İ) kelebeğin içinde de mıknatıs olduğu için uydu kelebeği çekiyor olabilir(G).

...

4K1GM: Ama arkadaşlar birbirini çeken maddeler olmalı(G- BK).

...

4K1GR: Ama mıknatısı ters yaparsak birbirlerini iterler belki mıknatıs değil(Ç). Birinde demir var birinde mıknatıs var(İ).

...

4K1GE: Genelde ayrı kutupları çeker aynı kutupları iter(BK).

...

4K1GR: Bence birinin içinde demir birinin içinde mıknatıs var(İ).

...

4K1GS: Aaa bir dakika bişey dicem hani böyle mıknatıslar olur ya biz onu buraya koyunca buradan çekiyor ya (Masanın altını ve üstünü gösteriyor) o yüzden olabilir(G-GK).

...

4K1GE: Bence uydu alıcısında mıknatıs var(İ).

4K1GR: Bence de(İ).

Yukarıdaki örnekte 4K1GR kodlu öğrencinin tartışma sürecinin başlangıcından itibaren farklı sürelerde kullandığı argümanlar verilmiştir. Öğrencinin tartışmanın başlangıcında kelebeğin havada kalmasının nedenini elektrikle açıklamaya çalıştığı daha sonra iki mıknatısın birbirini çekerek kelebeği havada tuttuğunu iddia ettiği görülmektedir. Tartışma süreci esnasında arkadaşları tarafından üretilen gerekçeler sayesinde ilk argümanını değiştirmiştir. Tartışma esnasında öğrencilerin kullandıkları bilimsel kanıtlar ve görsel kanıt niteliği taşıyan kanıtlar 4K1GR kodlu öğrencinin süreç başlangıcında uygun olmayan mantıksal çıkarımdan vazgeçip doğru cevaba ulaşmasını sağlamıştır. Bu durumda süreç

esnasında kullanılan görsel ve bilimsel kanıtlar diğer öğrencilerde fitili ateşleyici görev üstlenerek grup içerisinde öğrencilerin doğru cevabı bulmasına yardımcı olmaktadır denilebilir. Birden fazla görsel kanıtın kullanıldığı bu kanıtların bilimsel ifade ve bilimsel kanıtlarla desteklendiği argümanların kabulü daha kolay olmaktadır. Bu durum incelenen gruplardaki argümanların değişimlerine verilen örneklerle de kanıtlanmaktadır. 4K1G ve 4K2G kodlu grupta 4S1G ve 4S2G kodlu gruplara göre daha fazla kanıt kullanılmış, tartışma süreci ve ulaşılan sonuç göz önünde bulundurulduğunda diğer gruplara göre daha başarılı oldukları bulgusuna ulaşılmıştır.

Bilimsel İfade Kullanma

4K1G kodlu grup tartışma esnasında elektrik enerjisi, mıknatıs, birbirini çeken maddeler, zıt kutup, aynı kutup ifadelerini kullanmıştır. Tartışma sürecinin ilk dakikalarında elektrik enerjisi ile kelebeğin hareketi arasında ilişki kurmaya çalışan öğrenciler, bu ilişkiyi açıklamaya yönelik herhangi bir gerekçe cümlesi kullanmamıştır. Mıknatıs ile ilgili gerekli bilimsel açıklamalar öğrenciler tarafından tartışılmaya başlandıktan sonra elektrik ile ilgili herhangi bir kelime ya da açıklamaya yer verilmemiştir. Bu grupta tartışma esnasında doğru bilgi yanlış olan bilgi ile bilimsel ifadeler kullanıldığı için yer değiştirmiştir.

4K2G kodlu grupta tartışma esnasında öğrenciler basınç, atom, birbirini çeken maddeler, zıt kutup, aynı kutup ifadelerini kullanmıştır. Kelebeğin havada kalma sebebini basınç ile açıklamaya çalışan öğrenci gerekçe cümlesi içerisinde mıknatısın kelebeğe basınç sağladığını ifade etmiştir. Düşüncesini tek bir cümle ile dile getiren öğrenci basınç ile ilgili başka bir açıklama yapmamıştır. Süreç sonunda daha aktif olarak tartışmaya dâhil olan bu öğrenci argümanını değiştirmiştir. Ulaşılan bu bulgu süreç içerisinde tartışmaya katılan diğer öğrenciler tarafından oluşturulan argümanların kalitesinin üst düzeyde olması gerektiğini bir kez daha desteklemiştir. Çünkü 4K2G kodlu gruba öğrenciler derinlemesine bir tartışma süreci geçirmiş ve süreç içerisinde görsel, bilimsel kanıtlar kullanmış, anlamadıkları noktaları sorularla açık hale getirmiş ve destekleyicilerden de yararlanmışlardır.

4S1G kodlu grupta öğrenciler sadece mıknatıs demiri çeker ifadesini kullanmış süreç içerisinde başka herhangi bir bilimsel ifade sayılabilecek bir bulguya rastlanmamıştır. 4S2G kodlu grupta öğrenciler argümanlarını oluştururken sadece durum tasvirini sayılabilecek ifadeler kullanmayı tercih etmiş bilimsel ifadeye yer vermemiştir.

Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme

4K1G kodlu gruptaki öğrenciler yaptıkları gözlemler ile ulaştıkları çıkarımları grubun diğer üyelerine açık hale getirmişlerdir. 4K1GR, 4K1GS ve 4K1GE kodlu öğrencilerin tartışma esnasında gruba sundukları destekleyici, çürütücü cümleleri, ayrıca kullandıkları bilimsel kanıtlar yaptıkları çıkarımları diğer öğrencilere açık anlaşılır hale getirmede önemli rol oynamıştır. 4K2G kodlu grupta da öğrenciler bilimsel kanıtlar, görsel kanıtlar ve destekleyiciler kullanarak yaptıkları çıkarımları diğer öğrencilere açık hale getirmişlerdir. 4S1G kodlu grupta çok az tartışma süreci yaşanmasına rağmen öğrencilerden bazıları kendi düşüncelerini açık hale getirmek amacıyla gözlem ve çıkarım arasında yaptıkları bağlantıları diğer arkadaşlarına açık hale getirmişlerdir. 4S2G kodlu grupta açık olmayan durumları açık hale getirmek amacıyla sorular sorulmasına rağmen gerekli açıklamalar yapılmamış ve grup üyeleri tarafından kafalarda oluşan soru işaretleri giderilmemiştir. Bu yüzden 4S2G kodlu grup bu maddeden en düşük puanı almıştır.

Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Bu başlık altındaki maddeler katılımcıların tartışma sürecinde birbirleri ile nasıl iletişim kurduklarını ve grup dinamiğini ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Tablo 62’de 4K1G, 4K2G, 4S1G, 4S2G kodlu grupların argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 62. 4K1G, 4K2G, 4S1G, 4S2G Kodlu Grupların Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	<i>Puan 4K1G</i>	<i>Puan 4K2G</i>	<i>Puan 4S1G</i>	<i>Puan 4S2G</i>
Eşit Katılım ve Açıklama	3	2	1	1
Saygı Duyma	3	3	3	0
Cesaretlendirme	3	3	0	0
Soru Sorma	0	3	0	3
Ortak Karar Alma	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>9**</i>	<i>11***</i>	<i>4*</i>	<i>4*</i>

Alt Düzey: 0-5 Puan; **Orta Düzey: 6-10 Puan; *Üst Düzey: 11-15 Puan*

Tablo 62’ye göre 4K1G kodlu grup, soru sorma ve ortak karar alma maddeleri hariç diğer maddelerden yüksek puanı almıştır. Ortak karar alma ve soru sorma maddelerinden ise en düşük puanı almıştır. 4K1G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 9’dur. Bu puan 4K1G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

4K2G kodlu grup, eşit katılım ve açıklama ve ortak karar alma maddeleri hariç diğer maddelerden en yüksek puanı almıştır. Ortak karar alma maddesinden en düşük puanı, eşit katılım ve açıklama maddesinden ise 2 puan almıştır. 4K2G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 11'dir. Bu puan 4K2G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S1G kodlu grup cesaretlendirme, soru sorma ve ortak karar alma maddelerinden en düşük puanı almıştır. Saygı duyma maddesinden en yüksek puanı, eşit katılım ve açıklama maddesinden 1 puan almıştır. 4S1G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 4'tür. Bu puan 4S1G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S2G kodlu grup saygı duyma, cesaretlendirme ve ortak karar alma maddelerinden en düşük puanı almıştır. Soru sorma maddesinden en yüksek puanı, eşit katılım ve açıklama maddesinden 1 puan almıştır. 4S2G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 4'tür. Bu puan 4S2G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Eşit Katılım ve Açıklama

4K1G kodlu grupta 5 kız 4 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır ve bütün öğrenciler aktif bir şekilde tartışma sürecine dâhil olmuştur. Bu grupta tartışma sürecine eşit katılım olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Tartışma sürecinde üzerinde durulmayan iddiaların olmasına rağmen süreç içerisinde ileri sürülen argümanların doğruluğu hakkında derinlemesine tartışmalar yapılmıştır. Açıklamalar yapılırken bilimsel ifadelerden, destekleyicilerden ve çürütücülerden yararlanılmıştır.

4K2G kodlu grupta 6 kız 4 erkek olmak üzere 10 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecinin başlangıcında 4K2GŞ kodlu öğrenci bütün öğrencilerin süreç başlangıcında argümanlarını söylemelerini istemiş ve gruptaki tüm katılımcıların bu argümanları dinlemesini sağlamıştır. Gruptaki bu öğrencinin çabası sadece süreç başlangıcında tüm öğrencilerin fikirlerini söylemesine neden olmuş sürecin devamında 5 öğrenci tartışmaya aktif bir şekilde dâhil olmuştur. Süreçte ileri sürülen argümanların doğruluğu hakkında derinlemesine tartışmalar yapılmıştır. Açıklamalar yapılırken bilimsel ifadelerden, görsel ve bilimsel kanıtlardan, destekleyicilerden yararlanılmıştır.

4S1G kodlu grupta 5 erkek 3 olmak üzere toplam 8 öğrenci bulunmaktadır ve 5 öğrenci aktif bir şekilde tartışma sürecine dâhil olmuştur. 4S2G kodlu grupta ise 4 kız, 4 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci bulunmaktadır ve 4 öğrenci aktif bir şekilde tartışma sürecine dâhil olmuştur. Her iki grupta da eşit katılımın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu iki grupta yaşanan tartışmanın yüzeysel olduğu gerekçeler oluşturulurken bilimsel ifadelerden, görsel kanıtlardan ve bilimsel kanıtlardan çok yararlanılmamıştır.

Saygı Duyma

4K1G ve 4K2G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Açıklama yapan öğrenciler dikkatle dinlenmiş anlaşılmayan noktalar var ise gerekli açıklamalar yapılmıştır. 4S1G kodlu grupta da tartışma süreci çok kısa olmasına rağmen tüm öğrenciler birbirlerini saygıyla dinlemişlerdir. 4S2G kodlu grupta diğer gruplardan farklı olarak öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı olmadıkları bulgusuna ulaşılmış, bu durum onların ortak karar alma sürecini de olumsuz yönde etkilemiştir.

4K2GŞ: O zaman arkadaşlar hepimiz bir sırayla yapalım. Senin fikrin ne?

4K2GB: Bence banttaki temas ipe geçiyor, ipteki bantın temas da kelebeğe televizyonun yukarısındaki bantla da kelebek şey yapıyor..

4K2GŞ: Olabilir. Sen söyle.

...

Şeyma: Sence Xxx?

4K2GZ: bence kelebeğin içinde mıknatıs var o sarı şeyin içinde mıknatıs var

4K2GŞ: Sence Xxx?

4K2GA: Aynısı

4K2GŞ: Tekrar eder misin?

4K2GA: Kelebeğin içinde bir mıknatıs var ve uydunun ordaki şey de mıknatıs.

4K2GŞ: Sen Xxx?

4K2GP: Kelebeğin altında bir mıknatıs var orda sarı kutunun içinde de mıknatıs var onu ordan çekiyor

4K2GŞ: Sence Xxx?

4K2GS: Yazıyorum

4K2GŞ: Sila söyle.

4K2GS: Aşağıdan kelebek bağlandığı için ordan havaya uçuyor demişim.

Yukarıdaki deşifrede 4K2G kodlu grupta tartışma başlangıcında bir öğrencinin süreci nasıl yönettiğinin güzel bir örneği bulunmaktadır. 4K2GŞ kodlu öğrenci diğer katılımcıların sürece katılımını sağlamakla birlikte tüm öğrencilerin fikirlerini dinlemiş grubun öğrencilerin fikirlerini dinlemesini de sağlamıştır. 4K2GB kodlu öğrencinin ileri sürdüğü argümanın herhangi bir anlam ifade etmediği dikkat çekmektedir. Diğer gruplarda bu tür açıklamalar yapan öğrencilere gruptaki diğer katılımcıların tepkileri bazen çok sert olabilmıştır fakat bu grupta ileri sürülen argümanlar anlamsız da olsa süreç saygı çerçevesinde devam etmiş ve öğrenciler birbirlerini kırıcı herhangi bir davranışta bulunmamıştır.

Cesaretlendirme

4K1G ve 4K2G kodlu grupta tüm öğrencilerin en az bir kere konuştuğu bulgusuna ulaşılmıştır. Aşağıda bulunan ve öğrenciler tarafından kurulan cümleler bu bulguyu destekler niteliktedir.

4K1GS: Arkadaşlar bir dakika ilk ben söyleyeyim sonra herkes fikrini söylesin.

4K2GŞ: O zaman arkadaşlar hepimiz bir sırayla yapalım. Senin fikrin ne?

4K1G ve 4K2G kodlu grupta tartışma süreci 4K1GS ve 4K2GŞ kodlu öğrencilerin yukarıda verilen cümleleri ile başlamıştır. 4K1G kodlu grupta ilk cümleden sonra öğrenciler neredeyse tartışma süreci boyunca aktif olarak sürece dâhil olmuştur. 4K2G kodlu grupta ise tartışma daha sonra sadece 5 öğrencinin katılımıyla gerçekleşmiştir. Fakat her iki grupta da cesaretlendirme en üst düzeyde gerçekleşmiştir.

4S1G ve 4S2G kodlu gruplarda sürece dâhil olmayan öğrenciler tartışma esnasında diğer öğrenciler tarafından sürece katılmaları konusunda uyarılmamıştır. Bu süre zarfında öğrenciler tarafından birbirlerini cesaretlendirici hiçbir davranışta bulunmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Soru Sorma

4K1G kodlu grupta fikirlerini birbirlerine aktaran öğrenciler ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine hiç soru sormamışlardır. 4K1GS, 4K1GP, 4K1GZ ve 4K1GR kodlu öğrenciler kelebeğin uçmasını elektrikle açıklamaya çalışmışlardır ve bu durum ile ilgili ayrıntılı

açıklamalara yer vermemişlerdir. Diğer öğrenciler ise elektrik ile ilgili hiç soru sormamışlardır. Bu yüzden bu grup bu maddeden düşük puan almıştır.

4K2G kodlu grupta fikirlerini birbirlerine aktaran öğrenciler ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine farklı sorular sormuşlardır. Grupta öğrencilerin birbirlerine sordukları sorular “cesaretlendirme, detaylandırma ve karşı çıkma” amacıyla ortaya çıkmıştır.

4S1G kodlu grupta fikirlerini birbirlerine aktaran öğrenciler ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine hiç soru sormamışlardır. Ortaya çıkan argümanları sorgulamadan kabul etme eğiliminde oldukları bulgusuna ulaşılmıştır.

4S2G kodlu grupta fikirlerini birbirlerine aktaran öğrenciler ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine farklı sorular sormuşlardır fakat sorulan sorulara cevap gelmemiştir. Grupta öğrencilerin birbirlerine sordukları sorular “detaylandırma ve karşı çıkma” amacıyla ortaya çıkmıştır.

Ortak Karar Alma

4K1G ve 4K2G kodlu grupta ortak karar alma sürecinde grubun argümanı oluşturulurken popüler olan cevap benimsenmiştir. 4S1G kodlu grupta ortak karar alma sürecinde tek bir öğrencinin argümanı grup argümanı olarak belirlenmiştir. 4S2G kodlu grupta ise tartışma süreci sonunda öğrenciler ortak bir karar alamamıştır. Süreç sonunda yaşanan karmaşayı önlemek amacıyla araştırmacı süre dâhil olmuş sorduğu sorularla öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarını sağlamıştır.

İkinci Tartışma Etkinliği: Güneşte Pişirme

Bu başlık altında dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşturulan 4 grubun “Güneşte Pişirme” adlı etkinlik üzerinde tartışmaları sonucunda elde edilen bulgular çalışmanın yöntem kısmında anlatılan sistematığe göre verilmiştir. Bu etkinlik sonucunda öğrencilerden güneş enerjisinin ısı enerjisine dönüşerek yeryüzündeki maddeleri ısıtabileceği çıkarımına varmaları bu çıkarımı temel alarak bir cevap vermeleri beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin birden fazla bilgiyi bir araya getirerek bir iddia ileri sürmeleri gerekmektedir. Bu etkinlik var olandan farklı olarak güneş ışığı yerine masa lambası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yüzden öğrencilerden elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşerek yeryüzündeki maddeleri ısıtabileceği çıkarımına vararak bir cevap vermeleri beklenmektedir. Öğrencilerden masa lambasını güneş gibi düşünmeleri istenmiştir.

Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Tablo 63'te 4K3G, 4K4G, 4S3G ve 4S4G kodlu grupların argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 63. 4K3G, 4K4G, 4S3G ve 4S4G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel Ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>4K3G</i>	<i>Puan</i> <i>4K4G</i>	<i>Puan</i> <i>4S3G</i>	<i>Puan</i> <i>4S4G</i>
Problemin Çözümüne Odaklanma	3	0	2	1
Alternatif Açıklamaları Tartışma	3	0	1	0
Argümanları Değiştirme	3	0	0	0
Şüpheli Davranma	3	0	0	0
Gerekçeler İleri Sürme	3	1	1	2
Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	3	3	3	3
Sistematik Değerlendirme	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>18***</i>	<i>4*</i>	<i>7**</i>	<i>6*</i>

Alt Düzey: 0-7 Puan; **Orta Düzey: 8-14 Puan; *Üst Düzey: 15-21 Puan*

Tablo 63'e göre 4K3G kodlu grup sistematik değerlendirme maddesi hariç tüm maddelerden en yüksek puanı almıştır. Sistematik değerlendirme maddesinden ise en düşük puanı almıştır. 4K3G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 18'dir. Bu puan 4K3G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

4K4G kodlu grup problemin çözümüne odaklanma, alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme, şüpheli davranma, sistematik değerlendirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden ise en yüksek puanı almıştır. 4K4G kodlu grupta tartışma süreci diğer gruplara göre beklenen düzeyin altında gerçekleştiği için öğrencilerin mantık yürütme stratejilerine şahit olmak mümkün olmamıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmadıkları için bu maddeden yüksek puan almışlardır. Gerekçeler ileri sürme maddesinden ise 1 puan almıştır. 4K4G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 4'tür. Bu puan 4K4G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S3G kodlu grup uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden en yüksek puanı; argümanları değiştirme, şüpheli davranma ve sistematik değerlendirme maddelerinden ise en düşük puanı almıştır. Gerekçeler ileri sürme ve alternatif açıklamaları tartışma maddelerinden 1 puan almışlardır. Problemin çözümüne odaklanma maddesinden ise 2 puan almıştır. 4S3G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 7'dir. Bu puan 4S3G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S4G kodlu grup alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme, şüpheli davranma, sistematik değerlendirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden ise en yüksek puanı almıştır 4KSG kodlu grupta tartışma süreci diğer gruplara göre beklenen düzeyin altında gerçekleştiği için öğrencilerin mantık yürütme stratejilerine şahit olmak mümkün olmamıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmadıkları için bu maddeden yüksek puan almışlardır. Gerekçeler ileri sürme maddesinden 2, problemin çözümüne odaklanma maddesinden 1 puan almıştır. 4S4G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 6'dır. Bu puan 4S4G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Problemin Çözümüne Odaklanma

4K3G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde derinlemesine ve istenilen düzeyde bir tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 6 kız 4 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecinin başlangıcında 4K3GY kodlu öğrencinin uğraşları sonucu bütün öğrenciler aktif bir şekilde tartışma sürecine dâhil olmuştur. Tüm öğrencilerden argümanları alındıktan sonra geriye kalan süreçte tartışma 4 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Süreç sonunda bir öğrenci son argümanı söyleyerek tartışma sürecine dâhil olmuştur. Grubun tartışması 20 dakika sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı göz önüne alındığında 4K3G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirmiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 64'te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 64'e göre öğrencilerin peynire ne olacağı ile ilgili açıklamalar yaparken ürettikleri argümanlarda nedenini açıklamak amacıyla 19 iddia cümlesine yer verdiği, üretilen bazı iddialara karşıt olarak da 5 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Tabloda verilen iddia örnekleri incelendiğinde öğrencilerin sadece iddia cümlesi sayılabilecek cümleler söylemek yerine argüman ürettikleri dikkat çekmektedir. Her iki iddia tipine verilen örnekler incelendiğinde bu gruptaki öğrencilerin tartışmayı evet, hayır şeklinde gerçekleştirmedikleri aksine iddialarını gerekçelere dayandırdıkları, bilimsel ifadeler yer verdikleri görülmektedir. Bu grupta ayrıca 4K3GE kodlu öğrencinin argümanında yer verdiği gibi iddialarını sağlamlaştırmak amacıyla destekleyicilere de yer verdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 64. 4K3G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
Üretilen İddia	19	4K3GE: <i>Başlayalım mı? Xxxx?</i>
		4K3GU: <i>Bence ısıdaki ısı (G) peyniri eritir(İ).</i>
		...
		4K3GL: <i>Bence peynir yarım saat güneş altında durursa ısınır ve erir(İ).</i>
		...
Üretilen Karşı İddia	5	4K3GI: <i>Bence peynir eriyecek(İ) çünkü peynir ışıkla temasa girince erir(G).</i>
		...
		4K3GR: <i>Bence peynir erir(İ) çünkü şey güneş ısı verdiği için erir(G).</i>
		...
		4K3GE: <i>Ben söyleyeyim geçen haftaki etkinlikte de gördüğümüz gibi çikolata mum gibi şeyler eridiğini gördüm(D). Kaşar peynirinin eriyeceğini veya erimeyip şekil değiştireceğini şekil de birazcık kararacağını düşünüyorum(İ).</i>
		4K3GY: <i>Ben söylüyorum. Peynir bozulabilir(İ). Peynir biraz bekleyince kürdan peyniri aşındırabilir(İ). Çünkü peynir güneşte durunca güneşin ısına dayanamayıp(G) peynirin peynirde değişiklikler olabileceğini düşünüyorum(İ).</i>
		...
		4K3GL: <i>Isınır ,erir. Erir ve şekli değişebilir(İ).</i>
		4K3GY: <i>Erimesinin sebebi ne?</i>
		4K3GL: <i>Isınması (G)</i>
		4K3GE: <i>Erimesinin sebebi geçen de çikolatada ve gördüğümüz gibi (G)</i>
		4K3GY: <i>Ama çikolta ile peynir aynı değildir(Kİ).</i>
		4K3GE: <i>Ama ısıyı o da alır o da alır(Kİ).</i>
		4K3GL: <i>Ama bozunadabilir (Kİ)(Öğrencinin burada bozunma kavramını kullanırken bahsettiği durum "peynirin bozulmasıdır).</i>

Video kayıtları incelendiğinde 4K4G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde bilimsel tartışma gerçekleştirmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 6 kız 4 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Süreç içerisinde nitelikli bir tartışma yaşanmamasına rağmen fikirlerini ileri süren 3 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Grubun tartışması 4 dakika 28 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı ve tartışmanın niteliği göz önüne alındığında 4K4G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirememiş olduklarını söylemek mümkündür. Bu grupta yaşanan tartışma bilimsel bir nitelik taşımamaktadır.

Araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme çözüm bulmaktan ziyade hangi öğrencinin cevabı söylemesi gerektiği üzerine bir tartışma yaşamışlardır. Grubun gerçekleştirdiği tartışma argümantasyon kavramını karşılamamaktadır. Tartışma sürecinde bir iddia ve bir karşıt iddia cümlesi kurulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Tablo 65’te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 65. 4K4G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	1	<i>4K4GB: Bence ışığın içinde ısı var(G) o yüzden eriyor(İ).</i> <i>4K4GS: Yanlış bak öyle değil. (grup olarak arkadaşlarına bağıyorlar). Işık alüminyum folyoya yansır alüminyum folyodan da(G) (Kİ)</i>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	1	<i>4K4GA: Alüminyum folyo altındaaaaa (Bağıyor).</i> <i>4K4GS: Biliyoz lan.</i> <i>4K4GA: Tamam</i> <i>4K4GS: (Materyal üzerinde göstererek) Buna böyle yansır (G), erir(İ).</i>

Tablo 65’e göre öğrencilerin peynire ne olacağı ile ilgili açıklamalar yaparken ürettikleri argümanlarda nedenini açıklamak amacıyla 1 iddia cümlesine yer verdiği, üretilen iddiaya karşıt olarak da 1 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Örnekler incelendiğinde özellikle karşıt iddia üreten öğrenciye cevap olan ifadelerin tartışma sürecinde istenmeyen cümleler olduğu dikkat çekmektedir. Üretilen iddia ve karşıt iddia sayılarının azlığı, öğrencilerin birbirlerine karşı tavırları bu grubun argümantasyon becerilerinin çok alt düzeyde olduğunun göstergesidir denilebilir.

4S3G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde derinlemesine tartışma gerçekleştirmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 3 kız 5 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecinin başlangıcında 4S3GM kodlu öğrencinin bütün öğrencileri sürece aktif bir şekilde dâhil etme çabaları sayesinde bir öğrenci hariç diğer öğrenciler argümanlarını söyleyerek sürece dâhil olmuştur. Tüm öğrencilerden argümanları alındıktan sonra geriye kalan süreçte tartışma 5 öğrenci ile devam etmiştir. Süreç sonunda bir öğrencinin argümanı benimsenerek tartışma sonlandırılmıştır. Tüm öğrencilerin argümanları alınmış olmasına rağmen süreç içerisinde ortaya çıkan argümanlar üzerinde derinlemesine bir tartışma gerçekleşmemiştir. Grubun tartışması 4 dakika 2 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı göz önüne alındığında 4K3G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirmediğini

söylemek mümkündür. Tablo 66’da grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 66. 4S3G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	7	<p>4S3GM: <i>Ordan başlıyor. (Bu kez ilk başlanılan yerin tersini gösteriyor). 4S3GR başla.</i></p> <p>4S3GA: <i>Peynir</i></p> <p>4S3GR: <i>Peynir kurur yazmış.</i></p> <p>4S3GN: <i>Tamam. 4S3GR</i></p> <p>4S3GR: <i>Peynir erir(İ) yazdım ben de.</i></p> <p>4S3GS: <i>Sıra bende kaşar peynir kokar(İ) çünkü hava almıyor ve burada sıcaklık oluştuğu için kokuyor(G).</i></p> <p>4S3GE: <i>Peynir çürür(İ) ışık ısı veriyor(G).</i></p> <p>4S3GM: <i>Kaşara ısı gelir kaşara ısı geldiği için orda sıcaklığı(G), ya öğretmenim okumicam.</i></p> <p>4S3GU: <i>İddia ederim ki lamba ısı verir naylonun içine geçip alüminyum folyoya yansır alüminyumdan gelen ışık kaşara gelir(G) ve kaşar erir(İ).</i></p> <p>4S3GN: <i>Benim iddiam güneş ışığı poşetten geçtiği için alüminyum folyoya yansır(G). Alüminyum folyo da kaşarı eritir(İ) ve iç hava almadığı için(G) kokar ve çürüyebilir(İ).</i></p>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	2	<p>4S3GS: <i>Bece 4S3GN’inkisi hem iki iddiada var</i></p> <p>4S3GE: <i>Bence 4S3GU ile 4S3GN.</i></p> <p>4S3GS: <i>Hem erir, hem kokar(İ).</i></p> <p>4S3GM: <i>Eriyemez ki(Kİ).</i></p> <p>4S3GU: <i>Güneş erirtirdi(Kİ).</i></p> <p>4S3GS: <i>Güneş ışığı olsaydı hem erir hem kokardı. Evet eritirdi. Bence 4S3GN.</i></p> <p>4S3GN: <i>Şimdi güneş ışığı naylondan geçip alüminyum folyoya yansır alüminyum folyo da kaşar peynire gelir(G) sonra kaşar peynir çürütür ve içinde hava olmadığı için hava kaçırmaz ve kokabilir. Kokar ve erir(İ).</i></p>

Tablo 66’ya göre öğrencilerin peynire ne olacağı ile ilgili açıklamalar yaparken ürettikleri argümanlarda nedenini açıklamak amacıyla 7 iddia cümlesine yer verdiği, üretilen bazı iddialara karşıt olarak da 2 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Tabloda verilen iddia örnekleri incelendiğinde öğrencilerin sadece iddia cümlesi sayılabilecek cümleler söylemek yerine argüman ürettikleri dikkat çekmektedir. Her iki iddia tipine verilen örnekler incelendiğinde bu gruptaki öğrencilerin tartışmayı evet, hayır şeklinde gerçekleştirmedikleri aksine iddialarını gerekçelere dayandırdıkları, bilimsel ifadeler yer verdikleri görülmektedir. Fakat karşıt iddia üretirken gerekçelere başvurmadıkları bu yüzden karşıt iddia üreten öğrencilerin iddialarının süreç içerisinde diğer öğrenciler tarafından dikkate alınmadığını söylemek mümkündür. Tablo 62’de verilen tartışma deşifreleri bu grubun 4 dakika boyunca konuşmalarının tümüdür. Bu gruptaki öğrencilerin ortaya çıkan fikirler üzerinde derinlemesine bir tartışma süreci yaşamadıklarını söylemek mümkündür. Çünkü tartışma süreci içinde her öğrenci iddiasını sözel olarak söylemiş daha

sonra öğrenciler bu iddialar üzerinde doğruluğu ya da yanlışlığını tartışmamıştır. Sadece hangi öğrenci tarafından söylenen iddianın doğru olabileceği birkaç öğrenci tarafından düşünülmüş çürütmek için soru sorma ya da karşıt iddia üretme yoluna gidilmemiştir. Grubun kabul ettiği son argümana bakıldığında ise argüman içerisinde kullanılan gerekçenin durumu tasvir etmekten öteye gitmediği ve içerisinde kavram yanlılığı barındırdığı dikkat çekmektedir.

4S4G kodlu grupta da 4K4G kodlu gruba benzer olarak araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde bilimsel tartışma gerçekleştirmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 4 kız 4 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci bulunmaktadır. Süreç içerisinde nitelikli bir tartışma yaşanmamasına rağmen fikirlerini ileri süren 4 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Grubun tartışması 2 dakika 28 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı ve tartışmanın niteliği göz önüne alındığında 4S4G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirememiş olduklarını söylemek mümkündür. Bu grupta yaşanan tartışma bilimsel bir nitelik taşımamaktadır. Araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme çözüm bulmaktan ziyade öğrenciler peynire ne olacağı hakkında kısa iddia cümleleri söylemiş neden eriyeceğine dair nitelikli açıklamalar yapmamıştır. Grubun gerçekleştirdiği tartışma argümantasyon kavramını karşılamamaktadır. Tartışma sürecinde 4 iddia cümlesi kurulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Tablo 67’de grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 67. 4S4G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	4	4S4GB: <i>Erir(İ) bence</i> 4S4GS: <i>Bence de</i> 4S4GK: <i>Işıldar (İ)</i> 4S4GS: <i>Erir ışıldar, kürdandan düşer(İ). Isı vuruyor(G) öğretmenim.</i>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	0	4S4GB: <i>Öğretmenim ısı var(G),</i> 4S4GE: <i>Lamba ısı veriyor(G).</i> 4S4GS: <i>Isıtıyor(G), eriyor gidiyor işte(İ).</i> (<i>Tartışmanın devamında araştırmacı sürece dâhil olmuş ve tartışma sonlandırılmıştır.</i>)

Tablo 67’ye göre öğrencilerin peynire ne olacağı ile ilgili açıklamalar yaparken ürettikleri argümanlarda 4 iddia cümlesine yer verdiği, üretilen iddiaya karşıt olarak herhangi bir iddia üretmedikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Örnekler incelendiğinde bu grupta öğrencilerin sadece kısa iddia cümleleri kullandıkları gerekçe cümleleri kurmadıkları bu yüzden

tartışmanın kısa bittiğini görmek mümkündür. Grubun tartışma sürecinde gerçekleşen tüm konuşmaları tabloda verilen örnek ile sınırlıdır. Araştırmacı ile gerçekleşen konuşmalar tabloda yer almamıştır.

Alternatif Durumları Tartışma

4K3G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden en yüksek puanı aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 63). Bu puan grubun birden fazla alternatif durum belirlediğini ve bu durumlar üzerinde tartıştığını göstermektedir. Grubun tartışma analizi yapıldığında 4K3G kodlu grubun Tablo 68’de verilen alternatif durumları belirlediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 68. 4K3G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

Alternatif Açıklamalar	Örnekler
Peynirin Erimesi	<i>4K3GU: Bence ışıktaki ısı (G) peyniri eritir(İ).</i>
	...
	<i>4K3GL: Bence peynir yarım saat güneş altında durursa ısınır ve erir(İ).</i>
	...
	<i>4K3GI: Bence peynir eriyecek(İ) çünkü peynir ışıkla temasa girince erir(G).</i>
Peynirin Bozulması	...
	<i>4K3GR: Bence peynir erir(İ) çünkü şey güneş ısı verdiği için erir(G).</i>
	<i>4K3GL: Ama bozunadabilir(Kİ).</i>
	<i>4K3GT: Bozunur bu ya(İ).</i>
	<i>4K3GY: Evet bozulabilir(İ) çünkü güneşin ısısı peynirin eritmeye bozunmaya yeter(G).</i>
	<i>4K3GT: Peynir soğukta saklanan bir yiyecek değil mi(G)?</i>
	<i>4K3GY: Evet</i>
	<i>4K3GT: Dışarı koyduğunda bozulmuyor mu(G)?</i>
	<i>4K3GE: Bozular. Bozular bence ortak kararımız</i>
	<i>4K3GY: Sıcak ortamlarda peynir üzerinde yeşil yeşil şeyler oluyor(G).</i>
<i>4K3GL : Bozuluyor evet.</i>	

Tablo 68 incelendiğinde grubun tartışma sürecinde 2 farklı argüman üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Peynire ne olacağı hakkında fikir üreten öğrenciler gerekçelerinde bilimsel ifadelerle yer vermiş, zaman zaman gerekçelerle iddialarını destekleyerek sağlam argümanlar üretme yolunu tercih etmişlerdir. Bu grupta gerçekleşen tartışma sürecinde

diğer gruplara benzer olarak sağlam gerekçelerle desteklenen iddialar kabul görmüş, bilimsel ifade barındırmayan açık olmayan iddialar ise kabul görmemiştir. Tartışma sürecinde öğrenciler peynire ne olacağı konusunda net bir karara varamadıkları için erir ve bozulur ifadesini kullanarak grubun ortak argümanını oluşturmaya çalışmışlardır. Süreçte ortaya atılan iddialar öğrencilere doğru gelen gerekçelerle desteklendiği için net bir ayırım yapamamışlardır. Tablo incelendiğinde kullanılan argümanlarının geçerliliği ve sağlamlığı öğrenciler için eşit düzeydedir fakat diğer gruplarda olduğu gibi bu grupta da öğrenciler deney düzeneğindeki tüm etmenleri göz önünde bulundurmadığı için doğru cevaba giden yoldaki ufak ayrıntıları göz ardı etmektedir.

Güneşte Pişirme adlı etkinliğin yapıldığı gruplardaki süresi 40 dakikadır (bir ders saati). Bu yüzden bu süre içerisinde peynirin bozulması ihtimali oldukça düşüktür. Bu ihtimali göz önünde bulundurmayan öğrenciler ortak argümanı belirlerken zorluk çekmiştir. Peynirin bozulacağını iddia eden öğrencilerin gerekçeleri de diğer öğrenciler için mantıklı geldiğinden ikisi arasında doğruya karar verme sürecinde zorluk çekmişlerdir. Diğer yandan deney düzeneğindeki alüminyum folyo ve streç filmin görevi göz ardı edildiğinden deney düzeneğindeki sıcaklığın peynirin yumuşaması için önemli bir etken olduğu gerçeği öğrenciler arasında dikkat çekmemiştir. Bu yüzden farklı açıklamalar yoluyla argüman üretmeye çalışmışlardır.

4K4G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden en düşük puanı aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 63). Bu puan grubun hiç alternatif durum belirlemediğini ve bu durumlar üzerinde tartışmadığını göstermektedir. Grupta argüman sayılabilecek bir cümle üzerinde tartışma yürütülmeye çalışılmış, 4K4GS kodlu öğrencinin alüminyum folyonun peynirin erimesindeki etkisini açıklamasına izin verilmemiştir. Bu yüzden alternatif açıklama sayılacak herhangi bir ifadeye rastlanmamıştır.

4S3G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden orta düzeyde, alt düzeye daha yakın bir puan aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 63). Bu puan grubun az sayıda alternatif durum belirlediğini ve bu durumlar üzerinde derinlemesine bir tartışma gerçekleştirmediğini göstermektedir.

Tablo 69. 4S3G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

Alternatif Açıklamalar	Örnekler
Peynirin Erimesi	<p>4S3GR: <i>Peynir erir(İ) yazdım ben de.</i></p> <p>4S3GS: <i>Sıra bende kaşar peynir kokar(İ) çünkü hava almıyor ve burada sıcaklık olduğu için kokuyor(G).</i></p> <p>4S3GE: <i>Peynir çürür(İ) ışık ısı veriyor(G).</i></p> <p>4S3GM: <i>Kaşara ısı gelir kaşara ısı geldiği için orda sıcaklığı(G), ya öğretmenim okumicam.</i></p> <p>4S3GU: <i>İddia ederim ki lamba ısı verir naylonun içine geçip alüminyum folyoya yansır alüminyumdan gelen ışık kaşara gelir(G) ve kaşar erir(İ).</i></p>
Peynirin Kokması/Çürümesi	<p>4S3GN: <i>Benim iddiam güneş ışığı poşetten geçtiği için alüminyum folyoya yansır(G). Alüminyum folyo da kaşarı eritir(İ) ve iç hava almadığı için(G) kokar ve çürüyebilir(İ).</i></p>

4S3G kodlu grup dördüncü sınıflar içinde, diğer gruplar arasında deney düzeneğindeki bazı malzemeleri dikkate alan tek gruptur. Tüm öğrencilerden beklenen durum bu olmasına karşın 4 grup arasında dikkatli davranarak tüm malzemelerin deney düzeneğindeki görevi hakkında açıklama yapan tek grup 4S3G kodlu gruptur. Dikkatli bir şekilde deney düzeneğini inceleyip açıklama yapmalarına rağmen süreç içerisinde alternatif açıklamalar üzerinde derinlemesine bir tartışma gerçekleştiremedikleri için iki açıklama arasında bir tercih yapamayıp argümanlarını iki iddia üzerinde temellendirmişlerdir. Peynirin eriyeceği argümanı doğru olmasına karşın deney süresi dikkate alındığında peynirin kokması ya da çürümesi ihtimali 40 dakikalık süre içerisinde mümkün değildir.

4S4G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden en düşük puanı aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 63). Bu puan grubun hiç alternatif durum belirlemediğini ve bu durumlar üzerinde tartışmadığını göstermektedir. Bu yüzden alternatif açıklama sayılacak herhangi bir ifadeye rastlanmamıştır.

Argümanları Değiştirme

4K3G kodlu grupta toplam 4 kere karşıt argüman kullanılmıştır. Ortaya atılan bazı karşıt argümanlar katılımcıları ikna ettiği için kabul edilmiş bazıları ise tartışma sürecinde bulunan katılımcıları ikna edemediği için kabul görmemiştir. Kullanılan karşıt

argümanlardan ve bu argümanlar sayesinde değişen düşüncelerden örnekler aşağıda sunulmuştur.

4K3GE: Ortak kararımız? Ben erir şekli değişir ve kararır dedim (İ).

4K3GL: Isınır, erir. Erir ve şekli değişebilir(İ).

4K3GY: Erimesinin sebebi ne?

4K3GL: Isınması (G)

4K3GE: Erimesinin sebebi geçen de çikolatada ve gördüğümüz gibi (D)

4K3GY: Ama çikolta ile peynir aynı değildir(Kİ).

4K3GE: Ama ıstıy o da alır o da alır(Kİ).

4K3GL: Ama bozunada bilir (Kİ).

4K3GT: Bozunur bu ya (İ)

4K3GY: Evet bozulabilir(İ) çünkü güneşin ısıtı peynirin eritmeye bozunmaya yeter (G).

4K3GT: Peynir soğukta saklanan bir yiyecek değil mi (D)?

4K3GY: evet

4K3GT: Dışarı koyduğunda bozulmuyor mu (D)?

4K3GE: Bozulur(İ). Bozulur bence ortak kararımız

4K3GY: Sıcak ortamlarda peynir üzerinde yeşil yeşil şeyler oluyor (D).

4K3GL: Bozuluyor evet.

4K3GE: Bence ortak kararımız bozulur,, bozulabilir ve

4K3GY: ya da erir.

4K3GE: şekli değişir ve erir.

4K3GY: Bence bozulur ve erir olsun.

4K3GL: Bence de

4K3GE: Tamam

4K3GY: Öğretmenim cevabımız bozunur ve erir.

...

4K3GY: Öğretmenim biz emin olmadığımız için bozulur ve erir diyoruz(İ).

Yukarıdaki örnek incelendiğinde grup olarak peynirin eriyebileceği argümanını ileri süren öğrencilerin 4K3GL, 4K3GT, 4K3GY, 4K3GE kodlu öğrencilerin tartışmaları sonucunda farklı bir argümanı benimsedikleri görülmektedir. Öğrencilerin bu argümanı kabul etmelerinin sebebi tartışma yaşayan öğrencilerin argümanlarını sağlam gerekçelerle

desteklemeleri ve 4K3GY kodlu öğrencinin destekleyici olarak nitelendirilebilecek cümle kurmasından kaynaklanmaktadır. Peynirin eriyebileceğini ya da bozulabileceğini düşünen öğrenciler için ik argümanda sağlam olduğu için bir karara varamamışlar ve her iki argümanı da doğru olarak kabul etmiştir. Bu kabul etme durumundan sonra tartışma aşağıdaki gibi devam etmiştir.

4K3GY: Aaa bir dakika aklıma bir şey geldi. Tostu düşünün. Tost ısı alarak eriyor ya (D).

4K3GL: Isı alarak (G) erir (İ) işte evet(A).

4K3GY: Evet

4K3GL: Çok mantıklı

4K3GT: Ama bak o güneş ışığında eriyor bir kere (Kİ)

4K3GL, 4K3GY: Tamam

4K3GY: O da sıcak değil mi (Kİ)? Öğretmenim biz ısınır ve erir diyoruz.

Tartışma sürecinin devamı incelendiğinde 4K3GY kodlu öğrencinin benzetme yaparak bir argüman ürettiği dikkat çekmektedir. Bu argüman sonrası öğrencilerin bir önceki süreçte yaşadığı karmaşa tamamen son bulmuş ve doğru olarak nitelendirilebilecek argümanı grubun argümanı olarak benimsediği görülmektedir. Bu bulgudan hareketle süreç içerisinde farklı şemalar kullanılarak oluşturulan argümanların kabulü daha kolay olmaktadır denilebilir. (Analojiden argüman, işaretten argüman).

Diğer grupların tartışma süreçleri göz önüne alındığında 4K3G kodlu grup, en güzel tartışma sürecini yaşayan gruptur. Çok güzel bir tartışma süreci geçirmiş olsalar da, argümanların değişimine yukarıdaki örneklerde görüldüğü gibi net bir şekilde şahit olunsada bu yaş çocukları deney düzeneğindeki bütün materyallere dikkat etmemektedir. Bu yüzden ileri sürülen argümanlar en fazla iki durum göz önüne alınarak oluşturulmaktadır. Bu sonuç ortaya çıkan argümanların kalitesini de olumsuz yönde etkilemektedir.

4K4G ve 4S4G kodlu gruplarda tartışma süreci çok kısa olduğu, ayrıca öğrenciler arasında gerçekleşen tartışma bilimsel bir nitelik taşımadığı için argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bir durum ortaya çıkmamıştır.

4S3G kodlu grupta süreç içerisinde 2 farklı iddia ön plandadır. Grubun tartışması yüzeysel olduğu için süreç sonunda ortaya atılan iki iddia da doğru kabul edilerek süreç sonlandırılmıştır. Bu yüzden bu grupta da argümanların değişimine örnek gösterilecek bir bulguya rastlanmamıştır.

Şüpheli Davranma

4K3G kodlu grubun tartışma sürecinde Tablo 68’de görüldüğü gibi 2 farklı açıklama ortaya çıkmıştır. Peynir ne olacağına ilişkin yoğun bir tartışma yaşanan bu grupta öğrenciler birden fazla fikir ortaya atmış bu süreçte doğru argümanların kabulü için destekleyicilerden yararlanılmıştır. Süreçte ortaya atılan argümanlarla ilgili bazı soru cümleleri ile karşılaşmıştır.

4K3GE: Ortak kararımız? ben erir şekli değişir ve kararır dedim.

4K3GL: Isınır ,erir. Erir ve şekli değişebilir(İ).

4K3GY: Erimesinin sebebi ne?

4K3GL: Isınması (G)

4K3GE: Erimesinin sebebi geçen de çikolatada ve gördüğümüz gibi (G)

4K3GY: Ama çikolta ile peynir aynı değildir(Kİ).

4K3GE: Ama ısıyı o da alır o da alır(Kİ).

4K3GL: Ama bozunadabilir(Kİ).

4K3GT: Bozunur bu ya(İ).

4K3GY: Evet bozulabilir(İ) çünkü güneşin ısıyı peynirin eritmeye bozunmaya yeter(G).

4K3GT: Peynir soğukta saklanan bir yiyecek değil mi(G)?

4K3GY: Evet

4K3GT: Dışarı koyduğunda bozulmuyor mu(G)?

4K3GE: Bozulur. Bozulur bence ortak kararımız

4K3GY: Sıcak ortamlarda peynir üzerinde yeşil yeşil şeyler oluyor(G).

4K3GL: Bozuluyor evet.

4K3GE: bence ortak kararımız bozulur,, bozulabilir(İ) ve

4K3GY: ya da erir(İ).

Yukarıdaki örnek incelendiğinde ortak karar alma sürecine giren öğrencilerin kararı almadan önce derinlemesine bir tartışma yaşamak amacıyla şüphe duydukları konular hakkında soru sorduklarını görmek mümkündür. Süreç başlangıcında peynirin eriyeceğini iddia eden ve bunu ortak karar olarak kabul etme eğiliminde olan öğrenciler 4K3GY kodlu öğrencinin sorusuyla çok farklı bir tartışma yaşayarak peynirin bozulabileceği argümanını benimseme yoluna gitmişlerdir. Elde edilen bu bulgu süreç içerisinde gerek öğrenciler

tarafından sorulan soruların gerekse tartışma sürecini rehber olarak takip eden eğitimcilerin soracağı soruların ne derece önemli olduğunu göstermektedir denilebilir.

4K4G kodlu grupta şüpheli davranan öğrencilerin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Benzer olarak 4S3G ve 4S4G kodlu grupta da öğrencilerin şüpheli davrandıklarını gösteren bir bulguya rastlanmamıştır.

Gerekçeler İleri Sürme

4K3G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Güneşte Pişirme adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 11 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 1 gerekçenin kavram yanlışlığı** barındırdığı, 8 gerekçenin ise bilimsel ifade*** kullanılarak oluşturulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İncelenen bu gruptaki öğrencilerin diğer gruplardan farklı olarak tartışma süreci içerisinde argümanlarında 3 destekleyici**** cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır.

**4K3GT: Bozulur ve erir çünkü kaşar peynir belli bir zaman sonra erir (G) (Bilimsel İfade Barındırmayan Gerekçe).*

4K3GI: Bence peynir eriyecek çünkü peynir ışıkla teması girince erir(G) (Bilimsel İfade Barındırmayan Gerekçe).

...

*** 4K3GN: Isının sıcaklığı (G) (KY) ile alttaki hamur yumuşar ve kürdan sallanmaya başlar. Yarım saat sonra kürdanın üstündeki peynir düşer o sıcaklıkta peynir erir kürdan düşer hamur yumuşar(İ).*

...

**** 4K3GR: Bence peynir erir (İ) çünkü şey güneş ısı verdiği için erir(G) (Bİ).*

4K3GN: Mesela çikolata da eriyince şekil değiştiriyor. Isı alıyor(G) (Bİ).

4K3GE: Evet ısı alışverişi oluyor(G) (Bİ). Erir diyoruz(İ).

...

***** 4K3GE: Ben söyleyeyim geçen haftaki etkinlikte de gördüğümüz gibi çikolata mum gibi şeyler erdiğini gördüm(D). Kaşar peynirinin eriyeceğini veya erimeyip şekil değiştireceğini şekil de birazcık kararacağını düşünüyorum(İ).*

4K3GT ve 4K3GI kodlu öğrencinin iddiasını desteklemek amacıyla kullandığı gerekçeler doğrudur fakat yeterli değildir. Bu gerekçeler durumu tasvir etmekten öteye gidememiştir. Tartışma esnasında diğer öğrencilerin de argümanları dinlendikten sonra öğrencilerin bilimsel ifade barındıran argümanları tercih ettiği bulgusuna ulaşılmıştır.

4K3GR, 4K3GN ve 4K3GE kodlu öğrencilerin örnek olarak verilen argümanlarında gerekçe cümlelerinin içerisinde bilimsel ifadelere yer verdikleri görülmektedir. Süreç içerisinde tartışma devam ederken diğer öğrencilerin kullandıkları cümleler incelendiğinde içerisinde bilimsel ifade barındıran öğrencilerin ileri sürdükleri argümanları daha çabuk benimsedikleri, bu argümanlar üzerine eklemeler yaparak kendi argümanlarını oluşturdukları bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer tartışma analizlerinden elde edilen bulgularla benzer olarak bu grupta da bilimsel ifade barındıran argümanların kabulünün daha kolay olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

4K4G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Güneşte Pişirme adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 2 gerekçe cümlesine yer verdikleri bu iki gerekçenin de bilimsel ifade barındırdığı fakat istenilen düzeyde durumu açıklayan ifadelere sahip olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4K4GB: Bence ışığın içinde ısı var(G)(Bİ) o yüzden eriyor(İ).

4K4GS: Yanlış bak öyle değil. (grup olarak arkadaşlarına bağıyorlar). Işık alüminyum folyoya yansır alüminyum folyodan da(G) (Kİ)

4K4GA: Aliminyum folyo altındaaaaaa (Bağıyor).

4K4GS: Biliyoz lan.

4K4GA: Tamam

4K4GS: (Materyal üzerinde göstererek) Buna böyle yansır (G), erir(İ).

4K4GB kodlu öğrencinin gerekçe cümlesi incelendiğinde aslında elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşerek peyniri eritebileceği çıkarımına vardığını görmek mümkündür. Fakat öğrencinin bu durumu kısıtlı sayıda kelime ile açıklamaya çalıştığı dikkat çekmektedir. Gerekçe cümlesinde bilimsel sayılabilecek sadece ısı kelimesini kullanımı ısı alışverişinden bahsetmemiştir. Benzer şekilde 4K4GS kodlu öğrenci de diğer gruplarda çoğu zaman dikkate alınmayan alüminyum folyonun peynirin erimesinde etken olabileceğini dile getirmeye çalışmış gerek yetersiz kelime kullanması gerekse arkadaşlarının onu engellemesi sonucu başarılı olamamıştır.

4S3G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Güneşte Pişirme adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 3 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 1 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 1 gerekçenin kavram yanlışlığı** barındırdığı, 2 gerekçenin ise bilimsel ifade** kullanılarak oluşturulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bilimsel ifade barındıran bir gerekçe aynı zamanda kavram yanlışlığı barındırmaktadır.

**4S3GS: Sıra bende kaşar peynir kokar(İ) çünkü hava almıyor ve burada sıcaklık oluştuğu için kokuyor(G).*

...

***4S3GE: Peynir çürür(İ) ışık ısı veriyor(G).*

...

***4S3GN: Şimdi güneş ışığı naylondan geçip alüminyum folyoya yansır alüminyum folyo da kaşar peynire gelir(G) sonra kaşar peynir çürütür ve içinde hava olmadığı için hava kaçırmaz ve kokabilir. Kokar ve erir(İ).*

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde öğrencilerin durumu açıklamak için kurdukları cümlelerin geçerli olduğu fakat yeterli olmadığı ve sorunlar barındırdığını görmek mümkündür. Sadece bu gruptaki öğrencilere yönelik olmayan bu durum diğer gruplarda da gözlemlenmiştir. Öğrenciler iddialarını gerekçelerini ve hatta destekleyici ve çürütücülerini bilimsel ifadeler kullanarak oluştursalar da bilimsel dili kullanmada sıkıntı yaşamaktadırlar. 4S3GN kodlu öğrencinin ileri sürdüğü argüman kavram yanlışlığı içermektedir. Deney düzeneğindeki plastik kabın üst tarafı streç film ile kaplanmış içeri hava girmesi engellenmiştir. Havanın hareketi engellendiği için içerideki sıcaklık artacak ve peynir eriyecektir. Öğrencilerden buna benzer bir açıklama beklenmektedir. Fakat öğrencinin açıklaması incelendiğinde kabın içinde hava olmadığı kavram yanlışlığına sahip olduğunu görmek mümkündür. Grupta tartışma becerileri düşük olduğu için kavram yanlışlığı dikkat çekmemiş ve öğrencinin ileri sürdüğü bu argüman grup argümanı olarak kabul edilmiştir.

4S4G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Güneşte Pişirme adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 4 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçelerin hepsinin bilimsel ifade barındırdığı tespit edilmiştir.

4S4GS: Erir ışıldar, kürdandan düşer(İ). Isı vuruyor(G) öğretmenim.

4S4GB: Öğretmenim ısı var(G),

4S4GE: Lamba ısı veriyor(G).

4S4GS: Isıtıyor(G), eriyor gidiyor işte(İ).

Örnekler incelendiğinde öğrencilerin duruma ilişkin argümanlarında bilimsel ifadeler yer verdikleri görülmektedir fakat öğrenciler sadece ısı kelimesini kullanmış, ısı alışverişi ile ilgili herhangi bir açıklama yapmamıştır. Deney düzeneğindeki diğer malzemelerin peynirin erimesi veya yumuşaması ile olan ilişkisinden bahsetmemiştir. Bu yüzden 4S4G kodlu grup bu maddeden de düşük puan almıştır.

Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım

4K3G ve 4K4G kodlu grupların tartışma esnasında iddialarını desteklemek amacıyla uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu nedenle 4K3G kodlu grup argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden en yüksek puanı almıştır. 4K3G kodlu grubun aksine 4K4G kodlu grupta öğrenciler bilimsel bir tartışma gerçekleştirmemişlerdir. Bu yüzden bu maddeden almış oldukları yüksek puan bu grubun yüksek performans sergilediğinin göstergesi değildir. 4S3G kodlu grupta süreç içerisinde uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak argüman üreten öğrencilere rastlanmamıştır. Diğer gruplardan farklı olarak bu grubun kabul ettiği argüman içerisinde kavram yanılığı mevcuttur. 4S4G kodlu grupta da uygun olmayan mantıksal çıkarım yapan öğrenci olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin bilimsel bir tartışma süreci içerisine girmemiş olması ve sürecin kısa olması nedeniyle çıkarımlarını temellendirdikleri durumları görmek mümkün olmamıştır denilebilir.

Sistemik Değerlendirme

4K3G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puana bakıldığında beklenen düzeyde bir tartışma süreci yaşadığını söylemek mümkün olacaktır. Süreç içerisinde öğrenciler doğru cevaba uygun mantıksal çıkarımlar yaparak ulaşmıştır fakat süreç sonunda ortak karar alma aşamasında ortaya çıkan argümanları sistemik bir şekilde değerlendirmek yerine çoğunluğun kabul ettiği argümanı seçmeyi tercih etmişlerdir.

4K4G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puana bakıldığında beklenen düzeyde bir tartışma süreci yaşamadığını söylemek mümkün olacaktır. Süreç içerisinde probleme çözüm bulmaktan ziyade kimin argümanını

grup argümanı olarak söyleyeceği tartışılmış ve bir oylama yapılarak 4K4GB kodlu öğrencinin argümanı grup argümanı olarak benimsenmiştir. Bu grupta ortak argüman belirlenirken sistematik bir değerlendirme yaklaşımı benimsenmemiş popüler olan bir öğrenci seçilip onun argümanı grup argümanı olarak kabul edilmiştir.

4S3G kodlu grupta da diğer gruplara benzer olarak sistematik bir değerlendirme yapılmamıştır. Süreç başlangıcında her öğrencinin yazdığı argüman dinlenmiş ayrıntılı açıklama içeren, doğruluğu tartışılmayan, kavram yanılgısı barındıran argüman grubun argümanı olarak belirlenmiştir.

4K4G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puana bakıldığında beklenen düzeyde bir tartışma süreci yaşamadığını söylemek mümkün olacaktır. Süreç sonunda öğrenciler grup argümanı olarak bir argüman belirleyememişlerdir bu yüzden araştırmacı sürece dâhil olmuş ve süreci sonlandırmıştır.

Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Bu başlık altındaki bulgular grup üyelerinin hangi durumun geçerli olduğunu ya da hangi durumların kabul edilebilir olduğuna nasıl karar verdiklerini ortaya koymaktadır. Tablo 70’te 4K3G, 4K4G, 4S3G ve 4S4G kodlu grupların argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 70. 4K3G, 4K4G, 4S3G ve 4S4G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar

<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>4K3G</i>	<i>Puan</i> <i>4K4G</i>	<i>Puan</i> <i>4S3G</i>	<i>Puan</i> <i>4S4G</i>
Retorik Araçları Kullanma	3	0	0	3
Kanıt Kullanma	3	1	3	0
Bilimsel İfade Kullanma	3	1	1	1
Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme	3	0	3	0
<i>Toplam</i>	<i>12***</i>	<i>2*</i>	<i>7**</i>	<i>4*</i>

Alt Düzey: 0-4 Puan; ** Orta Düzey: 5-8 Puan; * Üst Düzey: 9-12 Puan*

Tablo 70’e göre 4K3G kodlu grup tüm maddelerden en yüksek puanı almıştır. 4K3G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 12’dir. Bu puan 4K3G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

4K4G kodlu grup kanıt kullanma ve bilimsel ifade kullanma hariç diğer tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 4K4G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri

boyutundan aldıkları toplam puan 2'dir. Bu puan 4K4G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S3G kodlu grup kanıt kullanma, gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddelerinden yüksek puan almış diğer maddelerden ise daha düşük puanlar almıştır. 4S3G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 7'dir. Bu puan 4S3G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S4G kodlu grup retorik araçları kullanma ve bilimsel ifade kullanma hariç diğer tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 4S4G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 4'tür. Bu puan 4S4G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Retorik Araçları Kullanma

4K3G kodlu grubun tartışma süreci baştan sona izlendiğinde ve deşifre edilen konuşmalar analiz edildiğinde bu grubun retorik araçlara başvurmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Grupta tüm öğrenciler tartışma sürecine dâhil olmuş ve herkesin görüşleri tek tek dinlenmiştir, grupta baskın olan öğrenciler veya öğrencilerin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Gruptaki öğrenciler orataya atılan iddiaları kutuplaştırarak bir sonuca ulaşmak yerine onları çürütme yoluna giderek ya da destekleyerek kabul etme yolunu tercih etmişlerdir.

4K4G kodlu grubun tartışma süreci baştan sona izlendiğinde ve deşifre edilen konuşmalar analiz edildiğinde bu grubun retorik araçlara sıkça başvurduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta süreç içerisinde baskın olan bir öğrencinin var olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Gruptaki diğer üyeler baskın olan 4K4Gİ kodlu öğrencinin doğru kabul ettiği durumları doğru olarak nitelediği yanlış olanları ise kabul etmediği dikkat çekmiştir. Gruptaki diğer öğrenciler otorite olan 4K4Gİ kodlu öğrenciye güvenerek aslında mantıklı bir açıklama yapan 4K4GS kodlu öğrencinin açıklamasını göz ardı etmiştir. 4K4GS kodlu öğrenci grupta otorite olan öğrenci ve grubun argümanını belirleyen öğrenciden daha düşük başarıya sahiptir. Bu öğrencinin ileri sürdüğü argüman grup içerisindeki öğrencilerin bir iddia ya da açıklamayı düşünmekten ziyade iddiayı ileri süren kişiye odaklanması sebebiyle kabul görmemiş olabilir. Ayrıca baskın olan karakter 4K4GB kodlu öğrencinin argümanının doğru olduğunu iddia ederek grup içerisinde kutuplaşma yaratmış ve diğer öğrencilerin bu bakış açısını kabul etmelerine neden olmuştur. Tüm sebeplerden ötürü bu grubun retorik araçları sıkça kullandığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4S3G kodlu grupta uzun ve derinlemesine bir tartışma süreci yaşanmamış olmasına rağmen grup argümanının belirlenme sürecinde öğrencilerin retorik araçları kullandığı saptanmıştır. Süreç içerisinde iki öğrenci tarafından ortaya atılan argüman üzerinde derinlemesine tartışma yapmak yerine öğrencilerin söyledikleri argümanlar kutuplaştırılarak doğru olan belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca argümanları üreten öğrencilerin özellikleri düşünülerek hangisinin doğru söyleyeceğine karar verilerek yanlış bir yol tercih edilmiştir. Bu yüzden 4S3G kodlu grup retorik araç kullanma maddesinden düşük puan almıştır.

4S4G kodlu grupta tartışma süreci çok kısa sürmüştür. Karar verme aşamasında ise öğrencilerin nasıl bir yol izlediği saptanamamıştır. Retorik araçlara başvurup başvurmayacakları bu yüzden tespit edilememiştir. Bu nedenle 4S4G kodlu grup bu maddeden yüksek puan almıştır.

Kanıt Kullanma

4K3G kodlu grupta bulunan öğrenciler tartışma sürecine dâhil olan diğer öğrencilere kendi argümanlarının doğruluğunu ispatlamak için “*Bilimsel Kanıtlar*” kullanmışlardır.

4K3GE: Ben söyleyeyim geçen haftaki etkinlikte de gördüğümüz gibi çikolata mum gibi şeyler eridiğini gördüm(D)(BK). Kaşar peynirinin eriyeceğini veya erimeyip şekil değiştireceğini şekil de birazcık kararacağını düşünüyorum(İ).

...

4K3GN: Mesela çikolata da eriyince şekil değiştiriyor(BK). Isı alıyor.

4K3GE: Evet ısı alışverişi oluyor(G). Erir diyoruz(İ).

Örnekler incelendiğinde 4K3GE ve 4K3GN kodlu öğrencilerin argümanlarını desteklemek amacıyla daha önceki deneylerin sonucunu (Maddeleri Isıtmak) bilimsel kanıt olarak kullandıkları dikkat çekmektedir. Öğrencilerin bu tür kanıtlar kullanması diğer öğrencilerin argümanlarını değiştirmelerinde ve hatta grubun son argümanını belirlerken büyük bir önem taşıdığı bulgusuna ulaşılmıştır. Çünkü grubun argümanı belirlenirken 4K3GN kodlu öğrencinin son söylediği argüman dikkate alınarak argüman oluşturma yoluna gidilmiştir.

4K4G kodlu grupta 4K4GS kodlu öğrenci tartışma sürecine dâhil olan diğer öğrencilere kendi argümanının doğruluğunu ispatlamak için “*Görsel Kanıt*” kullanmıştır. Fakat süreç içerisinde görsel kanıt kullanmış olmasına rağmen grubun tartışma becerisinin düşük olması sebebiyle argümanını kabul ettirmekte başarısız olmuştur.

4S3G kodlu grupta öğrenciler argümanlarını desteklemek amacıyla bilimsel kanıtlardan yararlanmışlardır. Fakat deney düzeneğini kullanarak görsel kanıt kullanma yoluna gitmemişlerdir.

4S4G kodlu grup tartışma sürecinde bilimsel veya görsel kanıt kullanmamıştır.

Bilimsel İfade Kullanma

4K1G kodlu grup bozunma, bozulma, ısı alışverişi ve erime ifadelerini kullanmıştır. Deşifre edilen tartışma sürecinde öğrencilerin kullandığı bozunma ve bozulma kelimelerinin taşıdıkları anlam analiz edildiğinde aslında bu kelimeleri kullanan öğrencilerin deney sonunda peynirde meydana gelecek olan bozulmayı kastettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Bilimsel kanıtlar kullanılarak desteklenen bozulma olayını kabul eden öğrenciler, yine bilimsel kanıtların kullanıldığı ısı alışverişi olayını da göz önünde bulundurarak doğru argüman olarak peynirin ısı alışverişi sonucu eriyeceğini kabul etmişlerdir. Bu grupta da tartışma esnasında doğru bilgi yanlış olan bilgi ile bilimsel ifadeler kullanıldığı için yer değiştirmiştir.

4K4G kodlu grup ısı ve yansıma ifadelerini kullanmıştır. Tartışma süreci bilimsel bir tartışma olmaktan çok öğrencilerin argümanı kimin söyleyeceğine karar verdiği bir tartışma olması nedeniyle bilimsel ifade kullanımının istenilen düzeyde olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4S3G kodlu grupta diğer gruplardan farklı olarak öğrenciler deney düzeneğindeki tüm malzemeleri düşünerek açıklama yapmaya çalışmışlardır. Diğer gruplara benzer olarak deneyin yapıldığı süre dikkate alınmadığı için yaklaşık bir ders saati süresinde peynirin bozulacağını iddia etmişlerdir. Bu iddiayı ileri sürerken yansıma kavramını kullanmış fakat ısı alışverişinden hiç bahsetmemişlerdir. Her ne kadar diğer gruplardan farklı olarak streç film, alüminyum folyonun deney düzeneğindeki etkisinden bahsetmiş olsalar da ders kapsamında edindikleri bilgileri bilimsel veri olarak kullanarak argümanlarına yansıtamamışlardır.

4S4G kodlu grupta öğrenciler bilimsel ifade sayılabilecek nitelikte olan ısı kelimesini kullanmış fakat ısı alışverişine ilişkin hiçbir açıklama yapmamışlardır. Bu yüzden bu grup bilimsel ifade kullanma maddesinden düşük puan almıştır.

Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme

4K3G kodlu gruptaki öğrenciler yaptıkları gözlemler ile ulaştıkları çıkarımları grubun diğer üyelerine açık hale getirmişlerdir. 4K3GE, 4K3GT ve 4K3GY kodlu öğrencilerin tartışma esnasında gruba sundukları destekleyici cümleleri, sordukları sorular ayrıca kullandıkları bilimsel kanıtlar yaptıkları çıkarımları diğer öğrencilere açık anlaşılır hale getirmede önemli rol oynamıştır.

4K4G ev 4S4G kodlu grupta yaşanan tartışma sürecinde öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları nasıl diğer katılımcılara açık hale getirdiğine ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır.

4S3G kodlu grupta öğrenciler yaptıkları gözlemler ile ulaştıkları çıkarımları diğer öğrencilere anlaşılır hale getirmek için bilimsel ifade kullanma yolunu tercih etmiştir.

Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Bu başlık altındaki maddeler katılımcıların tartışma sürecinde birbirleri ile nasıl iletişim kurduklarını ve grup dinamiğini ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Tablo 71’de 4K3G, 4K4G, 4S3G, 4S4G kodlu grupların argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 71. 4K3G, 4K4G, 4S3G, 4S4G Kodlu Grupların Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>4K3G</i>	<i>Puan</i> <i>4K4G</i>	<i>Puan</i> <i>4S3G</i>	<i>Puan</i> <i>4S4G</i>
Eşit Katılım ve Açıklama	2	1	1	1
Saygı Duyma	3	0	3	0
Cesaretlendirme	3	0	1	0
Soru Sorma	3	0	0	0
Ortak Karar Alma	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>11</i> ^{***}	<i>1</i> [*]	<i>5</i> [*]	<i>1</i> [*]

Alt Düzey: 0-5 Puan; **Orta Düzey: 6-10 Puan; *Üst Düzey: 11-15 Puan*

Tablo 71’e göre 4K3G kodlu grup, eşit katılım ve açıklama ile ortak karar alma maddeleri hariç diğer maddelerden en yüksek puanı almıştır. Ortak karar alma maddesinden ise diğer maddelere oranla en düşük puanı almıştır. 4K3G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 11’dir. Bu puan 4K3G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

4K4G kodlu grup, eşit katılım ve açıklama maddesi hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 4K4G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları

toplam puan 1'dir. Bu puan 4K4G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S3G kodlu grup ortak karar alma ve soru sorma maddelerinden en düşük puanı almıştır. Saygı duyma maddesinden ise en yüksek puanı almıştır. 4S3G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 5'tir. Bu puan 4S3G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S4G kodlu grup, eşit katılım ve açıklama maddesi hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 4S4G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 1'dir. Bu puan 4S4G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Eşit Katılım ve Açıklama

4K3G kodlu grupta 6 kız 4 erkek olmak üzere 10 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecinin başlangıcında 4K3GE kodlu öğrenci bütün öğrencilerin süreç başlangıcında argümanlarını söylemelerini istemiş ve gruptaki tüm katılımcıların bu argümanları dinlemesini sağlamıştır. Gruptaki bu öğrencinin çabası sadece süreç başlangıcında tüm öğrencilerin fikirlerini söylemesine neden olmuş sürecin devamında 4 öğrenci tartışmaya aktif bir şekilde dâhil olmuştur. Grubun argümanını belirleme sürecinde de bir öğrenci daha sürece dâhil olmuş ve tartışma süreci 5 öğrenci ile tamamlanmıştır. Süreçte ileri sürülen argümanların doğruluğu hakkında derinlemesine tartışmalar yapılmıştır. Açıklamalar yapılırken bilimsel ifadelerden, bilimsel kanıtlardan, destekleyicilerden yararlanıldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4K4G kodlu grupta 6 kız 4 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Süreç içerisinde nitelikli bir tartışma yaşanmamasına rağmen fikirlerini ileri süren 3 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer öğrenciler ise problemin çözümüne ilişkin bir fikir ileri sürmemiş sadece grubun argümanı belirlenirken kimin yanıt vereceğine ilişkin yapılan oylamada fikir beyan etmişlerdir. 4K4G kodlu grupta üyelerinin sürece eşit katılım sağlamadığı ayrıca ortaya çıkan fikirlere ilişkin mantıklı ve geçerli açıklamaların olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4S3G kodlu grupta 4S3GM kodlu öğrenci tartışma sürecini arkadaşlarından 4S3GA kodlu öğrenciyi seçerek başlatmıştır. Bu başlangıçtan sonra tüm öğrenciler kendi argümanlarını sırasıyla söylemiştir. Daha sonra gruptaki öğrenciler 4S3GM ve 4S3GN kodlu öğrencilerin

argümanları arasında bir seçim yapmak üzere çok kısa süreli bir tartışmaya girmiştir. Bu tartışma argümanların doğruluğuna ilişkin bir tartışma olmasına rağmen bilimsel bir nitelik taşımamaktadır. Öğrenciler argümanı düşünmekten ziyade argümanı üreten öğrencinin özelliklerini düşünerek bir karara varmışlardır. Neden bu argümanı tercih ettiklerine dair bir açıklama yapmamışlardır. Bu yüzden bu grup eşit katılım ve açıklama maddesinden düşük puan almıştır.

4S4G kodlu grupta 4 kız 4 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci bulunmaktadır. Süreç içerisinde nitelikli bir tartışma yaşanmamasına rağmen fikirlerini ileri süren 4 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer öğrenciler ise süreçte sessiz kalmayı tercih etmiştir. 4S4G kodlu grupta üyelerinin sürece eşit katılım sağlamadığı ayrıca ortaya çıkan fikirlere ilişkin mantıklı ve geçerli açıklamaların yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Saygı Duyma

4K3G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Açıklama yapan öğrenciler dikkatle dinlenmiş anlaşılmayan noktalar var ise gerekli açıklamalar yapılmıştır.

4K4G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı davranmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Peynirin erimesini alüminyum folyo ile açıklamaya çalışan öğrenciyi susturan 4K4GB ve 4K4Gİ kodlu öğrencilerin davranışı bu bulguya örnek olarak verilebilir.

4S3G kodlu grupta da tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı oldukları bulgusuna ulaşılmıştır.

Cesaretlendirme

4K3G grupta tüm öğrencilerin en az bir kere konuştuğu bulgusuna ulaşılmıştır. 4K3GE kodlu öğrenci süreç içerisinde tartışmayı yöneten kişi görevini üstlenerek herkesin başlangıçta yazdığı argümanı diğer arkadaşlarına aktarmasını sağlamıştır. Bu tarz bir girişim olmasına rağmen tartışma daha sonra sadece 5 öğrencinin katılımıyla gerçekleşmiştir. Tartışma sadece 5 öğrenci üzerinden götürülse de sürecin tamamı değerlendirildiğinde cesaretlendirme bu grupta üst düzeyde gerçekleşmiştir.

4K4G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan az öğrenci vardır bunun yanı sıra sürece dâhil olmayan öğrenciler de tartışma esnasında diğer öğrenciler tarafından sürece katılmaları konusunda uyarılmamıştır. Bu süre zarfında öğrenciler tarafından birbirlerini

cesaretlendirici hiçbir davranışta bulunmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Aksine sürece dâhil olmak isteyen öğrencilerin cesaretlerini kırıcı davranış sergileyen öğrencilerin var olduğu gözlenmiştir.

4S3G kodlu grupta süreç başlangıcında 4S3GM kodlu öğrencinin liderlik etmesi sonucu tüm öğrenciler sürece dâhil olmuştur. Süreç başlangıcında bu öğrencinin diğer öğrencileri cesaretlendirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Daha sonra gerçekleşen kısa tartışma sürecinde ise sürece dâhil olmayan öğrenciler tartışma esnasında diğer öğrenciler tarafından sürece katılmaları konusunda uyarılmamıştır.

4S4G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan az öğrenci vardır bunun yanı sıra sürece dâhil olmayan öğrenciler de tartışma esnasında diğer öğrenciler tarafından sürece katılmaları konusunda uyarılmamıştır. Bu süre zarfında öğrenciler tarafından birbirlerini cesaretlendirici hiçbir davranışta bulunmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Soru Sorma

4K3G kodlu grupta fikirlerini birbirlerine aktaran öğrenciler ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine farklı sorular sormuşlardır. Grupta öğrencilerin birbirlerine sordukları sorular “destekleme* ve detaylandırma**” amacıyla ortaya çıkmıştır.

**4K3GT: Bozunur bu ya(İ).*

4K3GY: Evet bozulabilir(İ) çünkü güneşin ısı peynirin eritmeye bozunmaya yeter(G).

4K3GT: Peynir soğukta saklanan bir yiyecek değil mi(G)?

4K3GY: Evet

4K3GT: Dışarı koyduğunda bozulmuyor mu(G)?

4K3GE: Bozulur. Bozulur bence ortak kararımız

...

***4K3GY: Erimesinin sebebi ne?*

4K3GL: Isınması (G)

4K3GE: Erimesinin sebebi geçen de çikolatada ve gördüğümüz gibi (G)

4K3GT kodlu öğrenci etkinlik sonucuna ilişkin yanlış bir argüman üretmesine rağmen kendi argümanını desteklemek amacıyla farklı sorular sormuştur. Soruduğu sorular sonucunda kendi argümanını kabul ettirerek grubun argümanını oluşturmada başarı sağlamıştır. Elde edilen bu bulgu süreç içerisinde sorulan soruların ne derece önemli olduğunu bir kez daha gözler önüne sermiştir. Yanlış argümanı desteklemek için bile olsa

doğru yerde, amaca uygun sorulan sorular sağlam argüman oluşturmada etkendir denilebilir.

4K3GY kodlu öğrenci ise grup tartişmasının sonucunda da doğru kabul edilecek olan argümanın gerekçesinin oluşmasında detaylandırıcı görevi gören bir soru sorarak öğrencilerin ısı alışverişi olayını düşünmelerine olanak sağlamıştır. Süreç içerisinde öğrencilerin detaya inmesini sağlayan soruların ortaya çıkması, süreç sonunda oluşturulan argümanın doğru, geçerli ve sağlam olmasında etkendir denilebilir. Çünkü 4K3G kodlu grup ortak olarak belirledikleri argümanda ısı alışverişi kavramına yer vermişlerdir. İlk olarak bozulma kavramını benimsemiş olsalar bile sorulan sorular, kullanılan destekleyiciler, bilimsel ifade ve kanıtlar doğru argümanı tercih etmelerinde önemli rol oynamıştır.

4K4G, 4S3G ve 4S4G kodlu gruplarda fikirlerini birbirlerine aktaran öğrencilerin ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine hiç soru sormadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Ortak Karar Alma

4K3G kodlu grupta ortak karar alma sürecinde grubun argümanı oluşturulurken popüler olan cevap benimsenmiştir. 4K4G kodlu grupta tartişma süreci yaşamaktan ziyade öğrenciler hangi argümanın doğru olduğunu oylama yaparak karar vermişlerdir. Bu grupta da diğer gruplara benzer olarak popüler olan cevap benimsenmiştir. 4S3G kodlu grupta da tartişma sürecine dâhil olan öğrenciler tarafından en çok seçilen argüman grubun argümanı olarak belirlenmiştir. 4S4G kodlu grupta istenilen düzeyde tartişma süreci yaşanmadığından ortak karar alma sürecinde grup üyeleri başarılı olamamıştır. Grup ortak bir argüman belirleyememiştir.

Üçüncü Tartışma Etkinliği: Isı İletimini Test Edelim

Bu başlık altında dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşturulan 4 grubun “Isı İletimini Test Edelim” adlı etkinlik üzerinde tartişmaları sonucunda elde edilen bulguları çalışmanın yöntem kısmında anlatılan sistematığe göre verilmiştir. Dördüncü sınıfta öğrenciler ısının madde üzerindeki temel etkisi olan ısınma-soğumanın yanı sıra ısınma-soğuma sürecinin ısı alışverişi ile gerçekteşiği çıkarımını yapabilmektedir. Bu etkinlikte iletim sonucunda ısı her kaşığın sapına ulaşır bu da tereyağının erimesine ve boncuğun düşmesine neden olur. Metal tahtadan veya plastikten daha iyi bir iletkendir. En çabuk metal kaşığın sapı ısınır ve bu kaşıktaki boncuk en önce düşer. Tahta kaşıktaki boncuk en son düşer. Isı iletimi

konusunda bilgi sahibi olan dördüncü sınıf öğrencilerinin bu etkinlik sonucuna ilişkin sağlam bir argüman üretmeleri beklenmektedir. Bu başlık altında her grupta öğrencilerin ürettikleri argümanlar ve argümantasyon sürecinde yaşananlar aktarılmıştır.

Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Tablo 72’de 4K5G, 4K6G, 4S5G ve 4S6G kodlu grupların argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 72. 4K5G, 4K6G, 4S5G ve 4S6G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>4K5G</i>	<i>Puan</i> <i>4K6G</i>	<i>Puan</i> <i>4S5G</i>	<i>Puan</i> <i>4S6G</i>
Problemin Çözümüne Odaklanma	3	2	1	1
Alternatif Açıklamaları Tartışma	3	2	0	0
Argümanları Değiştirme	1	0	0	0
Şüpheli Davranma	0	0	0	0
Gerekçeler İleri Sürme	3	2	1	2
Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	1	2	3	3
Sistematik Değerlendirme	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>12**</i>	<i>8**</i>	<i>5*</i>	<i>6**</i>

Alt Düzey: 0-7 Puan; ** Orta Düzey: 8-14 Puan; * Üst Düzey: 15-21 Puan*

Tablo 72’ye göre 4K5G kodlu grup şüpheli davranma ve sistematik değerlendirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Problemin çözümüne odaklanma, alternatif açıklamaları tartışma ve gerekçeler ileri sürme maddesinden en yüksek puanı almıştır. 4K5G kodlu grubun bu boyuttan aldığı toplam puan 12’dir. Bu puan 4K5G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

4K6G kodlu grup argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutunun altındaki argümanları değiştirme, şüpheli davranma, sistematik değerlendirme maddelerinden en düşük; problemin çözümüne odaklanma, alternatif açıklamaları tartışma, gerekçeler ileri sürme ve uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden yüksek puan almıştır. 4K6G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 8’dir. Bu puan 4K6G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S5G kodlu grup argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutunun altındaki alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme, şüpheli davranma, sistematik değerlendirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Problemin çözümüne odaklanma ve gerekçeler ileri sürme maddelerinden 1 puan almıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden ise en yüksek puanı almıştır. 4S5G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları

toplam puan 5'tir. Bu puan 4S5G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S6G kodlu grup argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutunun altındaki alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme, şüpheli davranma, sistematik değerlendirme maddelerinden en düşük; gerekçeler ileri sürme maddesinden 2, uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden 3 puan almıştır. 4S6G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 6'dır. Bu puan 4S6G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Problemin Çözümüne Odaklanma

Video kayıtları incelendiğinde 4K5G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde kendinden sonraki gruplara göre istenilen düzeyde bilimsel tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 5 kız 3 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma süreci 4K5GM kodlu öğrencinin diğer katılımcıların iddialarını tek tek almasıyla başlamıştır. İddialar ortaya atıldıktan sonra katılımcıların tümü diğer süreçte tartışmaya dâhil olmaya çalışmıştır. Grubun tartışması 5 dakika sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı göz önüne alındığında 4K5G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirmiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 73'te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 73'e göre öğrencilerin deney sonucuna ilişkin açıklamalar yaparken ürettikleri argümanlarda 9 iddia cümlesine yer verdiği, üretilen iddiaya karşıt olarak 4 iddia cümlesine yer verdikleri görülmektedir. Tüm öğrencilerin 4K5GM kodlu öğrenci tarafından iddialarını söylemelerinin sağlanması ve üretilen iddia ve karşıt iddiaların gerekçelerle desteklenmesi problemin çözümüne yönelik çaba sarf ettiklerinin göstergesidir. Fakat gerekçe cümleleri derinlemesine incelendiğinde sıkıntılar olduğu dikkat çekmektedir. Plastiğin yanacağını düşünerek yağın eriyeceğini iddia eden öğrenciler kaşıkların içerisine koyulduğu kabın da plastik olduğu gerçeğini göz ardı etmiş ve uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmıştır. Metal kaşıktaki boncuğun düşeceğini iddia eden 4K5GS kodlu öğrenci ise gerekçesinde durumu tasvir etmekten öteye gidememiştir. Gerekçe cümlelerinde sıkıntılar olmasına rağmen metal kaşık iddiasında ısrarcı olan öğrenciler iddialarını kabul ettirmek amacıyla destekleyicilerden de yararlanmışlardır.

Süreç içerisinde her öğrencinin iddiasını dikkate alarak tartışmayı sürdüren bu grup problemin çözümüne odaklanma maddesinden en yüksek puanı almıştır.

Tablo 73. 4K5G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	9	<i>4K5GB: Bence plastik kaşık (İ). Sıcak su plastik kaşığı eritince (G) boncuk daha çabuk düşecek.</i>
		<i>4K5GN: Metal kaşıktaki boncuk düşer (İ) çünkü oradaki yağ eriyince demir kaşık boncuğu tutamayıp düşer (G). İlk önce o metal kaşıktaki boncuk düşer.</i>
		<i>4K5GS: Bence metal kaşık (İ). Metal kaşık demir olduğundan yağ eriyecek boncuk düşecek (G).</i>
		...
		<i>4K5GZ: Bence plastik kaşık (İ) çünkü kaşık plastik olduğundan ısı ile eriyebilir (G).</i>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	4	...
		<i>4K5GT: Bence de plastik kaşık (İ). Çünkü plastik kaşık ısıyı daha çabuk alır (G).</i>
		<i>4K5GM: Bence metal kaşık (İ). Bence metal kaşık daha çabuk iletir ısıyı (G). O yüzden de boncuk düşer.</i>
		...
		<i>4K5GÜ: Hangisini seçelim?</i>
		<i>4K5GM: Ama metal daha hızlı alıyor ısıyı (Kİ).</i>
		<i>4K5GÜ: Ama plastik sıcak su koyduğunda erir (Kİ).</i>
		<i>Grup: Çoğunluk plastik diyor bu yüzden plastik diyelim.</i>
		<i>4K5GS: Bence metal. Metal ısıyı daha çabuk iletcek. (Kİ) Mesela şey yapıyoruz ya yağı koyuyoruz dakkada erimiyor mu? (D)</i>

Video kayıtları incelendiğinde 4K6G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde istenilen düzeyde bilimsel tartışma gerçekleştirmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 3 kız 7 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecine 4 öğrenci aktif olarak katılmıştır. Grubun tartışması 3 dakika 6 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı göz önüne alındığında 4K6G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirememiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 74’te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 74. 4K6G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	6	<i>4K6GS: Bence demir (İ) kaşıktaki çünkü demir metal ve çelikler ısı alıyor bu yüzden demir kaşık (G)</i>
		<i>4K6GF: Bence plastik kaşık (İ)</i>
		<i>4K6GÇ: Bence demir kaşık (İ) 4K6GS'ın dediği gibi soğuk olduğu için ısı alışverişi oluyor. (G) Onun gibi düşündüm.</i>
		<i>4K6GF: Bence plastik (İ) çünkü plastik yandığı için (G).</i>
		<i>4K6GS: Bir de demirden aldığı ısı ile yağ ısınacak (G)</i>
		<i>4K6GÇ: Demir soğuk olduğu için ısı alışverişi oluyor (G)</i>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	2	<i>4K6GE: Yağ da erir ısı alışverişinde (G) bence bu yüzden demir (İ).</i>
		<i>4K6GF: Çünkü plastik yandığı için yağ erir (G)</i>
		<i>4K6GE: Plastik yanmıyor ki (Kİ)</i>
		<i>4K6GÇ: Ama dayanıklı dedi öğretmen (Kİ).</i>

Tablo 74'e göre öğrencilerin deney sonucuna ilişkin açıklamalar yaparken ürettikleri argümanlarda 6 iddia cümlesine yer verdiği, üretilen iddiaya karşıt olarak 2 iddia cümlesine yer verdikleri görülmektedir. Üretilen iddia ve karşıt iddialar incelendiğinde öğrencilerin sadece iddia cümlesi üretmek yerine bu iddia cümlelerini gerekçelerle destekledikleri görülmektedir. Bu durum problemin çözümüne yönelik çaba sarf ettiklerinin göstergesidir. Fakat gerekçe cümleleri derinlemesine incelendiğinde sıkıntılar olduğu dikkat çekmektedir. Plastiğin yanacağını düşünerek yağın eriyeceğini iddia eden öğrenci kaşıkların içerisine koyulduğu kabın da plastik olduğu gerçeğini göz ardı etmiş ve uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmıştır. Diğer yandan sadece metal kaşığın ısı alacağını iddia eden ve metal kaşığın daha soğuk olduğu için ısı alışverişi gerçekleştireceğini iddia eden öğrencilerin de cümleleri aslında farklı kavram yanılgılarına sahip olan öğrencilerin olduğunu göstermektedir. Bu durumda kendilerine bir görev verilip bu görev üzerinde tartışmaları sağlanan öğrencilerin kavram yanılgılarını ortaya çıkarmada tartışma etkinliklerinin etkililiği bu bulgu sonucunda bir kez daha ortaya çıkmıştır denilebilir.

4S5G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde derinlemesine ve istenilen düzeyde bir tartışma gerçekleştirmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 5 kız 5 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecinde sadece 3 öğrencinin argüman sayılabilecek söylemlerinin olduğu

bulgusuna ulaşılmıştır. Grupta bir tartışma s¼reci yaşanmadığı için araştırmacı soru sorarak grubun doğru arg¼mana ulaşmasını sağlamıştır. Grubun tartışması 1 dakika 30 saniye s¼rm¼řt¼r. Bu s¼re ve katılan ¼đrencilerin sayısı g¼z ¼n¼ne alındığında 4S5G kodlu grubun istenilen d¼zeyde tartışma ger¼ekleřtirenemiř olduklarını s¼ylemek m¼mk¼nd¼r. Tablo 75'te grupta bulunan ¼đrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve ¼rnekleri verilmiştir.

Tablo 75. 4S5G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	1	<i>4S5GM: Demir (İ), demir ısıyı yayar (G). Araştırmacı.: Plastik yaymaz mı? 4S5GM: Öğretmenim o erir (İ). Araştırmacı: Plastik kaşıkla hi¼ yemek yemediniz mi? Grup: Yediik 4S5GT: Öğretmenim yanınca erir. 4S5GÖ: Öğretmenim zaten ¼ayda da plastik kaşıklar konuluyor erimiyor (D).</i>
		<i>Oylama yapıyor. Demir diyenler el kaldırıyor.</i>
		<i>Mehmet: Öğretmenim mesela ¼aya atıyoruz metal kaşığı hemen ¼ay kaşığı da ısınıyor (D). Çünkü ısıyı yayar (G).</i>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	0	

Tablo 75'e göre ¼đrencilerin deney sonucuna ilişkin a¼ıklamalar yaparken ürettikleri arg¼manlarda 1 iddia c¼mlesine yer verdiği, üretilen iddiaya karşıt olarak herhangi bir iddia üretmedikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Üretilen iddia kısmında verilen konuşma ¼rneđi 4S5G kodlu grubun 1.30 dakika i¼erisinde yaşadıkları tartışma s¼recinin t¼m¼n¼n deşifre edilmiş halidir. Öğrencilerin ortaya attıkları iddia doğrudur fakat plastik kaşık ile ilgili ileri s¼rd¼kleri gerek¼eler ve iddialar yanlıştır. Bu grupta tartışma denilebilecek bir s¼re¼ yaşanmadığı için araştırmacı s¼rece dâhil olmuş ve gruba bazı sorular yöneltmiştir. Grupta arg¼man üreten ¼đrencilerden 4S5GÖ ve 4S5GM kodlu ¼đrenciler iddialarını sağlamlaştırmak amacıyla destekleyicilerden de yararlanmışlardır. İstenilen d¼zeyde tartışma s¼reci yaşanmış olsaydı diğer ¼đrencilerin de neler d¼ř¼nd¼klerini ve ne t¼r arg¼manlar ürettiklerini g¼rmek m¼mk¼n olabilirdi fakat bu m¼mk¼n olmamıştır. Tartışma s¼recine dâhil olmayan ¼đrencilerin çoğunlukta olması sebebiyle grubun ortak arg¼manı oylama yaparak belirlenmiştir.

4S6G kodlu grubun derinlemesine ve istenilen düzeyde bir tartışma gerçekleştirmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 3 kız 3 erkek olmak üzere toplam 6 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecinde sadece 3 öğrencinin argüman sayılabilecek söylemlerinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Grupta nitelikli tartışma süreci yaşanmadığı için araştırmacı soru sorarak grubun doğru argümana ulaşmasını sağlamıştır. Grubun tartışması 1 dakika 17 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı göz önüne alındığında 4S6G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirememiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 76’da grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 76. 4S6G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	3	<i>4S6GP: Bence demir (İ). Demirde yağ akar boncuk düşer (G).</i>
		<i>4S6GB: Demir kaygandır (G).</i>
		<i>4S6GP: Bu sefer ben söylüyüm. Bence zaten metal (İ) çünkü metalden yağ akar (G). Metal ısınacak (G) yağ ordan akar boncuk düşer.</i>
		<i>4S6GE: Hem sıcak su var hem de metalin kayganlığı var.</i>
		<i>4S6GB: Sıcak su var ya döküyoruz. O ısı alıyor (G).</i>
		<i>4S6GP: İşte metal ısınır (G). Metal (İ) çünkü öğretmenim metal sıcak sudan ısı aldığı zaman yağ da aldığı ısıdan dolayı eriyecek (G). O yüzden de boncuk düşecek.</i>
	...	
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	0	

Tablo 76’ya göre öğrencilerin deney sonucuna ilişkin açıklamalar yaparken ürettikleri argümanlarda 3 iddia cümlesine yer verdiği, üretilen iddiaya karşıt olarak herhangi bir iddia üretmedikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Üretilen iddia kısmında verilen konuşma örneği 4S6G kodlu grubun 1.17 dakika içerisinde yaşadıkları tartışma sürecinin tümünün deşifre edilmiş halidir. Öğrenciler tarafından ortaya atılan iddia doğrudur fakat bu grupta öğrenciler deney düzeneğinde bulunan plastik kaşıkla ilgili herhangi bir açıklamada bulunmamıştır. Araştırmacı plastik kaşığı neden dikkate almadıklarını ortaya çıkarmak için sorular sormuştur. Plastik kaşığın da metal kaşık gibi ısı aldığını ifade eden öğrenciler, metal kaşığın daha çok ısı alacağını söylemişlerdir. Bunun üzerine araştırmacı metal kaşığın daha çok ısı mı yoksa ısıyı daha hızlı mı ürettiğini sorması üzerine gruptaki öğrenciler metalin ısıyı daha hızlı iletteceğini söylemiştir. Bunun üzerine araştırmacı

tartışmayı sonlandırmıştır. Araştırmacı ve 4S6G kodlu gruptaki öğrenciler arasında gerçekleşen bu kısa konuşma öğrencilerin argüman üretirken derinlemesine açıklama yapmadıklarının göstergesi olabilir. Metalin ısıyı daha iyi iletceğinin bilgisine sahip olan öğrenciler tartışma sürecinde bu konuya hiç değinmemişlerdir.

Alternatif Durumları Tartışma

4K5G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden yüksek puan aldığı görülmektedir (bkz Tablo 72). Bu puan grubun birden fazla alternatif durum belirlediğini ve bu durumlar üzerinde nispeten derinlemesine bir tartışma gerçekleştirdiğini göstermektedir. 4K5G kodlu grubun Tablo 77’de verilen alternatif durumları belirlediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 77. 4K5G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Metalin Isıyı Hızlı İletmesi</i>	<p>4K5GM: Bence metal kaşık (İ). Bence metal kaşık daha çabuk iletir ısıyı (G). O yüzden de boncuk düşer.</p> <p>4K5GÜ: Hangisini seçelim?</p> <p>4K5GS: Bence metal</p> <p>4K5GM: Ama metal daha hızlı alıyor ısıyı (Kİ).</p> <p>4K5GÜ: Ama plastik sıcak su koyduğunda erir (Kİ).</p> <p>Grup: Çoğunluk plastik diyor bu yüzden plastik diyelim.</p> <p>4K5GS: Bence metal metal ısıyı daha çabuk iletcek. Mesela şey yapıyoruz ya yağı koyuyoruz dakkada erimiyor mu? (Kİ) (D)</p>
<i>Plastiğin Kolay Erimesi/Yanması</i>	<p>4K5GM: Bak doğru söylüyor. Hadi plastik tavada yemek yap (D).</p> <p>4K5GL: Plastik erir. Metali ateşin önüne verseniz çabuk erimez ki? (Kİ)</p> <p>4K5GÜ: Evet mantıken düşündüğünüz zaman metal oluyor. O zaman metal diyelim.</p> <p>4K5GS: Şey öğretmenim metal.</p>

4K5G kodlu grupta öğrencilerden bazıları metal kaşıktaki bazıları ise plastik kaşıktaki boncuğun düşeceğini iddia etmişlerdir. Bu iddialarını metalin ısıyı daha çabuk iletceğine ve plastiğin kolay erimesi veya yanmasına bağlamışlardır. Kullandıkları alternatif açıklamalar incelendiğinde diğer gruplar arasında doğru cevaba yaklaşan grubun 4K5G

kodlu grup olduğu görülmektedir. Her ne kadar doğru açıklamalar yapmış olsalar da süreç içerisinde argümanlarını oluştururken kullandıkları bazı gerekçe ve destekleyici cümlelerinin mantık hatası içerdiği göze çarpmaktadır. 4K5GS kodlu öğrencinin argümanını desteklemek amacıyla 4K5GM kodlu öğrencinin kullandığı destekleyici bu duruma örnek teşkil etmektedir. Gerekçeler içerisinde mantık hatalarının olması öğrencilerin bu maddeden düşük puan almasına neden olmuştur.

4K6G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden orta düzeyde, üst düzeye daha yakın bir puan aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 72). Bu puan grubun birden fazla alternatif durum belirlediğini ve bu durumlar üzerinde nispeten derinlemesine bir tartışma gerçekleştirdiğini göstermektedir. 4K6G kodlu grubun Tablo 78’de verilen alternatif durumları belirlediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 78. 4K6G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
	<i>4K6GÇ: Metal öğretmenim (İ). çünkü metal soğuk olur (G).</i>
<i>Isı Alışverişi</i>	...
	<i>4K6GS: Isı alışverişi olur sonra yağ erir boncuk düşer (G).</i>
	...
<i>Plastiğin Kolay Erimesi/Yanması</i>	<i>4K6GF: Öğretmenim plastik diyorum (İ) çünkü plastik yanar (G).</i>

4K6G kodlu grupta öğrencilerden bazıları metal kaşıktaki bazıları ise plastik kaşıktaki boncuğun düşeceğini iddia etmişlerdir. Bu iddialarını ısı alışverişi ve plastiğin kolay erimesi veya yanmasına bağlamışlardır. Bu grupta diğer bazı gruplardan farklı olarak çoğunluğun aksine bir durumu iddia eden (plastiğin yanması) öğrenci göz ardı edilmemiş kendisinin iddiasının ve gerekçesinin doğru olmadığı anlatılmaya çalışılmış ve argümanını değiştirmesi gerektiği karşıt iddialar üretilerek ifade edilmiştir. Tablo 78’de 4K6G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar da grubun tartışmasının son saniyelerinde yaşanan konuşma örnekleri sunulmuştur. 4K6GF kodlu öğrencinin argümanını değiştirmesi için karşıt iddia üretilmiş olsa da öğrenci kendi argümanı değiştirme yoluna gitmemiştir. Öğrencinin argümanını değiştirmemesi kendi argümanın karşısında sağlam gerekçelerle oluşturulmamış argümanlar olmasıdır denilebilir. Elde

edilen bu bulgu argümanların değişiminde karşıt olarak ileri sürülen argümanın sağlam olması gerektiğini desteklemektedir.

4S5G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden en düşük puanı aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 72). Bu puan grubun sadece bir tane alternatif durum belirlediğini ve bu durum üzerinde tartışmadığını göstermektedir. Grupta 4S5GM kodlu öğrencinin nitelikli sayılabilecek bir argüman ürettiği görülmektedir (Bkz Tablo 75) fakat grubun diğer üyeleri bu açıklama üzerinde hiç fikir beyan etmemiş ya da kendi argümanlarını dile getirmemiştir.

4S6G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden orta düzeyde, alt düzeye daha yakın bir puan aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 72). Bu puan grubun az sayıda alternatif durum belirlediğini ve bu durumlar üzerinde derinlemesine bir tartışma gerçekleştirmediğini göstermektedir. 4S6G kodlu grubun Tablo 79’da verilen alternatif durumları belirlediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 79. 4S6G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Pürüzsüz Yüzey</i>	<i>4S6GB: Demir kaygandır (G). ... 4S6GE: Hem sıcak su var hem de metalin kayganlığı var. 4S6GB: Sıcak su var ya döküyo. O ısı alıyor (G).</i>
<i>Isı Alışverişi</i>	<i>4S6GP: İşte metal ısınır (G). Metal (İ) çünkü öğretmenim metal sıcak sudan ısı aldığı zaman yağ da aldığı ısıdan dolayı eriyecek (G). O yüzden de boncuk düşecek.</i>

4S6G kodlu grupta öğrenciler metal kaşıktaki boncuğun daha önce düşeceğini iddia etmişlerdir. İddialarını ise iki farklı açıklama kullanarak desteklemişlerdir. Bu grupta öğrenciler tartışma sürecini tam anlamıyla yaşayan gruplardan farklı olarak sadece argümanlarını söyleyerek devam ettirmiş ve sonlandırmışlardır. Ortaya çıkan argümanlar üzerinde hiçbir tartışma gerçekleştirilmemiştir. Metalin kaygan olduğunu söyleyen öğrencilerin açıklamaları üzerinde durulmamıştır. Bu konu üzerinde tartışma gerçekleştirilmiş olsaydı metal kaşık ve plastik kaşığın yüzeyinin aynı pürüzsüzlükte olduğu ortaya çıkabilirdi. Süreç sonunda grubun argümanı olarak kabul edildiği düşünülen

argümanı ileri süren 4S6G koklu öğrencinin argümanı doğru ve geçerlidir fakat plastik kaşık dikkate alınmadan açıklama yapıldığı için yetersizdir. Derinlemesine tartışma süreci yaşanmayan gruplarda deneye ilişkin önemli noktaların göz ardı edildiği dikkat çekmektedir.

Argümanları Değiştirme

4K5G kodlu grupta öğrenciler diğer gruplara nazaran derinlemesine bir tartışma yaşamıştır. Grupta deney sonucuna ilişkin plastik kaşık cevabı baskın olmasına rağmen süreç sonunda öğrencilerin metal kaşıkta hemfikir oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin argümanlarının değiştiğine kanıt olarak gösterilebilir fakat video kayıtları incelendiğinde plastik kaşık cevabını veren öğrencilerin metal kaşık argümanında ısrar eden öğrencilerin açıklamalarına inanmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Plastik kaşık cevabını veren öğrenciler arasında 4K5GS kodlu öğrencinin baskın olduğu dikkat çekmektedir. Bu öğrencinin metal cevabını kabul etmesi sebebiyle diğer öğrencilerin de istemeyerek de olsa bu cevabı benimsediği görülmektedir. Bu sonucun yaşanmasındaki büyük etken ise metal cevabı veren öğrencilerin yaptıkları açıklamalarda bilimsel ifadeler ve bilimsel kanıtlar kullanmayı ve destekleyici olarak kullandıkları durumların kendi argümanlarını çürütmelerinden kaynaklanmaktadır. Gerçekleşen bu durum bu grupta bir kişi de olsa argümanın değişimine örnek gösterilebilecek bir durum olarak ele alınmıştır.

Grup: Çoğunluk plastik diyor bu yüzden plastik diyelim.

4K5GS: Bence metal metal ısıyı daha çabuk iletcek. Mesela şey yapıyoruz ya yağı koyuyoruz dakkada erimiyor mu? (Kİ) (D)

4K5GM: Bak doğru söylüyor. Hadi plastik tavada yemek yap (D).

4K5GL: Plastik erir. Metali ateşin önüne verseniz çabuk erimez ki? (Kİ)

4K5GÜ: Evet mantiken düşündüğünüz zaman metal oluyor. O zaman metal diyelim.

4K5GS: Şey öğretmenim metal.

Örnek incelendiğinde 4K5GM kodlu öğrencinin kullandığı destekleyici aslında metal argümanını çürütücü görevi görmektedir. Plastiğin ateşle eriyeceğini düşünen öğrenciler ise plastik kaşıktaki yağın daha çabuk düşeceği iddiasında haklı olarak ısrarcı davranmıştır. Kullanılan gerekçelerin ve destekleyicilerin akla yatkın olması gerekliliği bu durum ile bir kez daha dikkat çekmiştir.

4K6G kodlu grupta nispeten derinlemesine bir tartışma yaşanmış fakat argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bir bulguya rastlanmamıştır. Bir öğrencinin argümanının değiştirmesi için grup arkadaşları tarafından karşıt iddialar üretilmiş olmasına rağmen öğrenci ikna edilememiştir.

4S5G kodlu grupta tartışma süreci çok kısa olduğu, ayrıca öğrenciler arasında gerçekleşen tartışma bilimsel bir nitelik taşımadığı için argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bir durum ortaya çıkmamıştır. 4S6G kodlu grupta 6 öğrenci bulunmasına rağmen sadece 3 öğrenci argüman olarak nitelendirilebilecek cümleler kurmuştur. Sürece dâhil olan öğrenciler argümanlarını dile getiren öğrencilerin argümanları üzerinde herhangi bir fikir beyan etmemiştir. Bu yüzden bu grupta tartışma olarak kabul edilebilecek bir durum ortaya çıkmamıştır. Öğrenciler arasında gerçekleşen bu durum tartışma bilimsel bir nitelik taşımadığı için argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bir bulguya rastlanmamıştır.

Şüpheli Davranma

4K5G ve 4K6G kodlu grubun deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde öğrencilerin herhangi bir konu veya duruma yönelik şüphe içeren davranışlarda bulunmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Birbirlerine aktardıkları bilgilerin doğruluğu hakkında hiçbir soru sormamışlardır. Bu durum aslında öğrencilerin bazı bilgileri şüphesiz kabul ettiklerinin göstergesi olabilir.

4S5G kodlu grupta şüpheli davranan öğrencilerin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Benzer olarak 4S6G kodlu grupta da öğrencilerin şüpheli davrandıklarını gösteren bir bulguya rastlanmamıştır.

Gerekçeler İleri Sürme

4K5G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Isı İletimini Test Edelim adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 10 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırdığı*, 3 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı**, 5 gerekçenin ise uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak*** oluşturulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İncelenen bu gruptaki öğrencilerin ayrıca tartışma süreci içerisinde 2 destekleyici**** cümlesine yer verdikleri görülmüştür.

4K5GB: Bence plastik kaşık (İ). Sıcak su plastik kaşığı eritince (G) boncuk daha çabuk düşecek. (Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım)

...

4K5GS: Bence metal kaşık (İ). Metal kaşık demir olduğundan yağ eriyecek boncuk düşecek (G). (Bilimsel İfade İçermeyen Gerekçe)

...

4K5GM: Bence metal kaşık (İ). Bence metal kaşık daha çabuk iletir ısıyı (G). O yüzden de boncuk düşer. (Bİ)

...

4K5GS: Bence metal metal ısıyı daha çabuk iletcek. Mesela şey yapıyoruz ya yağı koyuyoruz dakkada erimiyor mu? (Kİ) (D)

4K5G kodlu grupta diğer gruplardan farklı olarak gerekçe sayısının fazla olduğu dikkat çekmektedir. Sayıca fazla olmasına karşın uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulan gerekçelerin de fazla olduğu dikkat çekmektedir. Genellikle öğrenciler plastik kaşığın sıcak suyun etkisi ile eriyeceğini dile getirmişlerdir fakat kaşıkların ve suyun koyuldu kabın da plastikten olduğu gerçeğini göz ardı etmişlerdir. Bilimsel ifade içeren gerekçe incelendiğinde ise gruplardan beklenen doğru cevabın bu gruptaki bir öğrenci tarafından ortaya atıldığı görülmektedir. Doğru cevabı söyleyen öğrenciyi desteklemek amacıyla 4K5GS kodlu öğrenci de destekleyici kullanarak kendi argümanlarını diğer öğrencilere kabul ettirme süreci içerisine girmiştir. Süreçte destekleyici kullanmış olmalarına rağmen mantıksal geçerliği olmayan destekleyici cümleleri de kullandıkları için bu grupta sadece bir öğrenci plastik kaşık cevabını değiştirerek metal kaşık cevabını kabul etmiştir.

4K6G kodlu grupta öğrenciler tartışma sürecinde gerekçe olarak kabul edilebilecek 6 cümle kurmuşlardır. Bu gerekçelerden 5'inin bilimsel ifade barındırdığı*, 1'inin ise uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak** oluşturulduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

**4K6GS: Bence demir (İ) kaşıktaki çünkü demir metal ve çelikler ısı alıyor bu yüzden demir kaşık (G)*

4K6GÇ: Bence demir kaşık (İ) 4K6GS'ın dediği gibi soğuk olduğu için ısı alışverişi oluyor. (G) Onun gibi düşündüm.

...

***4K6GF: Bence plastik (İ) çünkü plastik yandı için (G).*

Örnekler incelendiğinde bilimsel ifade kullanarak gerekçe cümlesi oluşturan 4K6GS ve 4K6GÇ kodlu öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip oldukları dikkat çekmektedir. Bu yanlışlıkları fark eden araştırmacı süreç içerisinde öğrencilerin sahip oldukları yanlışlığı düşüncelerini sağlamak amacıyla sorular sormuştur.

4K6GÇ: Metal öğretmenim.

Araştırmacı: Gerekçe yok mu?

4K6GÇ: Öğretmenim çünkü metal soğuk olur.

Araştırmacı: Plastik de soğuk.

4K6GÇ: ? (Susar)

4K6GS: Isı alışverişi olur sonra yağ erir boncuk düşer.

Araştırmacı: Plastikte de ısı alışverişi vardır.

4K6GÇ: Evet

4K6GS: Bence yoktur.

Araştırmacı: Neden?

4K6GS: ? (Susar).

Kavram yanlışlığına sahip öğrenciler ve araştırmacı arasında gerçekleşen bu konuşma öğrencilerin bu yanlışlıklara sahip olduklarının kanıtıdır. Düşündükleri durumun tersini iddia eden sorular kendilerine yöneltildiğinde cevap olara susmayı tercih etmişlerdir.

4S5G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Isı İletimini Test Edelim adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 2 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırdığı* bulgusuna ulaşılmıştır. İncelenen bu gruptaki öğrencilerin ayrıca tartışma süreci içerisinde 2 destekleyici** cümlesine yer verdikleri görülmüştür.

**5S5GM: Demir (İ), demir ısıyı yayar (Bİ).*

...

***5S5GM: Öğretmenim mesela çaya atıyoruz metal kaşığı hemen çay kaşığı da ısıyor (D). Çünkü ısıyı yayar (Bİ).*

5S5GÖ: Öğretmenim zaten çayda da plastik kaşıklar konuluyor erimiyor (D).

Yukarıda verilen gerekçe cümlesinde 5S5GM kodlu öğrencinin durumu açıklamaya yönelik kullandığı argümanında bilimsel ifadeye yer verdiği dikkat çekmektedir. Aynı öğrencinin argümanını desteklemek amacıyla destekleyici olarak günlük yaşamdan örnek vermiştir. Verilen bu örnekler diğer öğrencilerin bu argümanı kabul etmesinde büyük rol oynamıştır. Her ne kadar bilimsel bir nitelik taşıyan bir tartışma süreci yaşanmamış olsa da

öğrencilerden bu argümanı kabul etmemeye yönelik bir tepki de ortaya çıkmamıştır. Elde edilen bu bulgu destekleyicilerle sağlaştıran, bilimsel ifadeler barındıran argümanların kabul edilmelerinin kolay olduğunu söylemek için önemli bir kanıttır denilebilir.

4S6G kodlu grupta sürece dâhil olan öğrenciler iddialarını sağlaştırmak amacıyla 4 gerekçe cümlesine yer vermiştir. 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırdığı*, 2 gerekçenin ise bilimsel ifade barındırmadığı** bulgusuna ulaşılmıştır.

**4S6GP: İşte metal ısınır (G). Metal (İ) çünkü öğretmenim metal sıcak sudan ısı aldığı zaman yağ da aldığı ısıdan dolayı eriyecek (G). O yüzden de boncuk düşecek. (Bİ)*

...

***4S6GP: Bence demir (İ). Demirde yağ akar boncuk düşer (G).(Bilimsel İfade Barındırmayan Gerekçe)*

Örnekler incelendiğinde öğrencilerin duruma ilişkin açıklamalarında bir sorun olmadığı dikkat çekmektedir. Tartışma sürecinin kısa olması, öğrencilerin bilimsel nitelikte bir tartışma süreci yaşamamış olmaları süreç içerisinde ortaya çıkacak olan sağlam argümanları engellemiş olabilir denilebilir.

Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım

4K5G kodlu grupta öğrencilerin üzerine kaynar su dökülen plastik kaşığın eriyeceğini iddia ederek uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı bulgusuna ulaşılmıştır. 4K6G kodlu grupta bir öğrencinin üzerine kaynar su dökülen plastik kaşığın yanacağını iddia ederek uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4S5G ve 4S6G kodlu gruplarda öğrencilerin tartışma esnasında iddialarını desteklemek amacıyla uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu nedenle 4S5G ve 4S6G kodlu gruplar argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden en yüksek puanı almıştır. Bu gruplarda öğrenciler bilimsel bir tartışma gerçekleştirmemişlerdir. Bu yüzden bu maddeden almış oldukları yüksek puan bu grupların yüksek performans sergilediğinin göstergesi değildir.

Sistemantik Değerlendirme

4K5G kodlu grupta diğer gruplardan farklı olarak süreç içerisinde 2 öğrenci en doğru argümanı üretmiştir fakat süreç sonunda sistemantik bir değerlendirme yapılmadığı için grubun argümanı süreçte ortaya atılan argümanlardan farklılık göstermiştir.

4K5GM: Bence metal kaşık (İ). Bence metal kaşık daha çabuk iletir ısıyı (G). O yüzden de boncuk düşer.

...

4K5G: Bence metal metal ısıyı daha çabuk iletecek. Mesela şey yapıyoruz ya yağı koyuyoruz dakkada erimiyor mu? (Kİ) (D)

...

4K5GS: Şey öğretmenim metal. Mesela plastik bir tabağı ocağa koyup yemek yapsak erir ama plastikte kaybolur. Ama şey yaparsak mesela demirde yapıyoruz ya hemen erir bence tava. Yani metal.

Yukarıda süreç içerisinde 4K5GM ve 4K5GS kodlu öğrencilerin ürettikleri argümanlar sunulmuştur. En sonda ise grubun ortak olarak kabul ettiği ve 4K5GS öğrencinin dile getirdiği argüman verilmiştir. Süreç sonunda grubun argümanını söylemesi için 4K5GS kodlu öğrenci görevlendirilmiş bu görevlendirilme öncesi sistemantik bir değerlendirilme yapılmamış sadece oylama ile metal kaşığın doğru cevap olduğuna karar verilmiş gerekçe olarak kullanılacak cümleyi ise grubun argümanını söyleyen 4K5GS kodlu öğrenci karar vermiştir. Süreç içerisinde sağlam sayılabilecek argüman üretmiş olmasına rağmen grup argümanını üretirken sıkıntılar yaşadığı dikkat çekmektedir. Bu durumda grup argümanına karar verilirken sistemantik bir değerlendirme yapmanın gerekliliği bu bulgu ile bir kez daha ortaya çıkmıştır denilebilir.

4K6G kodlu grupta öğrenciler tartışma süreci sonunda ortak bir karar alarak argüman üretememişlerdir. Bu durumun doğal bir sonucu olarak sistemantik değerlendirme yapmamışlardır.

4S5G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puana bakıldığında beklenen düzeyde bir tartışma süreci yaşamadığını söylemek mümkün olacaktır. Süreç sonunda öğrenciler ortak argüman belirlenirken sistemantik bir değerlendirme yaklaşımı benimsenmemiş grup argümanı olarak bir argüman belirleyememişlerdir. Bu grupta grubun argümanını 4S5GM kodlu öğrenci söylemiştir.

4S6G kodlu grupta öğrenciler bir tartışma süreci geçirmekten ziyade argümanlarını sırasıyla söylemeyi tercih etmişlerdir. Süreç içerisinde diğer iki öğrenciye göre daha fazla söz alan 4S6GP kodlu öğrenci grubun argümanını söylemiştir. Diğer öğrenciler sürece dâhil olmadığı için grubun argümanını belirleme esnasında bir değerlendirmeye gidilmemiştir.

Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Bu başlık altındaki bulgular grup üyelerinin hangi durumun geçerli olduğunu ya da hangi durumların kabul edilebilir olduğuna nasıl karar verdiklerini ortaya koymaktadır. Tablo 80’de 4K3G, 4K4G, 4S3G ve 4S4G kodlu grupların argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 80. 4K5G, 4K6G, 4S5G ve 4S6G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar

<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>4K5G</i>	<i>Puan</i> <i>4K6G</i>	<i>Puan</i> <i>4S5G</i>	<i>Puan</i> <i>4S6G</i>
Retorik Araçları Kullanma	0	3	3	3
Kanıt Kullanma	0	0	0	0
Bilimsel İfade Kullanma	3	1	1	1
Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>3*</i>	<i>4*</i>	<i>4*</i>	<i>4*</i>

Alt Düzey: 0-4 Puan; **Orta Düzey: 5-8 Puan; *Üst Düzey: 9-12 Puan*

Tablo 80’e göre 4K5G kodlu grup retorik araçları kullanma, kanıt kullanma gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Bilimsel ifade kullanma maddesinden ise en yüksek puanı almıştır. 4K5G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 3’tür. Bu puan 4K5G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4K6G kodlu grup kanıt kullanma gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Retorik araçları kullanma maddesinden en yüksek puanı almıştır. 4K6G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 4’tür. Bu puan 4K6G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S5G kodlu grup kanıt kullanma gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Retorik araçları kullanma maddesinden ise en yüksek puanı almıştır. 4S5G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri

boyutundan aldıkları toplam puan 4'tür. Bu puan 4S5G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S6G kodlu grup kanıt kullanma gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Retorik araçları kullanma maddesinden ise en yüksek puanı almıştır. 4S6G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 4'tür. Bu puan 4S6G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Retorik Araçları Kullanma

4K5G kodlu grupta öğrencilerin retorik araçlara başvurdukları bulgusuna ulaşılmıştır. Grupta öğrencilerden bazıları plastik kaşıktaki boncuğun daha önce düşeceğini iddia etmiş bazıları ise metal kaşıktaki boncuğun düşeceğini iddia etmiştir. Doğru argümanı seçerken mantıklı açıklamalarla desteklenen iddiayı seçmek yerine oylama yaparak doğru argümanı seçmeye çalışmışlardır. Bu gruptaki öğrenciler bu davranışı sergileyerek konuları kutuplaştırma yolunu tercih etmiştir. Ayrıca plastik kaşık cevabını savunan öğrenciler arasında otorite olarak kabul edilen öğrencinin argümanını değiştirmesi nedeniyle plastik diyen diğer öğrenciler de ikna olmamış olmalarına rağmen otorite kişilere aşırı güvenme retorik aracına başvurarak baskın olan karakterin benimsediği argümanı doğru olarak kabul etmişlerdir. Bu yüzden bu grup bu maddeden en düşük puanı almıştır.

4K6G kodlu grupta tartışma süreci kendinden sonraki gruplara göre daha uzun sürse de ortak karar alma konusunda başarılı olamamışlardır. Bu yüzden karar verme aşamasında öğrencilerin nasıl bir yol izlediği saptanamamıştır. Retorik araçlara başvurup başvurmayacakları bu yüzden tespit edilememiştir.

4S5G ve 4S6G kodlu gruplarda tartışma süreci çok kısa sürmüştür. Karar verme aşamasında ise öğrencilerin nasıl bir yol izlediği saptanamamıştır. Retorik araçlara başvurup başvurmayacakları bu yüzden tespit edilememiştir. Bu nedenle 4S5G ve 4S6G kodlu gruplar bu maddeden yüksek puan almıştır.

Kanıt Kullanma

4K5G, 4K6G, 4S5G ve 4S6G kodlu gruplar tartışma sürecinde bilimsel veya görsel kanıt kullanmamıştır.

Bilimsel İfade Kullanma

4K5G kodlu grupta öğrenciler plastik kaşık ve metal kaşıktaki ısının yayılma hızından bahsetmişlerdir. Bu yüzden bu grup bilimsel ifade kullanma maddesinden yüksek puan almıştır.

4K6G, 4S5G ve 4S6G kodlu grupta öğrenciler bilimsel ifade sayılabilecek nitelikte olan ısı alışverişi olayından bahsetmiştir fakat plastik kaşık ve metal kaşıktaki ısının yayılma hızından bahsetmemişlerdir. Bu yüzden bu grup bilimsel ifade kullanma maddesinden düşük puan almıştır.

Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme

4K5G, 4K6G, 4S5G ve 4S6G kodlu gruplarda yaşanan tartışma sürecinde öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları nasıl diğer katılımcılara açık hale getirdiğine ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır.

Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Bu başlık altındaki maddeler katılımcıların tartışma sürecinde birbirleri ile nasıl iletişim kurduklarını ve grup dinamiğini ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Tablo 81’de 4K5G, 4K6G, 4S5G, 4S6G kodlu grupların argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 81. 4K5G, 4K6G, 4S5G, 4S6G Kodlu Grupların Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>4K5G</i>	<i>Puan</i> <i>4K6G</i>	<i>Puan</i> <i>4S5G</i>	<i>Puan</i> <i>4S6G</i>
Eşit Katılım ve Açıklama	3	1	0	0
Saygı Duyma	3	3	3	3
Cesaretlendirme	3	0	0	0
Soru Sorma	0	0	0	0
Ortak Karar Alma	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>9**</i>	<i>4*</i>	<i>3*</i>	<i>3*</i>

Alt Düzey: 0-5 Puan; **Orta Düzey: 6-10 Puan; *Üst Düzey: 11-15 Puan*

4K5G kodlu grup eşit katılım ve açıklama, saygı duyma ve cesaretlendirme maddeleri hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 4K5G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 9’dur. Bu puan 4K5G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

4K6G kodlu grup, eşit katılım ve açıklama, saygı duyma maddeleri hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 4K6G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 4'tür. Bu puan 4K6G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S5G kodlu grup, saygı duyma maddesi hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 4S5G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 3'tür. Bu puan 4S5G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

4S6G kodlu grup, saygı duyma maddesi hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 4S6G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 3'tür. Bu puan 4S6G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Eşit Katılım ve Açıklama

4K5G kodlu grupta 5 kız 3 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma süreci 4K5GM kodlu öğrencinin diğer katılımcıların iddialarını tek tek almasıyla başlamıştır. İddialar ortaya atıldıktan sonra katılımcıların tümü diğer süreçte tartışmaya dâhil olmaya çalışmıştır. Bu grupta üyelerin sürece eşit katılım sağladığı ayrıca ortaya atılan fikirler hakkında tartışmaların yaşandığı bulgusuna ulaşılmıştır.

4K6G kodlu grupta da 3 kız 7 erkek olmak üzere 10 öğrenci bulunmaktadır. Bu grupta da fikirlerini ileri süren 4 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer öğrenciler ise süreçte sessiz kalmayı tercih etmiştir. 4K6G kodlu gruplarda üyelerin sürece eşit katılım sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4S5G kodlu grupta 5 kız 5 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Süreç içerisinde nitelikli bir tartışma yaşanmamasına rağmen fikirlerini ileri süren 3 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. 4S6G kodlu grupta da 3 kız 3 erkek olmak üzere 6 öğrenci bulunmaktadır. Bu grupta da fikirlerini ileri süren 3 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer öğrenciler ise süreçte sessiz kalmayı tercih etmiştir. 4S5G ve 4S6G kodlu gruplarda üyelerin sürece eşit katılım sağlamadığı ayrıca ortaya çıkan fikirlere ilişkin mantıklı ve geçerli açıklamaların yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Saygı Duyma

4K5G, 4K6G, 4S5G ve 4S6G kodlu grupta da tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı oldukları bulgusuna ulaşılmıştır.

Cesaretlendirme

4K5G kodlu grupta tüm öğrenciler sürece dâhil olmaya çalışmıştır. Süreç başlangıcında 4K5GM kodlu öğrenci gruptaki tüm arkadaşlarının argümanını söylemesine vesile olmuş ve onları bir anlamda cesaretlendirmiştir. Tartışma sürecinin bu şekilde başlaması sebebiyle geri kalan süreçte tüm öğrenciler tartışma etkinliğine katılmaya çalışmıştır.

4K6G, 4S5G ve 4S6G kodlu gruplarda tartışma sürecine dâhil olan az öğrenci vardır bunun yanı sıra sürece dâhil olmayan öğrenciler de tartışma esnasında diğer öğrenciler tarafından sürece katılmaları konusunda uyarılmamıştır. Bu süre zarfında öğrenciler tarafından birbirlerini cesaretlendirici hiçbir davranışta bulunmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Soru Sorma

4K5G, 4K6G, 4S5G ve 4S6G kodlu gruplarda fikirlerini birbirlerine aktaran öğrencilerin ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine hiç soru sormadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Ortak Karar Alma

4K5G kodlu grupta ortak karar alınırken oylama yapılarak metal kaşık cevabı benimsenmiştir. Neden metal kaşık cevabını seçtiklerini ise 4K5GS kodlu öğrenciyi görevlendirerek açıklamaya çalışmışlardır fakat öğrencinin yaptığı açıklama süreç içerisinde ortaya çıkan argümanlara göre çok başarısızdır. Bu grup da diğer gruplara benzer olarak ortak karar alma sürecinde sorun yaşamıştır. İddia konusunda oylama yaparak ortak bir karara varmalarına karşın iddiayı destekleyecek gerekçe cümlesini oluşturmakta ortak bir karar alma yoluna gitmemişlerdir.

4K6G kodlu grupta kendinden sonra gelen 4S5G ve 4S6G kodlu gruplarda yaşanan süreçlerden farklı olarak bilimsel nitelikte bir tartışma süreci gerçekleşmiştir. Fakat bu grup ortak karar alma aşamasında başarılı olamamıştır. Net bir argüman belirleyememişlerdir.

4S5G kodlu grupta istenilen düzeyde tartışma süreci yaşanmadığından ortak karar alma sürecinde grup üyeleri başarılı olamamıştır. 4S5GM kodlu öğrencinin argümanı grup argümanı olarak benimsenmiştir.

4S6G kodlu grupta istenilen düzeyde tartışma süreci yaşanmadığından ortak karar alma sürecinde grup üyeleri başarılı olamamıştır. 4S6GP kodlu öğrencinin argümanı grup argümanı olarak benimsenmiştir.

Sekizinci Alt Amaca İlişkin Bulgular: Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerileri

Sekizinci alt amaca ilişkin bulgular başlığı altında beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerini ortaya koymak amacıyla yapılan betimsel analiz bulgularına yer verilmiştir. Bulgular argümantasyon becerilerinin kaydedilerek elde edildiği “Örümcek Kaydırağı (1. Etkinlik)”, “Güneşte Pişirme (2. Etkinlik)” ve “Genleşme ve Büzüşme (3. Etkinlik)” adlı etkinliklerde gerçekleşen tartışma sırasıyla verilmiştir.

Etkinliklerde “*Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri*”, “*Argümantasyonun Epistemik Yönleri*” ve “*Argümantasyonun Sosyal Yönleri*” ana temalar olarak belirlenmiştir. Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri ana temasının altında “*Problemin Çözümüne Odaklanma, Alternatif Açıklamaları Tartışma, Argümanları Değiştirme, Şüpheli Davranma, Gereçekler İleri Sürme, Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım, Sistemik Değerlendirme*” kategorileri oluşturulmuştur. Argümantasyonun Epistemik Yönleri ana temasının altında “*Retorik Araçları Kullanma, Kanıt Kullanma, Bilimsel İfade Kullanma, Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme*” kategorileri oluşturulmuştur. Argümantasyonun Sosyal Yönleri ana teması altında ise “*Eşit Katılım ve Açıklama, Saygı Duyma, Cesaretlendirme, Soru Sorma ve Ortak Karar Alma*” kategorileri oluşturulmuştur. Her kategori altında çalışmaya dâhil olan grupların ilgili becerilere ilişkin bulgularına yer verilmiştir.

Birinci Tartışma Etkinliği: Örümcek Kaydırağı

Bu başlık altında 5. Sınıf öğrencilerinden oluşturulan 4 grubun Örümcek Kaydırağı adlı etkinlik üzerinde tartışmaları sonucunda elde edilen bulgular çalışmanın yöntem kısmında anlatılan sistematığe göre verilmiştir. Her bir grubu tanımlamak için kodlardan⁷, grup tartışmalarında cümleler analiz edilirken kısaltmalardan yararlanılmıştır⁸ ve örnekler verilirken grup tartışmasında her bir bireyin söylediği cümleler kullanılmıştır. Örnekler verilirken cümlenin kime ait olduğunu belirtmek amacıyla gruptaki öğrencilere verilen

⁷ **5K1G**: 5 rakamı sınıf seviyesini, **K** harfi uygulama yapılan kırmızı okulu, **I** rakamı incelenen grubun sırasını, **G** harfi bu kodun grup kodu olduğunu işaret etmektedir. [**K**ırmızı Okul **I**. Grup]

⁸ (**I**): İddia, (**KI**): Karşıt İddia, (**G**): Gerekeçe, (**GK**): Görsel Kanıt, (**BK**): Bilimsel Kanıt, (**BI**): Bilimsel İfade, (**D**): Destekleyici, (**A**): Argüman

kodlardan⁹ yararlanılmıştır. Bu etkinlikte (Ek 4) grup öğrencileri örümceğin hareketinin sebebini sürtünme kuvveti ile açıklayabilmelidirler çünkü 5. sınıf öğrencileri sürtünme kuvvetinin sürtünen yüzeyler arasında meydana gelen bir temas kuvveti olduğunu ve ayrıca sürtünme kuvvetinin hareketi engelleyebileceği bilgisine sahiptirler. Argümantasyon sürecine ilişkin bulgular “*Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri*”, “*Argümantasyonun Epistemik Yönleri*” ve “*Argümantasyonun Sosyal Yönleri*” olmak üzere üç başlık altında ele alınmış ve bu başlıklar altında tablolara ve açıklamalara yer verilmiştir.

Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Tablo 82’de 5K1G, 5K2G, 5S1G ve 5S2G kodlu grupların argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 82. 5K1G, 5K2G, 5S1G ve 5S2G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel Ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	<i>Puan 5K1G</i>	<i>Puan 5K2G</i>	<i>Puan 5S1G</i>	<i>Puan 5S2G</i>
Problemin Çözümüne Odaklanma	3	3	0	1
Alternatif Açıklamaları Tartışma	3	3	0	1
Argümanları Değiştirme	3	3	0	0
Şüpheli Davranma	0	3	0	0
Gerekçeler İleri Sürme	3	3	2	2
Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	2	3	3	3
Sistematik Değerlendirme	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>14**</i>	<i>18***</i>	<i>5*</i>	<i>7*</i>

*** Alt Düzey: 0-7 Puan; *Orta Düzey: 8-14 Puan; ***Üst Düzey: 15-21 Puan*

Tablo 82’ye göre 5K1G kodlu grup, problemin çözümüne odaklanma, alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme ve gerekçeler ileri sürme konusunda en yüksek puanı almıştır. Sistematik değerlendirme ve şüpheli davranma konusunda ise en az puanı almıştır. 5K1G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 14’tür. Bu puan 5K1G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

⁹ **5K1GK**: **5** rakamı sınıf seviyesini,, **K** harfi uygulama yapılan kırmızı okulu, **I** rakamı öğrencinin bulunduğu grubu, **G** harfi bu kodun grup kodu olduğunu, en sondaki **K** harfi ise öğrencinin adının baş harfini temsil etmektedir. [5. Sınıf, Kırmızı Okul I. Grup Kübra (Burada verilen isim öğrenciye ait değildir, örnek verilmek amacıyla bu isim seçilmiştir)]

5K2G kodlu grup, sistematik değerlendirme maddesi hariç diğer tüm maddelerden en yüksek puanı almıştır. 5K2G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 18'dir. Bu puan 5K2G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S1G kodlu grup, gerekçeler ileri sürme ve uygun 5S1G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puan 5'tir. Bu puan 5S1G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S2G kodlu grup argümanları değiştirme, şüpheli davranma, sistematik değerlendirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım ve gerekçeler ileri sürme maddelerinden yüksek puan almışlardır. 5S2G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puan 7'dir. Bu puan 5S2G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Problemin Çözümüne Odaklanma

Video kayıtları incelendiğinde 5K1G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde nispeten yüzeysel bir tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 5 kız 4 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır fakat sadece 4 öğrenci aktif bir şekilde tartışma sürecine dâhil olmuştur. Probleme çözüm bulma aşamasında grup daha çok 3 öğrencinin fikirleri üzerinden bir sonuca ulaşmış diğerlerinin fikirleri alınmamış, sürece dâhil olmaları sağlanmamıştır. Bu yüzden probleme çözüm bulma süreci nispeten yüzeysel gerçekleşmiştir. Grubun tartışması 6 dakika sürmüştür. Bu süre göz önüne alındığında K1G kodlu grubun nispeten yüzeysel tartışma gerçekleştirmiş oldukları söylemek mümkündür. Tablo 83'te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 83. 5K1G kodlu grubun Ürettiği İddia Sayıları

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	7	5K1GH: Bence kibrit çöpü ile ilgisi var(İ). (Örümceğin hareketini açıklamak için öğrencinin ileri sürdüğü argüman) 5K1GK: Bence var(İ). 5K1GA: Pürüzü tutuyor.
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	9	5K1GY: Bence yok(Kİ). 5K1GK: Pürüzlülüğü ile pürüzsüzlüğü ile alakası yok. 5K1GA: Hayır var(Kİ).

Tablo 83'te verilen örnekler incelendiğinde öğrencilerin örümceğin hareketini açıklamak amacıyla 7 iddia ürettikleri üretilen iddialara karşıt olarak da 9 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. İddia sayıları fazla gibi görünse de örneklerde verilen durumlardaki gibi iddia üreten öğrencilerin iddialarına yönelik gerekçelendirmeleri zayıftır. Evet, hayır şeklinde giden tartışmalara çok fazla yer vermişlerdir.

Video kayıtları incelendiğinde 5K2G kodlu grubun, araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde nispeten derinlemesine tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 5 kız 4 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır fakat sadece 5 öğrenci aktif bir şekilde tartışma sürecine dâhil olmuştur. Probleme çözüm bulma aşamasında grup daha çok 5 öğrencinin fikirleri üzerinden bir sonuca ulaşmış diğerlerinin fikirleri alınamamış, sürece dâhil olmaları sağlanamamıştır. Tartışma sürecinde aktif olan 5 öğrenci diğer öğrencileri sürece dâhil etmeye çalışsa da başarılı olamamıştır. Grubun tartışması 12 dakika sürmüştür. Bu süre göz önüne alındığında 5K2G kodlu grubun nispeten derinlemesine tartışma gerçekleştirmiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 84'te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 84. 5K2G kodlu grubun Ürettiği İddia Sayıları

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	11	<p>5K2GS: <i>Bence arkasındaki kartonlardan(İ).</i> 5K2GÇ: <i>Arkasındaki kartonla değil bence şunla(Kİ) (Kibriti gösteriyor). Bence kibritle. Bence ipi gerince bak buna değişiyor(GK). Sürtünüyor(G).</i> 5K2GP: <i>Sürtünme ile alakalı olabilir(İ).</i> 5K2GS: <i>Ama kartonları katladığımızda değmeden gidiyor(G). O kartonlardan olmalı bence(İ). Ne işe yarıyor ki?</i> 5K2GM: <i>İu ih bence kartonlar ipi tutmak için(Kİ) başka ne ile tutabilir.</i> 5K2GÖ: <i>Evet. Sürtünme olacak(İ).</i> 5K2GM: <i>İp kibrite değişiyor(G).</i> 5K2GÇ: <i>Bak hatta izi bile çıkmış ipin(Kibriti gösteriyor.)(GK)</i></p>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	6	<p>5K2GÖ: <i>Bence sürtünmeden kaynaklı(İ).</i> 5K2GM: <i>Sürtünme değil(Kİ). Sürtünme olsa... (eline alıyor örümceği). Böyle olsa sence nereye sürtünüyor(Gevşek tutarak ipin kibrite değmediğini gösteriyor).(G) (GK)</i> 5K2GÖ: <i>Peki o zaman ne?</i></p>

Tablo 84'te verilen örnekler incelendiğinde öğrencilerin örümceğin hareketini açıklamak amacıyla 11 iddia ürettikleri üretilen iddialara karşıt olarak da 6 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Üretilen iddia ve karşıt iddia sayılarının beklenen düzeyde olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Her iki iddia tipine verilen örnekler incelendiğinde bu gruptaki öğrencilerin tartışmayı evet, hayır şeklinde gerçekleştirmedikleri aksine iddialarını gerekçelere dayandırdıkları, görsel kanıt kullandıkları ve bilimsel ifadelere yer verdikleri görülmektedir.

Video kayıtları incelendiğinde 5S1G kodlu grubun, araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde tartışma gerçekleşmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 4 kız 5 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır fakat sadece 2 öğrenci örümceğin hareketini açıklamaya çalışmış 1 öğrenci ise sadece 1 soru sorarak sürece dâhil olmuştur. Probleme çözüm bulma aşamasında grup 1 öğrencinin argümanı üzerinden bir sonuca ulaşmış diğerlerinin fikirleri alınamamış, sürece dâhil olmaları sağlanamamıştır. Örümceğin hareketini açıklamaya çalışan 1 öğrenci diğer öğrencileri sürece dâhil etmeye çalışsa da başarılı olamamıştır. Grubun tartışması 2 dakika 26 saniye sürmüştür. Bu süre göz önüne alındığında 5S1G kodlu grubun probleme çözüm bulmak amacıyla bir tartışma gerçekleştirmiş olduklarını söylemek mümkün olmayacaktır. Bu grupta öğrenciler sadece 1 tane iddia üretilmiş karşıt iddia hiç üretilmemiştir.

Video kayıtları incelendiğinde 5S2G kodlu grubun, araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde kısa süreli tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 5 kız 4 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır fakat sadece 4 öğrenci örümceğin hareketini açıklamaya çalışmıştır. Probleme çözüm bulma aşamasında grup 2 öğrencinin argümanı üzerinden bir sonuca ulaşmaya çalışmış, diğer öğrencilerin fikirleri alınamamış, sürece dâhil olmaları sağlanamamıştır. Örümceğin hareketini açıklamaya çalışan 1 öğrenci diğer öğrencileri sürece dâhil etmeye çalışsa da başarılı olamamıştır. Grubun tartışması 3 dakika 10 saniye sürmüştür. Bu süre göz önüne alındığında 5S2G kodlu grubun probleme çözüm bulmak amacıyla bir iyi bir tartışma gerçekleştirmiş olduklarını söylemek mümkün olmayacaktır. Bu grupta öğrenciler iddia cümlesi niteliği taşıyan bir cümle kullanmamış, durumu açıklamak üzere durum tasviri niteliğinde gerekçe cümleleri kullanmışlardır. Karşıt iddia cümlesi olarak kabul edilebilecek bir cümleye rastlanmamıştır.

Alternatif Durumları Tartışma

Tablo 82 incelendiğinde 5K1G kodlu grubun birden fazla alternatif durum belirlediğini ve bu durumlar üzerinde tartıştığı sonucuna ulaşılmıştır. 5K1G kodlu grup Tablo 85'te verilen alternatif durumları belirlemişlerdir.

Tablo 85. 5K1G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

Alternatif Açıklamalar	Örnekler
Örümceğin hareketinin kibritle ilişkisi	Örnek 1 5K1GH: Bence kibritle çöpü ile ilgisi var. 5K1GK: Bence var. 5K1GY: Bence yok. 5K1GK: Gergin tuttuğumuzda eğer kibritle çöpü olmasaydı yine kayıp giderdi. 5K1GK: Sürtünme kuvveti var tamam. İp de olduğu yerde kalıyor tamam da. ama kibritle çöpü ile de alakası var. Gergin tuttuğumuzda bu kibritle çöpü bunu engelliyor. Eğer bu olmasaydı kayıp giderdi. Gevşek bıraktığımızda kibritle çöpünden uzaklaşıp aşağı doğru kayıyor. Tamam sürtünme kuvveti var ama benim dediğim de doğru.
	Örümceğin hareketinin ip ile ilişkisi
Örümceğin hareketinin ısı ile ilişkisi	Örnek 3 5K1GH: Bence var. Hani ısındığı için. İpi çektiğimizde ısınıp ortaya verdiği zaman 5K1GK: ısı ile ne alakası var yapmayın. bakın durun bak. kibritle çöpü burada engel oluyor.

Tablonun Devamı

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Örümceğin hareketinin basınç ile olan ilişkisi</i>	<i>Örnek 4</i> <i>5K1GY: Ya da basınç ile alakalı</i>
<i>Örümceğin hareketinin sürtünme kuvveti ile olan ilişkisi</i>	<i>Örnek 5</i> <i>5K1GY: Sürtünme kuvveti ile alakası var.</i> <i>5K1GK: Sürtünme kuvveti ile ne alakası var.</i> <i>5K1GY: Bence sürtünme kuvveti ile alakası var.</i>
<i>Örümceğin hareketinin pürüzlü yüzey ile olan ilişkisi</i>	<i>Örnek 6</i> <i>5K1GA: Pürüzü tutuyor.</i> <i>5K1GK: Pürüzlülüğü ile pürüzsüzlüğü ile alakası yok.</i> <i>5K1GA: hayır var.</i> <i>5K1GA: Pürüzlülüü</i> <i>5K1GK: Pürüzlülük ile alakası yok.</i> <i>5K1GA: Var (Kibritin pürüzlü olduğunu göstermek için kibrite dokunuyor). Bir de masaya dokunuyor.</i> <i>5K1GK: Pürüzlü değil bu.</i> <i>5K1GA: Pürüzlü</i>

Tablo 85 incelendiğinde grubun tartışma sürecinde 6 farklı argüman üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Örümceğin hareketini açıklamaya çalışan öğrenciler 2 kere (örümceğin hareketinin basınç ve ısı ile ilişkilendirilmesi) uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmışlar 4 durumda (örümceğin hareketinin pürüzlü yüzey, sürtünme kuvveti ip ve kibrit çöpü ile ilişkilendirilmesi) ise örümceğin hareketini doğru gerekçelere temellendirmişlerdir.

Tablo 85'te Örnek 3 ve Örnek 4 incelendiğinde uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak iddia üreten öğrencilere grup içerisinde sadece bir öğrenci karşıt iddia üreterek cevap vermiştir. İddiayı ileri süren öğrencilerin cümleleri incelendiğinde iddiayı destekleyen sağlam gerekçelerin olmadığı, iddia üretirken varsayımlara dayalı olarak iddia ürettikleri dikkat çekmektedir. İddia ileri süren öğrenciler örümceğin hareketinin ısı ya da basınçla alakalı olabileceğini ifade etmişlerdir. Karşıt iddia üreten öğrenci ise bilimsel bir kanıt kullanmaktan ziyade deney düzeneğinin üzerinde durumu tasvir ederek ileri sürülen iddianın yanlışlığını ortaya koymaya çalışmıştır. Görsel bir kanıt ile desteklenen karşıt iddia sonucunda örümceğin hareketinin ısı ile alakalı olacağını düşünen öğrenci daha sonra herhangi bir açıklama yapmamıştır. Grubun ortak kararını da açıklayan bu öğrenci (5K1GH) görsel kanıtlarla desteklenen karşıt iddiayı kabul etmiş ve örümceğin hareketinin kibritle alakalı olabileceğini ifade etmiştir. Örümceğin hareketini basınç ile açıklamaya çalışan öğrenci sadece bir iddia cümlesi ileri sürmüş herhangi bir gerekçe cümlesi

kullanmamıştır. 5K1GY kodlu öğrenci tarafından ifade edilen iddiaya cevap olarak karşıt bir iddia üretilmemiş ve gerekçe sunulmamıştır. Grup üyeleri de iddiayı ileri süren kişinin gerekçesi olmaması sebebiyle bu cevabı inandırıcı bulmamış, bu yüzden karşıt iddia üretme yoluna gitmemiş olabilir.

Örnek 6 incelendiğinde 5K1GA kodlu öğrenci örümceğin hareket etmemesinin nedenini kibritin pürüzlü olması ile açıklamaktadır. Karşıt argüman üreten öğrenci ise sadece iddia cümlesi kullanmıştır. Bu karşıt iddia üzerine 5K1GA kodlu öğrenci iddiasını görsel kanıt ile desteklemeye çalışmış fakat gerekçesini temellendirmek için detaylı bir anlatım yolunu tercih etmemiştir. Bu yüzden iddia üretme sürecinde kendi iddiasını karşı taraftaki öğrenciye kabul ettirememiştir.

Örnek 1 ve Örnek 2 de görüldüğü gibi grup içerisinde aktif olan öğrenciler örümceğin hareketinin ip ve kibrit ile alakalı olduğunu ileri sürmektedir. Öğrencilerin konuşmaları incelendiğinde ileri sürülen iddiaların ve gerekçelerin doğru olduğu görülmektedir. Örümceğin hareketinde etkili olan bu iki unsur üzerinde öğrencilerin diğer durumlardan daha fazla yoğunlaştıkları söylenebilir. Gerekçelerinde genellikle görsel kanıtları kullanmayı tercih etmişlerdir. Örnek 5 incelendiğinde ise bilimsel bir ifade kullanıldığı göze çarpmaktadır fakat öğrenciler sadece sürtünme kuvveti kavramını kullanmışlar ve daha ayrıntılı gerekçeler ileri sürememişlerdir. Oysaki Örnek 1 ve Örnek 2 de ileri sürülen durumlar sürtünme kuvvetinin açıklaması niteliği taşımaktadır. Sürtünme kuvvetinin sürtünen yüzeyler arasında oluştuğu bilgisine sahip olan bir öğrencinin, öğrendiği bilgiyi farklı durumlara transfer ederek duruma ilişkin açıklama yapması beklenmektedir. 5K1G kodlu grupta sürtünme kuvveti kavramı bilgisine sahip öğrenciler olsa bile bu bilgilerin ortaya konularak bir argüman üretilmesi gereken bu etkinlikte argüman oluşturulurken sahip olunan bu bilgiler tercih edilmemiştir. Öğrenciler gerekçe oluştururken bilimsel bilgilerden ziyade durumu tasvir eden, içerisinde bilimsel veri barındırmayan ifadeleri tercih ederek argümanlarını oluşturmuşlardır.

Tablo 86 incelendiğinde 5K2G kodlu grubun birden fazla alternatif durum belirlediği ve bu durumlar üzerinde tartıştığı sonucuna ulaşılmıştır. 5K2G kodlu grup Tablo 86'da verilen alternatif durumları belirlemişlerdir.

Tablo 86. 5K2G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Örümceğin hareketinin karton ile olan ilişkisi</i>	<p>5K2GS: Bence arkasındaki kartonlardan(İ).</p> <p>5K2GÇ: Arkasındaki kartonla değil bence(Kİ) şunla(Kibritle gösteriyor). Bence kibritle. Bence ipi gerince bak buna değişiyor(G)-(GK). Sürtünüyor(G)-(Bİ).</p>
<i>Örümceğin hareketinin kibrit çöpü ile olan ilişkisi</i>	<p>5K2GP: Sürtünme ile alakalı olabilir(G)-(Bİ).</p> <p>5K2GS: Ama kartonları katladığımızda değmeden gidiyor(G). O kartonlardan olmalı bence(İ). Ne işe yarıyor ki?</p> <p>5K2GM: İu ih bence kartonlar ipi tutmak için başka ne ile tutabilir?(G).</p>
<i>Örümceğin hareketinin sürtünme kuvveti ile olan ilişkisi</i>	<p>5K2GÖ: Evet. Sürtünme olacak.</p> <p>5K2GM. İp kibrite değişiyor(İ).</p> <p>5K2GÇ: Bak hatta izi bile çıkmış ipin(G)-(GK).</p> <p>5K2GM: evet değişiyor(İ). Sürtünme olmalı(G).</p> <p>5K2GÖ: bence sürtünmeden kaynaklı.</p>
<i>Örümceğin hareketinin pürüzlü yüzey ile olan ilişkisi</i>	<p>5K2GM: Sürtünme değil(Kİ). Sürtünme olsa.... (eline alıyor örümceği). Böyle olsa sence nereye sürtünüyor(Gevşek tutuyor)(G)-(GK).</p> <p>5K2GÖ:Peki o zaman ne?</p> <p>5K2GÇ: Bence iddialarımızı gösterelim.</p> <p>5K2GS: Bence kibrit çöpü(İ)... Bence kibrit çöpü pürüzlü olduğu için ip onda kaymıyor. Sıkışık olduğunda da duruyor. Bence kibrit çöpü pürüzlü, ip de gerginleşince kibrit çöpüne değişiyor, o da kaymamasını sağlıyor(G)- (Bİ).</p>

Tablo 86 incelendiğinde grubun tartışma sürecinde 4 farklı argüman üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Tartışma sürecinde argümanlar sıralı bir şekilde değiştiği için tek bir örnek verilmiştir. Grubun tartışması örümceğin hareketini kartonla ilişkilendiren K2GS kodlu öğrencinin cümlesi ile başlamıştır. Öğrencinin ileri sürdüğü iddia geçerlidir fakat örümceğin hareket etmesinde ya da hareketsiz kalmasında tek başına bir neden değildir. Öğrencinin iddiasının geçerli olmadığını 5K2GÇ kodlu öğrenci görsel kanıt kullanarak ayrıca sürtünme kavramını kullanarak reddetmiştir. Bu gerekçe diğer öğrencilerde

sürtünme kuvveti bilgisini harekete geçirmiş ve tartışma daha sonra örümceğin hareketinin sürtünme kuvveti, kibrit çöpü ve pürüzlü yüzey ile olan ilişkisi üzerinde yoğunlaşmasına neden olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

5K2GM kodlu öğrenci düzeneği incelerken bir durum fark ediyor ve bu durum sonunda örümceğin hareketsiz kalmasının sürtünme ile alakalı olmayacağını ifade ediyor. Düzenekte ipler gevşek bırakılınca ip kibrite değmiyor ve örümcek rahat hareket ediyor. Öğrenci bu durumu göstererek durumun sürtünme ile alakalı olmadığını söylüyor. Oysaki beşinci sınıf öğrencileri sürtünme kuvvetinin azaldığı durumlarda hareketin kolaylaştığı bilgisine sahiptirler. Bir önceki grupta olduğu gibi bu grupta da öğrenciler öğrendikleri bilgileri gerçek yaşam durumlarına transfer edememektedirler.

5K2G kodlu grupta bir önceki gruptan farklı olarak çözüm bulunamayan durumlar göz ardı edilmiyor. Çözüm bulmaya yönelik sorular ve alternatifler oluşturuluyor. 5K2GM kodlu öğrencinin örümceğin hareketinin sürtünme ile alakalı olmadığını söylemesi üzerine 5K2GÖ kodlu öğrenci ne ile alakalı olduğunu soruyor. Bir cevap bulamayan öğrenciler tartışma başlamadan önce kâğıtlara yazdıkları iddiaları birbirlerine gösterme kararı alıyorlar.

5K2GS kodlu öğrenci kibritin yüzeyinin pürüzlü olduğunu iddia ediyor ve örümceğin hareketsiz kalmasının gerekçesini bilimsel bir ifade kullanarak açıklıyor.

Tablo 86’da verilen örnekler incelendiğinde 5K2G kodlu grubun derinlemesine bir tartışma yaptığını söylemek mümkündür. Öğrenciler iddialarını içerisinde görsel kanıt barındıran, bilimsel ifadelerle yer veren gerekçelerle desteklemişlerdir. Ayrıca karşıt iddia ileri sürdüklerinde bu iddianın gerekçelerini de sağlam temellere dayandırmışlardır. Sağlam temellere dayanan karşıt iddiaları dinleyen öğrenciler iddiaları değiştirme yoluna gitmişlerdir. 5K2GS kodlu öğrencinin örümceğin hareketini ilk olarak kartonla açıklaması ve sağlam gerekçeli karşıt iddiaları dinledikten sonra örümceğin hareketini pürüzlü yüzey ve kibrit ile açıklaması buna güzel bir örnektir. Bu gruptaki tartışma süreci incelendiğinde sağlam argümanların olduğu gruplarda öğrencilerin bu argümanları kabul etmeleri kolaylaşmaktadır denilebilir. Öğrenciler tarafından akla yatkın bulunan her argüman kabul edilmekte ve farklı argümanlar oluşturulmak için sürece devam edilmektedir.

5K2G kodlu grupta diğer gruplara benzer olarak sürtünme kuvvetinin kibritin pürüzlü yüzeyinden ip ile kibritin temas etmesinin yine bu kavram ile farklı şeyler olduğu düşüncesi hakimdir. Sürtünme kuvvetinin sürtünen yüzeyler arasında ortaya çıktığını bilen

öğrenciler ipin kibrite sürtündüğünü söylemekte fakat bu durumun sürtünme kuvvetini ortaya çıkarabileceğini ifade etmemektedir.

5S1G kodlu grupta sadece 1 öğrenci iddia ortaya atmış diğer öğrenci ise bu iddiayı desteklemek amacıyla gerekçe ileri sürmüştür. Süreç sonunda ise iddiayı ortaya atan öğrencinin argümanı grubun argümanı olarak kabul edilmiştir. Bu grupta öğrenciler alternatif açıklamalara yer vermemiştir.

5S1GB: Sürtüşme olabilir.(İ)

5S1GB: Sürtüşme oluyor işte, sürtünme.(İ) Farklı bir şey bulan var mı? Sürtüşme oluyordur ve etkiliyordur işte. (İ)

5S1GH: Nerden biliyon?

5S1GB: Kendi kendine sürtünme olmuyor ki ama kibrit çöpüne değdikten sonra oluyor. İnmesi aşağı daha zor oluyor. (G)

5S1Gİ: İpi gevşek bıraktığımızda da arkasına değmiyor o yüzden hareket ediyor.(G)

5S1GB: Taşı duvardan aşağı bıraktığında hızla düşüyor ama sürterek bıraktığında daha yavaş düşüyor.(D) İpi gerdiğimizde ip kibrit çöpüne değiyor ve sürtüşme oluşuyor bu yüzden aşağı inmesi daha zor oluyor.(A)

Öğrenciler arasında gerçekleşen diyalog incelendiğinde kibritin hareketini sürtünme kuvveti ile açıklayan öğrenciyi desteklemek amacıyla sadece 1 öğrencinin gerekçe ileri sürdüğü diğer öğrencinin ise sadece 1 soru sorduğu görülmektedir. Bu grupta sürtünme dışında herhangi bir alternatif açıklamaya rastlanmamıştır.

Tablo 82 incelendiğinde 5S2G kodlu grubun alternatif açıklamalar boyutundan aldığı puan da göz önünde bulundurulduğunda bu grubun diğer gruplara göre daha az alternatif durum belirlediği söylenebilir. 5S2G kodlu grupta bulunan öğrenciler Tablo 87’de verilen alternatif durumları belirlemişlerdir.

Tablo 87. 5S2G Kodlu Grubun Örümcek Kaydıracağı Adlı Etkinlikle İlgili Ürettiği Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Örümceğin hareketinin kibrit çöpü ile olan ilişkisi</i>	<i>Örnek 1</i>
	<i>5S2GB: Gerdirince işte kibrite değiyor(GK).</i>
	<i>5S2GS: Kibrite değince sabit kalıyor(GK).</i>
	<i>5S2GK: Cümlemiz ne olacak?</i>
	<i>5S2GS: Hepsini bir toparlayalım.</i>
	<i>5S2GB: Çektiğimizde ip gergin oluyor kibrite değdiği için aşağı düşmüyor. Ama birazcık ipi gevşek bıraktığımızda ip rahatlıyor. (G)</i>
	<i>5S2GS: Bence ... haklı çünkü ip kibrite değdiği için burada yerinde sabit kalıyor. Aşağı inemiyor ama değmediği zaman biraz gevşek olduğu için hemen iniyor(G).</i>
	<i>5S2GG: Orda rahat oluyor yani gerginleşmediği için(G).</i>
	<i>5S2GS: Öğretmenim biz karar verdik.</i>
	<i>5S2GK: Hocam şimdi bunu gerdirince ip kibrite değiyor. Gerdirmeyince kibritten kayıyor gidiyor hocam aşağıya(A).</i>
<i>Örümceğin hareketinin ip ile olan ilişkisi</i>	<i>Örnek 2</i>
	<i>5S2GK: Bence ip daha böyle sıkı olunca sivri olan yerlerinden deliği olan yerlerinden geçmesi mümkün olmuyor. Gevşetince biraz daha rahat geçer(G).</i>
	<i>5S2GB: İpi çektiğimizde gergin oluyor. Bir de değince düşmüyor. Gevşek bırakınca rahatça iniyor(G).</i>

5S2G kodlu grubun örümceğin hareketini açıklamak üzere ortaya attığı açıklamalar incelendiğinde diğer gruplardan farklı olarak sadece durum tasviri yapıp, hareketi ip ve kibrit ile açıklamaya çalıştıkları dikkat çekmektedir. Grubun probleme çözüm bulma amacıyla yaptığı tartışmanın süresi ve kullanılan cümleler incelendiğinde aslında sağlam argümanlar kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Argüman denilen yapı Toulmin'e göre içerisinde iddia, veri, gerekçe, destekleyici, çürütücü içermesi gereken bir yapıdır. Bu gruptaki öğrencilerin konuşmaları incelendiğinde argümanlarında sadece gerekçe cümlelerine yer verdikleri ayrıca bilimsel bir veri niteliği taşıyan bilimsel ifadelere yer vermedikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer öğrencilerin sürece dâhil olmaması, olaylar üzerinde çok düşünüp tartışmalarını sağlam argüman üretmemelerine sebep olmuştur denilebilir.

Argümanları Değiştirme

5K1G kodlu grupta toplam 9 kere karşıt argüman kullanılmıştır. Ortaya atılan bazı karşıt argümanlar katılımcıları ikna ettiği için kabul edilmiş bazıları ise tartışma sürecinde

bulunan katılımcıları ikna edemediği için kabul görmemiştir. Kullanılan karşıt argümanlardan ve bu argümanlar sayesinde değişen düşüncelerden örnekler aşağıda sunulmuştur.

5K1GH: Bence kibrit çöpü ile ilgisi var. (İ)

5K1GK: Bence var. (İ)

5K1GY: Bence yok. (Kİ)

5K1GK: Gergin tuttuğumuzda eğer kibrit çöpü olmasaydı yine kayıp giderdi. (G)

Yukarıda verilen örnekte 5K1GH ve 5K1GK kodlu öğrenciler örümceğin hareketinin kibrit çöpü ile ilgisi olduğunu düşünerek argüman üretmiştir. 5K1GY kodlu öğrenci ise karşıt argümanında sadece iddia cümlesine yer vermiştir. Karşıt olarak ileri sürülen argüman ilk ileri sürülen argümandan daha zayıf durumdadır. Çünkü örümceğin hareketinin kibrit çöpü ile alakası olduğu iddiasını ileri süren öğrenciler kibrit çöpünün olmadığı durumda örümceğin hareket edeceğini bu yüzden kibritin önemli bir etken olacağı gerekçesiyle iddialarını desteklemişlerdir. Bunun üzerine 5K1GY kodlu öğrenci iddiasını değiştirerek örümceğin hareket etmemesinin nedenini aşağıdaki örnekte olduğu gibi sürtünme kuvveti kavramını kullanarak açıklamaya çalışmıştır.

5K1GY: Sürtünme kuvveti ile alakası var. (İ)

5K1GK: Sürtünme kuvveti ile ne alakası var. (Kİ)

5K1GH: Bak. Şimdi izle. İyi izle. İp hareket etmiyor. O yüzden kibrit ile ilgili bir şey yok. ...'un dediği gibi sürtünme kuvveti ile ilgili bir şey olabilir (BK)

5K1GH: İyi de zaten ipi çekmediğimiz zaman düşüyor ya. Ama iyi de kibrit çöpündeki ip hareket etmiyor ki. o zaman bak şimdi ip gergin. (Burada örümceği eline alıp gösteriyor). O yüzden düşmüyor. İpi serbest bıraktığımda düşüyor. Kibrit çöpünün üzerindeki ip hareket etmiyor ki (GK).

5K1GK: Ediyor (İ)

5K1GH: Etmiyor (Kİ)

5K1GA: Etmiyor (Kİ)

5K1GH: Bak şimdi yerde göstereyim. Gördün mü?

5K1GK: Ediyor (İ).

5K1GH: Bak. Şimdi izle. İyi izle. İp hareket etmiyor (Kİ). O yüzden kibrit ile ilgili bir şey yok. xxx'un dediği gibi sürtünme kuvveti ile ilgili bir şey olabilir İp hareket etmiyor.

5K1GK: İp hareket etmiyor onu anladık (Kabul Etme) ama kibritle de alakası var

5K1GY, 5K1GK ve 5K1GH kodlu öğrenciler arasında geçen tartışma süreci incelendiğinde 5K1GK kodlu öğrencinin iddiasının nasıl değiştiğini görmek mümkündür. Sürtünme kuvveti ile alakası olduğu iddiasını üreten öğrencilerden sonra 5K1GK kodlu öğrenci ipin hareket ettiğini iddia etmektedir. 5K1GH kodlu öğrenci ise durumun tam tersi olduğunu iddia etmektedir ve karşı taraftaki öğrenciyi ikna etmek için görsel kanıttan yararlanarak iddiasını desteklemiştir. Bunun üzerine 5K1GK kodlu öğrenci ipin hareket etmediğini kabul etmiştir.

5K2G kodlu grupta toplam 6 karşıt argüman kullanılmıştır. Ortaya atılan bazı karşıt argümanlar katılımcıları ikna ettiği için kabul edilmiş bazıları ise tartışma sürecinde bulunan katılımcıları ikna edemediği için kabul görmemiştir. Bu grupta da görsel kanıtların kullanıldığı, gerekçelerin sağlam oluşturulduğu argümanlar kabul edilmektedir. Tablo... de örnek 1 de 5K2GS kodlu öğrencinin örümceğin hareketini önce kartonla açıklaması daha sonra sağlam gerekçelerle karşıt iddia süren arkadaşlarının iddiaları ile karşılaşınca iddiasını değiştirerek kibrit çöpünün pürüzlü yüzeyinin etkili olabileceğini düşünmesi bu duruma güzel bir örnektir. Ayrıca argümanların diğer katılımcılar tarafından kabul edilmesindeki önemli etkenlerden bir tanesinin de tartışma sürecine dâhil olan bireylerden onay alıyor olması bulgusuna ulaşılmıştır. 5K2GS kodlu öğrencinin iddiasını değiştirmesindeki birinci etken karşıt argüman olarak ileri sürülen düşüncenin sağlam gerekçelerle ve görsel kanıtlarla desteklenmesidir. İkinci etken ise 4 öğrencinin daha örümceğin hareketinin kartonla değil de sürtünme ya da ipin kibrite değmesi ile alakalı olduğunu söylemesinden kaynaklanmaktadır.

5K2GS: Bence kibrit çöpü(İ)... Bence kibrit çöpü pürüzlü olduğu için ip onda kaymıyor. Sıkışık olduğunda da duruyor(G)- (Bİ).

5K2GM: Nasıl yani? Oraya demir de koysan durur.

5K2GS: Tamam pürüzlü bir şey koysak o da durur.

5K2GM: Tamam demir pürüzlü mü?

5K2GS: Yok pürüzsüz, getir şu demiri koy.

5K2GM: O zaman herkes kendi iddiasını bir okusun. Öğretmenim kimse paylaşmak istemiyor.

5K2GÖ: ben sürtünmeden olduğunu söylüyorum(İ).

5K2GÇ: hocam okumuyorlar. Tamam. Sen ne diyorsun

5K2GÖ: Bence sürtünmeden oluyor(İ).

5K2GS: bence kibrit çöpü pürüzlü(İ)

5K2GP: Yok ya hayır bence sürtünmeden değil(Kİ)

5K2GM: örümceğin asılı kalmasının nedeni ipin gerginleştiğinde kibrit çöpüne temas etmesidir bu nedenle örümcek ipte asılı kalır(G)-(Bİ).

Yukarıdaki örnek incelendiğinde 5K2GM kodlu öğrenci 5K2GS kodlu öğrencinin ileri sürdüğü argümanı kabul edebilmek için diğerlerinin de görüşlerine ihtiyaç duyduğu bulgusu ortaya çıkacaktır. Bunun üzerine 5K2GM kodlu öğrenci fikirlerini söyleyen öğrencilerden sonra pürüzlü yüzey ile ilgili görüş belirten hiçbir öğrenci olmadığı için kendi argümanını kibrit çöpünün ipe temas etmesi şeklinde oluşturmuştur. Öğrenciler arasında yaşanan bu tartışma argümanların belirlenmesinde grup çoğunluğunun düşüncesinin ne kadar etkili olduğunu bir kez daha göstermiştir. Nitekim 5K2GM kodlu öğrenci kendi argümanını söyledikten sonra tüm gruptaki öğrenciler 5K2GS hariç, 5K2GM kodlu öğrencinin argümanını doğru bulmuşlar ve grubun argümanı olarak onu seçmişlerdir.

5S1G kodlu grupta sadece 1 argüman üretildiği için argümanların nasıl değiştiğine ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır.

5S2G kodlu grupta tartışma süreci çok kısa olduğu için ayrıca öğrenciler sadece durum tasviri yaparak örümceğin hareketini açıklamaya çalıştığı için argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bir durum ortaya çıkmamıştır.

Şüpheli Davranma

5K1G kodlu grubun tartışma sürecinde Tablo 85'te görülüşü gibi 6 farklı açıklama ortaya çıkmıştır. Örümceğin hareketinin kibrit çöpü, ip ve sürtünme kuvveti ile olan ilişkisi üzerinde tartışmalar yoğunlaşırken pürüzlü yüzey ısı ve basınç ile olan ilişkisi üzerinde yoğun bir tartışma yaşanmadığı dikkat çekmektedir. Pürüzlü yüzey konusunda kısa süreli bir konuşma olsa da iddiayı ortaya atan öğrencinin durumu açıklamasına izin verilmemiştir. Süreçte ortaya atılan argümanlarla ilgili soru sormadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu yüzden 5K1G kodlu grup bu aşamadan düşük puan almıştır.

5K2G kodlu grubun tartışma sürecinde Tablo 86'da görülüşü gibi 4 farklı durumu temel alan argümanlar ortaya çıkmıştır. Grupta tartışmaya dâhil olan katılımcılar argümanları sorgulamak üzere sorular sorarak üretilen argümanın doğruluğundan şüphe duyduklarını süreçte ortaya koymuşlardır. Aşağıda hangi durumda sorular sordukları verilmiştir.

5K2GS: Ama kartonları katladığımızda değmeden gidiyor(G). O kartonlardan olmalı bence(İ). Ne işe yarıyor ki?

5K2GM: İu ih bence kartonlar ipi tutmak için başka ne ile tutabilir?(G).

5K2GÖ: Evet. Sürtünme olacak.

...

5K2GM: Sürtünme değil(Kİ). Sürtünme olsa.... (eline alıyor örümceği). Böyle olsa sence nereye sürtünüyor(Gevşek tutuyor)(G)-(GK).

5K2GÖ: Peki o zaman ne?

5K2GÇ: Bence iddialarımızı gösterelim.

...

5K2GM: Nasıl yani? Oraya demir de koysan durur.

5K2GS: Tamam pürüzlü bir şey koysak o da durur.

5K2GM: Tamam demir pürüzlü mü?

5K2GS: Yok pürüzsüz, getir şu demiri koy.

Süreç esnasında sorulan sorular öğrencilerin argümanını değiştirmesine vesile olmasının yanında sağlam argümanlar oluşturmalarına olanak sağlaması, öğrencilerin kafalarında oluşan soru işaretlerini yok etmek amacıyla tüm katılımcılardan görüş alma ihtiyacı doğurduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

5S1G ve 5S2G kodlu grupta tartışma sürecinde şüpheli davranan öğrencilerin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Gerekçeler İleri Sürme

5K1G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Örümcek Kaydıracağı adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 8 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 3 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 1 gerekçenin uygun olmayan mantıksal çıkarım** yapılarak oluşturulduğu, 4 gerekçenin ise görsel kanıt*** kullanılarak oluşturulduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

*5K1GH: Öğretmenim karar verdik. Sonuç biz aslında kibritle alakalı olduğunu düşünüyoruz (İ). Çünkü ipi gerdirdiğimiz zaman kibritin üzerinde duruyor ama ipi gerdirmedığımız zaman hafif bıraktığımız zaman ip üzerinden kayıp örümceği etkiliyor örümceğin hareketinde etkili oluyor (G-Bilimsel İfade Barındırmayan Gerekçe). Biz böyle bir kanıta vardık.

***5K1GH: Bence var(İ). Hani ısındığı için. İpi çektiğimizde ısını ortaya verdiği zaman(G-Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım)*

****5K1GK: Sürtünme kuvveti var tamam (Kabul Etme). İp de olduğu yerde kalıyor tamam da (Kabul Etme) Ama kibrit çöpü ile de alakası var(İ). Gergin tuttuğumuzda bu kibrit çöpü bunu engelliyor. Eğer bu olmasaydı kayıp giderdi. Gevşek bıraktığımıza kibrit çöpünden uzaklaşıp aşağı doğru kayıyor(G-Görsel Kanıt) ...*

Örnekler incelendiğinde uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak gerekçe oluşturan öğrenci dışında diğer iki öğrencinin duruma ilişkin açıklamaları doğrudur. 5K1GH kodlu öğrenci grup sözcüsü olarak ilk örnekte grubun argümanını sunma görevi üstlenmiştir. Bu öğrenci süreç içerisinde örümceğin hareketinin ısı ile alakalı olabileceğini söyleyen öğrencidir. Süreç sonunda üretilen argümana bakıldığında tartışma sırasında kullanılan gerekçeler doğrultusunda bu öğrencinin argümanını değiştirdiği dikkat çekmektedir. O halde tartışma sürecinde öğrenciler ya da öğretmenler tarafından ileri sürülen argümanlarda kullanılan gerekçelerin akla yatkın olması içerisinde görsel kanıt ve bilimsel ifadeler barındırması doğru argümanın kabulünde etkilidir denilebilir. 5K1G kodlu gruptaki öğrenciler iddialarını desteklemek amacıyla gerekçe kullanmış olsalar bile içerisinde bilimsel ifade barındıran herhangi bir ifadeye rastlanmamıştır. Sürtünme kuvveti kavramını iddialarında kullanan öğrenciler detaylı açıklama ile oluşturulan gerekçe cümlelerinde sürtünme kuvvetini işaret eden herhangi bir ifadeye yer vermemiştir. 5K1GK kodlu öğrencinin ifadesi incelendiğinde sürtünme kuvvetinin olduğunu kabul ettiği görülmektedir fakat bu öğrenci örümceğin hareketinin engellenmesini ayrı ayrı olarak ip, kibrit çöpü ve sürtünme kuvveti ile ilişkilendirmiştir. Oysaki kibrit çöpü ile ip arasında oluşan şey sürtünme kuvvetidir.

5K2G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Havada Asılı Örümcek adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 8 gerekçe cümlesine yer verdikleri gerekçeler içerisinde 4 gerekçenin bilimsel ifade barındırdığı *, 5 gerekçenin ise görsel kanıt ** kullanılarak oluşturulduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

**5K2GÇ: Arkasındaki kartonla değil bence(Kİ) şunla(Kibriti gösteriyor). Bence kibritle. Bence ipi gerince bak buna değişiyor(G)-(GK). Sürtünüyor(G)-(Bİ).*

**5K2GS: Bence kibrit çöpü pürüzlü, ip de gerginleşince kibrit çöpüne değişiyor, o da kaymamasını sağlıyor(G)- (Bİ).*

***5K2GÇ: Bak hatta izi bile çıkmış ipin(G)-(GK).*

Örnekler incelendiğinde görsel kanıt kullanan öğrencilerin, bu görsel kanıttan hareketle gerekçelerinde bilimsel ifadelere de yer verdiği görülmektedir.

5S1G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Havada Asılı Örümcek adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 4 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 2 gerekçenin de bilimsel ifade barındırdığı** bulgusuna ulaşılmıştır.

**5S1Gİ: İpi gevşek bıraktığımızda da arkasına değmiyor o yüzden hareket ediyor.(G)*

***5S1GB: ... İpi gerdiğimizde ip kibrit çöpüne değiyor ve sürtüşme oluşuyor(G) bu yüzden aşağı inmesi daha zor oluyor.(A)*

5S2G kodlu gruptaki öğrencilerin tartışma sürecinde ortaya attığı argümanlar incelendiğinde 5 gerekçe cümlesine yer verdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Tablo .. Örnek 1 ve Örnek 2 incelendiğinde öğrencilerin kullandıkları tüm gerekçeleri görmek mümkündür. Örneklerde bulunan gerekçeler analiz edildiğinde bu cümlelerin bilimsel bir ifade içermediği sadece durum tasviri yapıldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım

5K1G kodlu grupta iki farklı öğrencinin uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak gerekçe ve iddia oluşturduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Örümceğin hareketinin ısı ile alakalı olmadığını görsel kanıtla yanlışlayan öğrenci bulunmasına karşın basınç ile alakalı olmadığını kanıtlamak için herhangi bir girişimde bulunulmamıştır.

5K2G, 5S1G ve 5S2G kodlu grubun tartışma esnasında iddialarını desteklemek amacıyla uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Sistemik Değerlendirme

5K1G kodlu grup süreç sonunda ortaya çıkan açıklamaları derinlemesine tartışmamış, ileri süreçleri argümanın nasıl olması gerektiğine bir öğrenciyi görevlendirerek yapılması gerektiğine karar vermişlerdir.

5K1GH: Grup başkanı kim olacak. XXXX çok istiyor. XXXX olsun.

5K1GK: iki tane etkinlik yapcaz ya ikinci etkinliğin sözcüsü ben olayım. Şimdi herkes bi şeylerini söylesin fikirlerini.

Süreç esnasında aslında doğru olan bazı durumlar ise hiç dikkate alınmamıştır(kibrit yüzeyinin pürüzlü olması, sürtünme kuvveti). Elde edilen bu bulgudan hareketle tartışma sürecinde ortaya çıkan tüm durumları not almak ve bu durumlar üzerinden tartışmaya gitmek öğrencilerin sağlam argüman üretmelerinde önemli bir etkidir denilebilir.

Güzel bir tartışma süreci geçiren 5K2G kodlu grup ortak bir argüman oluşturma sürecinde sadece bir öğrencinin sürecin başında yazdığı argümanı ortak karar olarak benimsemiştir. Oysaki süreçte katılımcılar tarafından problemin çözümüne ilişkin tüm bilimsel ifadeler kullanılmıştır ve kullanılan tüm ifadeler sürtünme kuvvetini işaret etmektedir.. Diğer gruplara benzer bir şekilde bu grupta da bakın olan bir öğrencinin argümanı ortak argüman olarak kabul ediliyor. Süreç içerisinde ortaya atılan ve kabul edilen fikirlerin not tutulması gerekliliği bu grup tartışmasında bir kez daha ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin ortaya çıkan fikirleri birleştirip gerçek sonuca ulaşamamasının sebeplerinden bir tanesi de bu durumdan kaynaklanıyor olabilir. Tartışma başlamadan önce araştırmacı öğrencileri yapabilecekleri şeyler konusunda özgür bırakmıştır fakat grupların not alma alışkanlıklarının olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Sözel ifadeler üzerinden sistematik bir değerlendirme yapmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

5S1G kodlu grup istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirilmemiş, sadece bir iddiadan hareketle grup argümanını oluşturmuştur. Bu yüzden sistematik bir değerlendirme sürecini yaşamamışlardır. 5S1G kodlu gruba benzer olarak 5S2G kodlu grupta da son argüman belirlenirken sistematik bir değerlendirmeye gidilmemiştir.

*5S2GK: Hocam şimdi bunu gerdirince ip kibrite değiyor.
Gerdirmeyince kibritten kayıyor gidiyor hocam aşığıya.*

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde sistematik değerlendirme sürecine girmeyen öğrencilerin oluşturdukları argümanlardaki sıkıntılar dikkat çekmektedir.

Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Tablo 88'de 5K1G, 5K2G, 5S1G ve 5S2G kodlu grupların argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 88. 5K1G, 5K2G, 5S1G ve 5S2G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar

<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>5K1G</i>	<i>Puan</i> <i>5K2G</i>	<i>Puan</i> <i>5S1G</i>	<i>Puan</i> <i>5S2G</i>
Retorik Araçları Kullanma	0	0	0	0
Kanıt Kullanma	3	3	0	1
Bilimsel İfade Kullanma	3	3	1	0
Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme	3	3	0	0
<i>Toplam</i>	<i>9***</i>	<i>9***</i>	<i>1*</i>	<i>1*</i>

Alt Düzey: 0-4 Puan; **Orta Düzey: 5-8 Puan; *Üst Düzey: 9-12 Puan*

Tablo 88'e göre 5K1G kodlu grup, kanıt kullanma, gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme ve bilimsel ifade kullanma konusunda en yüksek puanı almıştır. Retorik araçları kullanma konusunda ise en az puanı almıştır. 5K1G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 9'dur. Bu puan 5K1G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

5K2G kodlu grup, kanıt kullanma, gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme ve bilimsel ifade kullanma konusunda en yüksek puanı almıştır. Retorik araçları kullanma konusunda ise en az puanı almıştır. 5K2G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 9'dur. Bu puan 5K2G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S1G kodlu grup, bilimsel ifade kullanma maddesi hariç diğer tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 5S1G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 1'dir. Bu puan 5S1G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S2G kodlu grup, kanıt kullanma maddesi hariç diğer tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 5S2G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 1'dir. Bu puan 5S2G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Retorik Araçları Kullanma

5K1G kodlu grubun tartışma süreci baştan sona izlendiğinde ve deşifre edilen konuşmalar okunduğunda bu grubun retorik araçlara başvurduğu göze çarpmaktadır. 5K1GK kodlu öğrenci bu tartışma grubunda fazlaca baskındır. Grupta örümceğin hareketini sürtünme

kuvveti ve yüzeyin pürüzlü olmasıyla açıklamaya çalışan öğrenciler olmasına karşın grubun ürettiği son argümanın gerekçesinde sadece kibrit çöpü ile olan ilişki açıklanmıştır.

Pürüzlü yüzeyle olan ilişkiyi açıklamaya çalışan öğrenciye 5K1GK kodlu öğrenci bu durumun konu ile alakalı olmadığını söylemiş, 5K1GA kodlu öğrenci görsel kanıt kullanmasına karşın onu ikna edememiştir. Grubun diğer üyeleri ise baskın karakter olan 5K1GK kodlu öğrencinin doğru düşündüğünü beden hareketleri ile onaylamışlardır.

5K2G kodlu grubun tartışma süreci baştan sona izlendiğinde ve deşifre edilen konuşmalar okunduğunda bu grubun retorik araçlara çok başvurmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. 5K2GM kodlu öğrenci bu tartışma grubunda diğer katılımcılara göre biraz daha ön plandadır. . Grupta örümceğin hareketini sürtünme kuvveti ve yüzeyin pürüzlü olmasıyla açıklamaya çalışan öğrenciler olmasına karşın grubun ürettiği son argüman bu öğrencinin sürecin başında yazdığı argüman olarak belirlenmiştir. Gruptaki katılımcılar iddiayı ortaya süren kişiye odaklandıkları için 5K2GM kodlu öğrencinin argümanı doğru olarak kabul edilmiştir.

5S1G ve 5S2G kodlu grubun tartışma süreci baştan sona izlendiğinde ve deşifre edilen konuşmalar okunduğunda bu grubun retorik araçlara başvurduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Grubun argümanını ortaya atan öğrenci süreç içerisinde en çok aktif olan öğrencidir ve sınıfta başarılı sayılabilecek öğrencilerin başında gelmektedir. Grup üyeleri bir iddia ya da açıklamayı düşünmekten ziyade iddiayı ileri süren kişiye odaklanmıştır. Ayrıca gruplarda otorite olarak algılanan 5S1GB ve 5S2GK kodlu öğrencilerin söylediği tüm iddialar doğru kabul edilmiş süreç içerisinde gerekçe ileri süren 5S1Gİ ve 5S2GB kodlu öğrencinin açıklamalarına ilişkin hiçbir tartışma yaşanmamıştır.

Kanıt Kullanma

5K1G kodlu grupta bulunan öğrenciler tartışma sürecine dâhil olan diğer öğrencilere kendi argümanlarının doğruluğunu ispatlamak için “*Görsel Kanıtlar*” kullanmışlardır.

5K1GH: İyi de zaten ip çekmediğimiz zaman düşüyor ya. Ama iyi de kibrit çöpündeki ip hareket etmiyor ki. o zaman bak şimdi ip gergin. (Burada örümceği eline alıp gösteriyor). O yüzden düşmüyor. İpi serbest bıraktığımda düşüyor. Kibrit çöpünün üzerindeki ip hareket etmiyor ki (GK).

5K1GK: İp hareket etmiyor onu anladık (Kabul Etme) ama kibritle de alakası var

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde 5K1GH kodlu öğrencinin ipin hareket etmediğini kanıtlamak için görsel kanıt kullandığı görülmektedir. Bunun üzerine 5K1GK kodlu öğrenci de ipin hareket etmediğini kabul etmektedir. Bu durumda argümanlarında kanıt kullanan öğrencilerin diğer öğrencileri ikna edebilmeleri kolaylaşmaktadır denilebilir.

5K1G kodlu grubun tartışma sürecinde sürtünme kuvveti kelimesi kullanılmıştır fakat bu kuvvetin ne olduğu örümceğin hareketini nasıl etkilediğine dair bir açıklama yapılmamıştır. Oluşturulan argüman durumun tasvir edilmesi ile ortaya çıkmıştır. Fen teknoloji dersi kapsamında edinilen bilgilerin gerçek yaşam durumlarına transfer edilmesinde sıkıntılar yaşandığı dikkat çekmektedir. Bir öğrencinin kibritin yüzeyinin pürüzlü olduğunu iddia etmesine karşın diğer öğrencinin onu şiddetle karşı çıkması bu durumu destekler niteliktedir.

5K2G kodlu grupta bulunan öğrenciler tartışma sürecine dâhil olan diğer öğrencilere kendi argümanlarının doğruluğunu ispatlamak için “Görsel Kanıtlar” kullanmışlardır.

5K2GS: Bence arkasındaki kartonlardan.

5K2GÇ: Arkasındaki kartonla değil bence şunla (Kibriti gösteriyor). Bence kibritle(GK). Bence ipi gerince bak buna değişiyor. Sürtünüyor.

...

5K2GÇ: Bak hatta izi bile çıkmış ipin(GK).

...

5K2GS: Bence kibrit çöpü... Bence kibrit çöpü pürüzlü olduğu için ip onda kaymıyor. Sıkışık olduğunda da duruyor.

Yukarıdaki örnek incelendiğinde 5K2GÇ kodlu öğrencinin 5K2GS kodlu öğrencinin ileri sürdüğü argümanı reddetmek için görsel kanıt kullandığı görülmektedir. 5K2GS kodlu öğrencinin son cümlesine bakıldığında ise görsel kanıt kullanımının öğrencinin argümanını değiştirmesine neden olduğu görülmektedir. 5K2GÇ kodlu öğrencinin görsel kanıt ile argümanını desteklemesinden sonra tartışma süreci bitene kadar 5K2GS kodlu öğrencinin ilk argümanı bir daha tartışma sürecine dâhil etmediği bulgusuna da ulaşılmıştır. Aynı öğrenci örümceğin hareketini kibritin pürüzlü yüzeyi ile açıklamaya çalışmıştır. Argümanlarında kanıt kullanan öğrencilerin diğer öğrencileri ikna edebildiği sonucuna bu grubun tartışmasında da ulaşılmıştır.

Diğer gruplardaki (5K1G, 5K2G) öğrenciler ileri sürdükleri iddiaları destekleyen gerekçe cümlelerinde görsel kanıt kullanarak iddialarını desteklemelerine rağmen 5S1G kodlu

grupta bulunan hiçbir öğrenci neredeyse deney düzeneğini eline alıp görsel ya da başka herhangi bir kanıt kullanmamıştır.

5S2G kodlu grupta bulunan öğrenciler tartışma sürecine dâhil olan diğer öğrencilere kendi argümanlarının doğruluğunu ispatlamak için “*Görsel Kanıtlar*” kullanmışlardır (Bkz Tablo 87).

Bilimsel İfade Kullanma

5K1G kodlu grup tartışma esnasında ısı, basınç, pürüzlü yüzey ve sürtünme kuvveti ifadelerini kullanmıştır. Isı ve basınç kelimelerini kullanan öğrenciler hem yanlış ilişki kurmuş hem de örümceğin hareketini nasıl etkilediği konusunda açıklamalara yer vermemiştir.

Pürüzlü yüzey ile ilişkisini kuran öğrenci sadece görsel kanıt kullanmış. (Bkz, Tablo 85, Örnek 6). İddiasını desteklemek amacıyla sözel bir ifade kullanmamıştır. Tartışma sürecine dâhil olan öğrenciler sürtünme kuvvetinin örümceğin hareketinde etkili olduğunu kabul etmiş fakat sürtünme kuvveti kelimesini ilk kullanan öğrenci de dâhil olmak üzere gruptan hiç kimse bu ifade ile ilgili bir açıklama yapmamış örümceğin hareketi üzerinde olan etkisini açıklamamıştır. Geriye kalan diğer açıklamalar sürtünme kuvvetini işaret ediyor olsa da bu açıklamaların bu kavrama ilişkili olduğunu gösteren hiçbir cümleye rastlanmamıştır. Yapılan o açıklamalar ile sürtünme kuvvetinin birbirinden ayrı olduğu düşünülmektedir.

5K1GK: Sürtünme kuvveti var tamam. İp de olduğu yerde kalıyor tamam da. ama kibrit çöpü ile de alakası var. Gergin tuttuğumuzda bu kibrit çöpü bunu engelliyor. Eğer bu olmasaydı kayıp giderdi. Gevşek bıraktığımızda kibrit çöpünden uzaklaşıp aşağı doğru kayıyor. Tamam sürtünme kuvveti var ama benim dediğim de doğru.

5K1GH: cümlemizi toparlayalım.

5K1GK: Gergin tuttuğumuzda duruyor ama gergin tutmadığımızda üstünden geçiyor.

5K1GH: Öğretmenim karar verdik. Sonuç biz aslında kibritle alakalı olduğunu düşünüyoruz. Çünkü ipi gerdirdiğimiz zaman kibritin üzerinde duruyor ama ipi gerdirmedığımız zaman hafif bıraktığımız zaman ip üzerinden kayıp örümceği etkiliyor örümceğin hareketinde etkili oluyor. Biz böyle bir kanıta vardık.

5K1GH ve 5K1GK kodlu öğrenciler arasındaki konuşma incelendiğinde örümceğin hareket etmemesinin nedenini kibrit çöpüne bağlayan öğrenciler sürtünme kuvvetini çok

farklı bir durum olarak kabul etmişlerdir. 5K1GK kodlu öğrencinin ilk cümlesi bu durumu doğrular niteliktedir. Elde edilen bu bulgulardan hareketle öğrenilen bilgilerin öğrenciler tarafından gerçek yaşam durumlarına transfer edilemediğini söylemek mümkündür.

5K2G kodlu grup tartışma esnasında pürüzlü yüzey, sürtünme kuvveti ve temas etmek ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin tartışma sürecinde kullandıkları bilimsel ifadelerden birbirine temas eden, yüzeylerde sürtünme kuvvetinin oluşacağını; yüzeyin pürüzlülüğünün sürtünmeyi etkileyeceği çıkarımına varmaları beklenmektedir. Fakat bir önceki grupta olduğu gibi 5K2G kodlu grupta da konuya ilişkin bilimsel ifadeler kullanılmasına rağmen ortaya çıkan argümanda süreç içerisinde kullandıkları bilimsel ifadelerin tamamını kullanmamışlardır.

5S1G kodlu grup tartışma esnasında sadece sürtünme, sürtüşme ifadelerini kullanmıştır. 5S2G kodlu grup ise tartışma sürecinde hiçbir bilimsel ifade kullanmamıştır.

Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme

5K1G kodlu gruptaki öğrenciler yaptıkları gözlemler ile ulaştıkları çıkarımları grubun diğer üyelerine açık hale getirmişlerdir. Tablo 85 Örnek 1 ve Örnek 2'deki konuşmalar incelendiğinde deney düzeneğini eline alıp açıklama yapan 5K1GH ve 5K1GK kodlu öğrenciler bu duruma örnektir. 5K1HA kodlu öğrencinin kendi düşündüklerini ortaya çıkarmasına ise fırsat vermemişlerdir.

5K2G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrenciler yaptıkları gözlemler ile ulaştıkları çıkarımları grubun diğer üyelerine açık hale getirmişlerdir. Tablo 86 Örnek 1'deki konuşmalar incelendiğinde deney düzeneğini eline alıp açıklama yapan 5K2GÇ ve 5K1GM kodlu öğrenciler bu duruma örnektir.

5S1G ve 5S2G kodlu grupta istenilen düzeyde bir tartışma süreci yaşanmadığından bu boyutla ilgili bir bulguya rastlanmamıştır.

Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Tablo 89'da 5K1G, 5K2G, 5S1G ve 5S2G kodlu grupların argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 89. 5K1G, 5K2G, 5S1G ve 5S2G Kodlu Grupların Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>5K1G</i>	<i>Puan</i> <i>5K2G</i>	<i>Puan</i> <i>5S1G</i>	<i>Puan</i> <i>5S2G</i>
Eşit Katılım ve Açıklama	1	2	0	1
Saygı Duyma	0	3	3	3
Cesaretlendirme	0	3	3	3
Soru Sorma	0	3	3	0
Ortak Karar Alma	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>1*</i>	<i>11***</i>	<i>9**</i>	<i>7*</i>

Alt Düzey: 0-5 Puan; **Orta Düzey: 6-10 Puan; *Üst Düzey: 11-15 Puan*

Tablo 89'a göre 5K1G kodlu grup, Eşit katılım ve açıklama maddesi hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. Cesaretlendirme maddesinden ise 1 puan almıştır. 5K1G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 1'dir. Bu puan 5K1G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5K2G kodlu grup saygı duyma, cesaretlendirme ve soru sorma maddelerinden en yüksek puanı almıştır. Ortak karar alma maddesinden ise en düşük puanı almıştır. 5K2G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 11'dir. Bu puan 5K2G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S1G kodlu grup, cesaretlendirme ve saygı duyma maddeleri hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 5S1G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldığı toplam puan 9'dur. Bu puan 5S1G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S2G kodlu grup, saygı duyma ve cesaretlendirme maddeleri hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 5S2G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldığı toplam puan 7'dir. Bu puan 5S2G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

Eşit Katılım ve Açıklama

5K1G kodlu grupta 9 öğrenci bulunmasına rağmen tartışma sadece 4 öğrenci tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu grupta tartışma sürecine eşit katılım olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca tartışma sürecinde üzerinde durulmayan iddia ve gerekçelerin olduğu görülmektedir (ısı, basınç, pürüzlü yüzey ve sürtünme kuvveti).

5K2G kodlu grupta 9 öğrenci bulunmasına rağmen tartışma çoğunlukla 4 öğrenci tarafından gerçekleştirilmiştir. Bir öğrenci ise sürece çok az dâhil olmuştur. Geriye kalan 4

öğrenci ise tartışan öğrencilerin davetlerine rağmen sürece dâhil olmamıştır. Bu grupta da tartışma sürecine eşit katılım olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

5S1G kodlu grupta da 9 öğrenci bulunmasına rağmen tartışma çoğunlukla 2 öğrenci tarafından gerçekleştirilmiştir. Bir öğrenci ise sürece sadece bir soru sorarak dâhil olmuştur. Geriye kalan 6 öğrenci ise aktif olan 5S1GB kodlu öğrencinin davetine rağmen sürece dâhil olmamıştır. Bu grupta da tartışma sürecine eşit katılım olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

5S2G kodlu grupta da 9 öğrenci bulunmasına rağmen tartışma çoğunlukla 4 öğrenci tarafından gerçekleştirilmiştir. Geriye kalan 5 öğrenci ise aktif olan 5S2GB kodlu öğrencinin davetine rağmen sürece dâhil olmamıştır. Bu grupta da tartışma sürecine eşit katılım olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Saygı Duyma

5K1G kodlu grupta tartışma süreci incelendiğinde herkesin birbirini dinliyormuş gibi görüldüğü bulgusuna ulaşılmıştır fakat pürüzlü yüzey açıklaması yapan öğrencinin açıklama yapmasına izin verilmemiştir. Tartışma 4 öğrenci üzerinden gidiyormuş gibi görünse de hakimiyet 5K1GK kodlu öğrencidedir. 5K1GK kodlu öğrenci de tartışma sürecinde gerekli gördüğü konular üzerinde durmuş kendi söylediği durumun mutlaka örümceğin hareketi ile ilişkisi olduğunu vurgulamıştır. Grubun son kararı da 5K1GK kodlu öğrencinin söylediği durum üzerinde şekillenmiştir.

5K2G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Açıklama yapan öğrenciler dikkatle dinlenmiş anlaşılmayan noktalar var ise sorular sorulmuştur. Soru sorma kısmı ise diğer öğrencilerin açıklama yapan öğrenciyi dinlediğinin göstergesidir denilebilir.

5S1G ve 5S2G kodlu gruplarda tartışma süreci çok az olmasına rağmen hem tartışma sürecine dâhil olan öğrenciler hem de dâhil olmayan öğrencilerin süreçte birbirlerini dinleme konusunda saygılı oldukları bulgusuna ulaşılmıştır.

Cesaretlendirme

5K1G kodlu grupta sessiz kalan 5 öğrencinin konuşmaya dâhil edilmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta diğer katılımcıları cesaretlendirmeye ilişkin hiçbir girişimde bulunmamıştır.

5K2G kodlu grupta sessiz kalan 4 öğrencinin konuşmaya 3 defa dâhil edilmeye çalışıldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

5K2GS: Bence iddialarımızı gösterelim.

5K2GM: O zaman herkes kendi iddiasını bir okusun. Öğretmenim kimse paylaşmak istemiyor.

5K2GS: Hocam okumuyorlar. Tamam. Sen ne diyorsun?

Yukarıdaki örneklerde tartışmayı devam ettiren öğrencilerin diğer öğrencileri tartışma sürecine dâhil etmeye çalışırken kullandıkları cümleler bulunmaktadır. 3 kez farklı zaman dilimlerinde diğer öğrencileri tartışma sürecine katma girişimleri olsa da bu öğrencilerin fikirlerini almakta başarılı olamamışlardır.

5S1G ve 5S2G kodlu gruplarda sessiz kalan öğrencilerin konuşmaya birer defa dâhil edilmeye çalışıldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

5S1GB: Sürtüşme oluyor işte, sürtünme. Farklı bir şey bulan var mı?

5S2GB: (Öğrenci grup arkadaşlarını tek tek konuşturmayı deniyor ama kimse buna yanaşmıyor.) “Ooof kimden başlayacağız o zaman”

Yukarıdaki örneklerde tartışmayı devam ettiren öğrencilerin diğer öğrencileri tartışma sürecine dâhil etmeye çalışırken kullandıkları cümleler bulunmaktadır. Her grupta sadece bir kez diğer öğrencileri tartışma sürecine katma girişimleri olsa da bu öğrencilerin fikirlerini almakta başarılı olamamışlardır.

Soru Sorma

5K1G kodlu grupta fikirlerini birbirlerine aktaran öğrenciler ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine hiç soru sormamışlardır.

5K2G kodlu grupta fikirlerini birbirlerine aktaran öğrenciler ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine farklı sorular sormuşlardır. Grupta öğrencilerin birbirlerine sordukları sorular “cesaretlendirme, detaylandırma ve karşı çıkma” amacıyla ortaya çıkmıştır.

5S1G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerde süreçte sadece 2 soru sorulmuştur. Bu sorular “cesaretlendirme ve detaylandırma” amacıyla ortaya çıkmıştır. Süreçte sorulan sorular olmasına rağmen sorular amacına ulaşmamıştır.

5S2G kodlu grupta tartışma sürecinde grubun argümanını oluşturmada nasıl bir cümle kuracakları konusu dışında farklı bir soru sorulmamıştır.

Ortak Karar Alma

5K1G kodlu grupta ortak karar alma sürecinde baskın olan 5K1GK kodlu öğrencinin ileri sürdüğü argüman üzerinden grubun ortak argümanı oluşturulmuştur. 5K2G kodlu grupta da ortak karar alma sürecinde baskın olan 5K2GM kodlu öğrencinin ileri sürdüğü argüman üzerinden grubun ortak argümanı oluşturulmuştur. 5S1G ve 5S2G kodlu gruplarda tartışma süreci uzun olmadığı için ve sadece belirli öğrenciler konuştuğu için ortak karar alma sürecinde konuşan öğrenciler arasında akla yatkın olan öğrencilerin cevabı grubun argümanı olarak belirlenmiştir.

İkinci Tartışma Etkinliği: Güneşte Pişirme

Bu başlık altında beşinci sınıf öğrencilerinden oluşturulan 4 grubun “Güneşte Pişirme” adlı etkinlik üzerinde tartışmaları sonucunda elde edilen bulguları çalışmanın yöntem kısmında anlatılan sistematığe göre verilmiştir. Bu etkinlik sonucunda öğrencilerden güneş enerjisinin ısı enerjisine dönüşerek yeryüzündeki maddeleri ısıtabileceği çıkarımına varmaları bu çıkarımı temel alarak bir cevap vermeleri beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin birden fazla bilgiyi bir araya getirerek bir iddia ileri sürmeleri gerekmektedir. Bu etkinlik var olandan farklı olarak güneş ışığı yerine masa lambası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yüzden öğrencilerden elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşerek yeryüzündeki maddeleri ısıtabileceği çıkarımına vararak bir cevap vermeleri beklenmektedir. Öğrencilerden masa lambasını güneş gibi düşünmeleri istenmiştir.

Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Tablo 90’da 5K3G, 5K4G, 5S3G ve 5S4G kodlu grupların argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 90. 5K3G, 5K4G, 5S3G ve 5S4G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>5K3G</i>	<i>Puan</i> <i>5K4G</i>	<i>Puan</i> <i>5S3G</i>	<i>Puan</i> <i>5S4G</i>
Problemin Çözümüne Odaklanma	2	0	3	3
Alternatif Açıklamaları Tartışma	1	0	3	3
Argümanları Değiştirme	0	0	3	3
Şüpheli Davranma	0	0	0	3
Gerekçeler İleri Sürme	1	1	3	3
Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	2	3	3	2
Sistematik Değerlendirme	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>6*</i>	<i>4*</i>	<i>15*</i>	<i>17*</i>

***Alt Düzey: 0-7 Puan; *Orta Düzey: 8-14 Puan; ***Üst Düzey: 15-21 Puan*

5K3G kodlu grup problemin çözümüne odaklanma, alternatif açıklamaları tartışma, gerekçeler ileri sürme ve uygun olmayan mantıksal çıkarım maddeleri hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 5K3G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 6'dır. Bu puan 5K3G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5K4G kodlu grup problemin çözümüne odaklanma, alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme, şüpheli davranma, sistematik değerlendirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden ise en yüksek puanı almıştır. 5K4G kodlu grupta tartışma süreci diğer gruplara göre beklenen düzeyin altında gerçekleştiği için öğrencilerin mantık yürütme stratejilerine şahit olmak mümkün olmamıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmadıkları için bu maddeden yüksek puan almışlardır. 5K4G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 4'tür. Bu puan 5K4G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S3G kodlu grup sistematik değerlendirme ve şüpheli davranma maddeleri hariç diğer maddelerden en yüksek puanı almıştır, sistematik değerlendirme ve şüpheli davranma maddesinden ise en düşük puanı almıştır. 5S3G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 15'tir. Bu puan 5S3G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S4G kodlu grup sistematik değerlendirme ve uygun olmayan mantıksal çıkarım maddeleri hariç diğer maddelerden en yüksek puanı almıştır, sistematik değerlendirme maddesinden ise en düşük puanı almıştır. Süreç içerisinde uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak argüman oluşturan öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmış bu yüzden bu maddeden diğer maddelere göre daha düşük puan almıştır. 5S4G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 17'dir. Bu puan 5S4G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

Problemin Çözümüne Odaklanma

Video kayıtları incelendiğinde 5K3G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde istenilen düzeyde bilimsel tartışma gerçekleştirmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 5 kız 4 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecine 5 öğrenci aktif olarak katılmıştır. Grubun tartışması 2 dakika 20 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı ve tartışmanın niteliği göz önüne alındığında 5K3G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirememiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 91'de grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 91. 5K3G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	6	<p>5K3GZ: <i>Bence alüminyum folyo ince olduğu için(G) orda küflenir veya çürür(İ).</i></p> <p>5K3GS: <i>Ben de şöyle düşündüm ışıkla birlikte gelince(G) biraz eriyebilir(İ). Yumuşacık olabilir veya da bozulabilir(İ).</i></p> <p>5K3GE: <i>(İşte bu der gibi) Bu!</i></p> <p>5K3GF: <i>Erir, erir(İ). Kaşarlı tost yapmadınız mı?(D)</i></p>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	1	<p>5K3GN: <i>O başka bir şey bu başka bir şey(Kİ).</i></p> <p>5K3GS: <i>Yumuşar veya da bozulur(İ).</i></p> <p>5K3GF: <i>Erir, erir(İ).</i></p> <p><i>(Diğer tarafta erkekler tartışırken 5K3GS ortak kararı yazdırıyor.)</i></p> <p>5K3GS: <i>Bence ışık gelmesiyle peynir yumuşar veya tadı bozulur(İ). Çünkü ısı ve ışıkla birlikte peynir birazcık eriyebilir(G).</i></p>

Tablo 91'e göre öğrencilerin peynire ne olacağına ilişkin ileri sürdükleri argümanlarda 6 iddia cümlesine yer verdiği, süreç içerisinde üretilen iddiaya karşıt olarak da 1 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Örnekler incelendiğinde iddia cümlelerinin gerekçe veya destekleyiciler ile sağlamaştırılmaya çalışıldığı dikkat çekmektedir. 5K3G kodlu grubun yaklaşık 2 dakika süren tartışmasında öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmaların tamamı tabloda verilmiştir. Tabloda verilen konuşma metni incelendiğinde bu grubun derinlemesine bir tartışma gerçekleştirmediğini, problemin çözümüne yönelik üst düzeyde bir çaba sarf etmediklerini söylemek mümkündür.

Video kayıtları incelendiğinde 5K4G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde bilimsel tartışma gerçekleştirmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 6 kız 5 erkek olmak üzere toplam 11 öğrenci bulunmaktadır. Grubun tartışması 1 dakika 20 saniye sürmüştür. Çok kısa gerçekleşen bu tartışma sürecinde sadece 4 öğrenci argüman sayılabilecek cümleler kurmuştur. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı ve tartışmanın niteliği göz önüne alındığında 5K4G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirememiş olduklarını söylemek mümkündür. Bu grupta yaşanan tartışma bilimsel bir nitelik taşımamaktadır. Araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme çözüm bulmaktan ziyade hangi öğrencinin cevabı söylemesi gerektiği üzerine bir tartışma yaşamışlardır. Grubun gerçekleştirdiği tartışma argümantasyon kavramını karşılamamaktadır. Tartışma sürecinde sadece 3 iddia cümlesi

kurulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Tablo 92’de grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşı iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 92. 5K4G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	1	<p>5K4GB: Ben konuşmuyorum.</p> <p>5K4GS: Lambanın verdiği ısı kaşar peynirini eritebilecek güce sahip(G). Az da olsa eriyebilir zaten. Çok az bile olsa erir yani(İ).</p> <p>5K4GK: Erimese bile çok ısınır(İ).</p> <p>5K4GA: Evet. Sözcü konuşuyor hocam. Lamba yandığında alüminyum folyonun içinden ışık...</p> <p>5K4GS: Alüminyum folyo ne alaka. 5K4GB kalk söyle ya.</p> <p>5K4GB: Bence lambanın ısıyı yarım saat beklediği alüminyum folyo, şey streç film kaşar(G) azıcık da olsa ısınır (İ)</p>
<i>Üretilen Karşı İddia</i>	0	-

Tablo 92’de öğrencilerin peynire ne olacağı ile ürettikleri argümanlarda 3 iddia cümlesine yer verdiği görülmektedir. Örnekler incelendiğinde tartışma sürecinde istenmeyen davranışların olduğu, (5K4GA kodlu öğrenci açıklama yaparken, 5K4GS kodlu öğrencinin konuşmaya çalışan öğrenciyi susturması) dikkat çekmektedir. Üretilen iddia sayısının azlığı, karşı iddia örneğinin hiç olmaması, öğrencilerin birbirlerine karşı tavırları bu grubun argümantasyon becerilerinin çok alt düzeyde olduğunun göstergesidir denilebilir.

5S3G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde istenilen düzeyde bilimsel tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 4 kız 5 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır. 9 öğrenciden 7’si tartışma başlangıcında sürece dâhil olarak argümanlarını söylemiş, tartışmanın devamında ise 5 öğrenci aktiftir. 2 öğrencinin sürece hiç dâhil olmamıştır. Grubun tartışması 7 dakika sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı ve tartışmanın niteliği göz önüne alındığında 5S3G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirmiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 93’te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşı iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 93. 5S3G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen İddia</i>	8	<p>5S3GE: <i>Bence erir(İ), çünkü güneş ısısına dayanamaz(G).</i></p> <p>5S3GN: <i>Alüminyum folyo ısıyı iletir(G). İçeride de hava olmadığından(KY) kaşar erir(İ).</i></p> <p>5S3GM: <i>Hava var. Az çok da olsa var(Kİ).</i></p> <p>5S3GG: <i>Ben söyliyim. Bence 5S3GE'nin bir fikrine ben de katılıyorum. Güneş ışığına dayanamaz erir(İ) çünkü erimesi hem alüminyum folyo da birkaç ışın yollar. Madem hocamız bize ışığı açınca gözümüzü alır dediyse yani bize ışın yoluyor. Bir dakika lafımı kesmeyin. Madem güneş ışınları bizim gözümüzü alıyorsa onu da eritmeye yarar(G).</i></p> <p>5S3GT: <i>Erir peynir(İ).</i></p> <p>5S3GM: <i>Ben en son söylüyorum. 5S3GC da söylesin. O üstündeki şeffaf şey ile altındaki iletken olduğu için birbirlerine o ışıktan geçer altındaki alüminyum folya da sıcaklığı artırdığı için içerideki hava bir nevi sıcak olacaktır(G). Peynir hem o zaman erimeye uğrar hem yavaş yavaş pişer yani(İ).</i></p> <p>...</p>
<i>Üretilen Karşıt İddia</i>	4	<p>5S3GC: <i>Alüminyum folya ısıyı iletir içeride hava olmadığından(KY) kaşar erir(İ).</i></p> <p>5S3GM: <i>Hava var ki(Kİ).</i></p> <p>Esmanur: <i>Hava var(Kİ).</i></p> <p>Gökay: <i>Hava var(Kİ). E hepimiz aynı fikirdeyiz kaşar peynir erir diyoruz(İ).</i></p>

Tablo 93'e göre öğrencilerin peynire ne olacağına ilişkin ileri sürdükleri argümanlarda 8 iddia cümlesine yer verdiği, süreç içerisinde üretilen iddiaya karşıt olarak da 4 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Örnekler incelendiğinde özellikle iddia cümlelerinin gerekçe ile sağlamlaştırılmaya çalışıldığı, öğrencilerin problemin çözümüne yönelik istenilen düzeyde çaba sarf ettiklerini söylemek mümkündür. 5S3GG ve 5S3GM kodlu öğrencilerin ileri sürdükleri argümanlar incelendiğinde bu öğrencilerin deney düzeneğindeki tüm malzemeleri dikkate alarak bir açıklama yaptıkları dikkat çekmektedir. Öğrencilerin kurdukları cümlelerde ifade açısından sıkıntılar olduğu dikkat çekse de her iki öğrenci alüminyum folyonun ısı ve ışığı yansıtacağından, streç filmin ise içerideki havanın hareket etmesini engelleyerek ısınmasını sağlayacağından bahsetmek istemiştir. Sağlam gerekçelerle desteklenen bu iki iddia diğer öğrenciler tarafından doğru kabul edilmiştir.

5S4G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözümler üretme sürecinde istenilen düzeyde bilimsel tartışma gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 5 kız 4 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır. 9 öğrenciden 8'i tartışma sürecine aktif olarak katılmıştır. 1 öğrenci ise sürece hiç dâhil olmamıştır. Grubun tartışması 7 dakika sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı ve tartışmanın niteliği göz önüne alındığında 5S4G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirmiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 94'te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan iddia ve karşıt iddia sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 94. 5S4G Kodlu Grubun Ürettiği İddialar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
Üretilen İddia	10	5S4GN: Lamba ışık verir demi. Lamba ışık verirken bir yandan da ısı yayar(G). Aynı zaman da alüminyum folyo da ısıyı alır aynı şekilde ısı tam olarak peynire vurduğu için (G) kaşar peynir de dâhil bazı şeyler soğuk ortamda küflenmediği için sıcak ortama gelince küflendiği için(G) peynir küflenir(İ).
		...
		5S4GE: Dediğimi anlamıyor musunuz? Streç film ısınır, ısınınca alüminyum folyonun içine geçer bu ısı, sonra hava çıkmak ister, çıkmayınca içinde baya bi sıcaklaşma olur(G) kaşar peynir erir(G).
		5S4GV: Ben de katılıyorum 5S4GE'kine.
		5S4GA: Şöyle bir ısı oluyor.(Öğrenci burada ısının hareketini gösteriyor). Bunu kapatınca(streç film) içindeki hava ısınıyor sürekli (G).
		...
		5S4GR: Hani peyniri yağda eririyorlar ya yağda eridiği gibi (D) ışık ısı alınca(G) da erir(İ).
		5S4GN: Ama o kaşar peynir
		...
		5S4GA: Alüminyum folyoyu demir olarak düşün hava çok sıcak olduğuunda demirler yanmıyor mu?(D) İşte alüminyum folyo da yanıyor(G) içindeki peynir de erir(İ).
...		
5S4GE: Beni bir dinleyn. Işık alüminyum folyodan vurur. Isınınca hava içinden çıkmak ister çıkmayınca (G) kaşar peynir erir(İ).		
Üretilen Karşıt İddia	4	5S4GN: Bana göre küflenir(Kİ). (Düzenegi 5S4GE'nin elinden çeker) Bana göre ışık buraya vurur tam ortasına.(G)
		5S4GR: Küflenmez ki(Kİ)
		5S4GN: Kaşar peynir küfleniyor(Kİ). Ben bir kere gördüm küflendiğini(G).
		5S4GA: Ortası ile alakası yok Nuriye.
		5S4GR: Ortaya gelmiyor ki bütün yere dağılıyor.

Tablo 94'e göre öğrencilerin peynire ne olacağına ilişkin ileri sürdükleri argümanlarda 10 iddia cümlesine yer verdiği, süreç içerisinde üretilen iddiaya karşıt olarak da 4 iddia ürettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Örnekler incelendiğinde özellikle iddia cümlelerinin gerekçe ile sağlamlaştırılmaya çalışıldığı, destekleyiciler kullanılarak karşı tarafı ikna etme gücünün artırılmaya çalışıldığı ayrıca öğrencilerin problemin çözümüne yönelik istenilen düzeyde çaba sarf ettiklerini söylemek mümkündür. 5S4GN ve 5S4GE kodlu öğrencilerin ileri sürdükleri argümanlar incelendiğinde bu öğrencilerin deney düzeneğindeki tüm malzemeleri dikkate alarak bir açıklama yaptıkları dikkat çekmektedir. Fakat diğer gruplarda da olduğu gibi bu grupta da 5S4GN kodlu öğrenci başta olmak üzere diğer öğrenciler de deneyin süresini dikkate almamıştır. Süreyi dikkate almayan 5S4GN kodlu öğrenci peynirin küfleneceğini iddia etmiş, peynirin eriyeceğini iddia eden öğrenciler kendi iddialarını 5S4GN kodlu öğrenciye kabul ettirmek amacıyla destekleyiciler ve sağlam gerekçeler kullanmış olsalar da deney süresini dikkate almamışlardır.

Alternatif Durumları Tartışma

5K3G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden düşük puan aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 90). Bu puan grubun belirlenen az sayıda alternatif durum üzerinde derinlemesine bir tartışma gerçekleştirmediğini göstermektedir. 5K3G kodlu grubun Tablo 95'te verilen alternatif durumları belirlediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 95. 5K3G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Peynirin Erimesi</i>	<p>5K3GZ: <i>Bence alüminyum folyo ince olduğu için(G) orda küflenir veya çürür(İ).</i></p> <p>5K3GS: <i>Ben de şöyle düşündüm ışıkla birlikte gelince(G) biraz eriyebilir(İ). Yumuşacık olabilir veya da bozulabilir(İ).</i></p> <p>5K3GE: <i>(İşte bu der gibi) Bu!</i></p> <p>5K3GF: <i>Erir, erir(İ). Kaşarlı tost yapmadınız mı?(D)</i></p> <p>5K3GN: <i>O başka bir şey bu başka bir şey(Kİ).</i></p>
<i>Peynirin Kokması/Çürümesi/Küflenmesi</i>	<p>5K3GS: <i>Yumuşar veya da bozular(İ).</i></p> <p>5K3GF: <i>Erir, erir(İ).</i></p> <p><i>(Diğer tarafta erkekler tartışırken 5K3GS ortak kararı yazdırıyor.)</i></p> <p>5K3GS: <i>Bence ışık gelmesiyle peynir yumuşar veya tadı bozular(İ). Çünkü ısı ve ışıkla birlikte peynir birazcık eriyebilir(G).</i></p>

Tablo 95 incelendiğinde 5K3G kodlu grubun peynire ne olacağına ilişkin iki alternatif iddia ürettiği dikkat çekmektedir fakat tartışma incelendiğinde bu alternatif görüş üzerinde derinlemesine bir tartışma süreci yaşanmadığı dikkat çekmektedir. 5K3GF kodlu öğrencinin iddiasını desteklemek amacıyla kurduğu cümle üzerinde kimse görüş bildirmemiştir. Bu durum öğrencilerin farklı örnekler arasındaki mantıksal çıkarımı sağlam yapamamasından ya da iddiayı ortaya atan öğrencinin durumu anlaşılır hale getirememesinden kaynaklanıyor olabilir.

Dördüncü sınıflarla da yapılan bu etkinlikle 4K3G kodlu grupta 5K3G kodlu grupta verilen örneğe benzer olarak tost örneği kullanılmıştır (Bkz sayfa 203). Tost destekleyicisini kullanan öğrenci ürettiği argümanda ısı alışverişinden de bahsetmiştir. Süreç başlangıcında iki farklı iddia arasında kararsız kalan 4K3G grubu öğrencileri iddiayı ortaya atan öğrencinin argümanını sağlam gerekçelere dayandırması nedeniyle grubun argümanını peynirin eriyeceği argümanı ile değiştirmiştir. Elde edilen bu iki bulgu argümanların değişiminde kullanılan destekleyicilerin ve sağlam gerekçelerin (bilimsel kanıt barındıran, geçerli gerekçe) etkisinin yüksek olduğunu kanıtlamaktadır.

5K4G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden en düşük puanı aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 90). Bu puan grubun alternatif durum belirlemediğini, belirlenmiş olsa bile bu durumlar üzerinde tartışmadığını göstermektedir. Grupta argüman sayılabilecek bir cümleler kurulmuştur fakat bu açıklamalar üzerinde tartışma yaşanmamıştır. 5K4GA kodlu öğrencinin alüminyum folyonun peynirin erimesindeki etkisini açıklamasına izin verilmemiştir. Bu yüzden alternatif açıklama sayılacak herhangi bir ifadeye rastlanmamıştır.

5S3G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden en yüksek puanı aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 90). Bu puan grubun belirlenen alternatif durum üzerinde derinlemesine bir tartışma gerçekleştirdiğini göstermektedir. 5S3G kodlu grubun Tablo 68’de verilen alternatif durumları belirlediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 96. 5S3G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Peynirin Erimesi</i>	<p>5S3GN: Alüminyum folyo ısıyı iletir(G). İçeride de hava olmadığından kaşar erir(İ).</p> <p>5S3GM: Ben en son söylüyorum. 5S3GC da söylesin. O üstündeki şeffaf şey ile altındaki iletken olduğu için birbirlerine o ışıktan geçer altındaki alüminyum folya da sıcaklığı artırdığı için içerideki hava bir nevi sıcak olacaktır(G). Peynir hem o zaman erimeye uğrar hem yavaş yavaş pişer yani(İ).</p> <p>Esmanur: en mantıklı nuhunki</p> <p>5S3GC: Alüminyum folya ısıyı iletir(G) içeride hava olmadığından(KY) kaşar erir(İ).</p> <p>5S3GM: Hava var ki.</p> <p>5S3GE: Hava var.</p> <p>5S3GG: Hava var. E hepimiz aynı fikirdeyiz kaşar peynir erir diyoruz(İ).</p> <p>5S3GCN: Hava poşetten dışarı çıkmıyor ki?</p> <p>5S3GE: Hava poşetten dışarı da çıkmıyor içeri de girmiyor.</p> <p>5S3GN: İşte tamam oradaki hava ısınıyor.</p> <p>5S3GE: Bence bu cümleyi biraz daha toplayarak söylesek daha güzel olur.</p> <p>5S3GG: Sözcü sensin yani onu bize söyleme.</p> <p>5S3GCE: Ben bu grubun sözcüsü olarak kaşar peynirin eridiğine karar verdik çünkü kaşar peynir içerideki alüminyum folyo , alüminyum folyo kaşar peyniri de ısıtır(G) kaşar peynir de güneşin ısısına dayanamaz erir(İ).</p>

Tablo 96 incelendiğinde 5S3G kodlu grubun peynire ne olacağı hakkında sadece bir argüman üzerinde tartışma yaşadığı fakat tartışma incelendiğinde bu alternatif görüş üzerinde nispeten derinlemesine bir tartışma süreci yaşadığı dikkat çekmektedir. İki öğrenci deney düzeneğinin içinde hava olmadığını iddia etmekte diğer öğrenciler ise düzeneğin içinde hava olduğunu iddia etmektedir. Düzeneğin içinde hava olduğu iddiasını diğerlerine kabul ettiren öğrenciler bu kez de içerideki havanın ısınarak peynirin eriyeceği iddiasını grubun iddiası olarak belirlemişlerdir. Her ne kadar tek bir argüman üzerinde tartışmış olsalar da bu argümanı deney düzeneğinin tüm bileşenlerini düşünerek sağlam gerekçelerle oluşturdukları için bu maddeden en yüksek puanı almışlardır.

5S4G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden en yüksek puanı aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 90).

Bu puan grubun birden fazla alternatif durum belirlediğini ve belirlenen alternatif durumlar üzerinde derinlemesine bir tartışma gerçekleştirdiğini göstermektedir. 5S4G kodlu grubun Tablo 97’de verilen alternatif durumları belirlediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 97. 5SG4 Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Peynirin Erimesi</i>	<p>5S4GN: Bana göre küflenir(İ).(Düzenegi 5S4GE'nin elinden çeker) Bana göre ışık buraya vurur tam ortasına (G).</p> <p>5S4GE: Dediğimi anlamıyor musunuz? Streç film ısınır, ısınınca alüminyum folyonun içine geçer bu ısı, sonra hava çıkmak ister, çıkamayınca içinde baya bi sıcaklaşma olur(G) kaşar peynir erir(İ).</p> <p>5S4GV: Ben de katılıyorum 5S4GE'ninkine.</p> <p>5S4GA: Şöyle bir ısı oluyor. Bunu kapatınca(streç film) içindeki hava ısınıyor sürekli (G).</p> <p>5S4GR: Küflenmez ki (Kİ)</p> <p>5S4GN: Kaşar peynir küfleniyor(Kİ). Ben bir kere gördüm küflendiğini(G).</p> <p>5S4GA: Ortası ile alakası yok 5S4GN.</p> <p>5S4GR: Ortaya gelmiyor ki bütün yere dağılıyor.</p> <p>5S4GE: Ya beni bir dinleyin. Streç filme vurur. Ordan da alüminyum folyoya gider(G).</p> <p>5S4GV: Anladık senin dediğini.</p> <p>5S4GE: Alüminyum folyo içi ısınınca çıkmak ister çıkamayınca içindeki hava ısınır(G) kaşar peynir erir(İ).</p> <p>5S4GN: Peynirler soğuk ortamlarda daha rahat durabilirler ama sıcak ortamlarda küflenirler(G).</p> <p>5S4GR: 5S4GN bak kaşar peynir sıcakta erirler. Diğer peynirler sıcakta çok erimez(G) ama kaşar peynir erir.</p> <p>5S4GN: Ben hiç kaşar peynirin eridiğini görmediğim için (G)</p> <p>5S4GE: 5S4GN hiç tost yemedin mi? Kaşarlı tost yemedin mi?(D)</p> <p>5S4GN: Ya ama ışık o kadar ısıyı nasıl verebilir?</p> <p>5S4GE: Ya 5S4GN bak ısı içinden çıkmak ister. İçinde çok fena bir sıcak oluşur (G). Peynir erir (İ).</p> <p>5S4GN: Olabilir ama tamamen erimez sadece kenarlarından erir(İ).</p> <p>5S4GV: Arkadaşlar teker teker konuşun.</p> <p>5S4GN: Tamamen erimez kenarlarından erir.</p> <p>5S4GA: Alüminyum folyoyu demir olarak düşün hava çok sıcak olduğunda demirler yanmıyor mu?(D) İşte alüminyum folyo da yanıyor(G) içindeki peynir de erir(İ).</p>
<i>Peynirin Kokması/Çürümesi/Küflenmesi</i>	

Tablo 97 incelendiğinde 5S4G kodlu grubun 2 argüman üzerinde tartıştığı görülmektedir. 5S4GN kodlu öğrenci peynirin küfleneceğini iddia ederken, diğer öğrenciler 5S4GN kodlu öğrencinin iddiasına karşıt olarak peynirin eriyeyeceğini iddia etmiştir. Her iki iddiayı ortaya atan öğrenciler, iddialarını desteklemek amacıyla gerekçe cümleleri kullanmış, iddialarını sağlam gerekçelerle temellendirmişlerdir. Süre konusunu dikkate almayan 5S4GN kodlu öğrencinin kullandığı gerekçeler doğru olmasına karşın 40 dakikalık süre içerisinde gerçekleşmesi mümkün olmadığından geçerli değildir. Karşıt iddia üreten öğrenciler arasında her ne kadar süre konusunu dile getirmeyen öğrenciler olsa da ileri sürdükleri iddialar, iddiayı sağlamlaştıran gerekçeler, ikna etme gücünü artıran destekleyiciler doğru ve geçerlidir. Tablodaki konuşma metni incelendiğinde de kendi iddiasında ısrarcı olan 5S4GN kodlu öğrencinin sağlam argümanlar sayesinde kendi iddiasını değiştirdiği görülmektedir. Bu grupta öğrenciler derinlemesine bir tartışma yaşayıp, deney düzeneğinin tüm elemanlarını değerlendirerek, ayrıca bilimsel veri ve görsel kanıtlardan da yararlanarak argüman oluşturdukları için 4K3G ve 4S3G kodlu gruplarda yaşanan duruma benzer olarak, iki argümanı da kabul etme durumu ortaya çıkmamıştır.

Argümanları Değiştirme

5K3G kodlu gruplarda tartışma süreci çok kısa olduğu, ayrıca öğrenciler arasında derinlemesine bir tartışma yaşanmadığı için argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bir durum ortaya çıkmamıştır.

5K4G grupta tartışma süreci çok kısa olduğu, ayrıca öğrenciler arasında gerçekleşen tartışma bilimsel bir nitelik taşımadığı için argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bir durum ortaya çıkmamıştır.

5S3G kodlu grupta öğrenciler deney düzeneğindeki tüm elemanları değerlendirerek sağlam argüman ürettikleri için süreç içerisinde argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bulgulara rastlanmıştır.

5S3GN: Alüminyum folyo ısıyı iletir. İçeride de hava olmadığından kaşar erir.

5S3GM: Hava var. Az çok da olsa var.

5S3GC: Ben söylüyorum. Işık yanınca arkadaşlar alüminyum folyo yansıtır ışığı sonra üzerinde de o poşet (Arkadaşları 5S3GC kodlu öğrenci dinlemiyor ve 5S3G kodlu öğrenci ağlıyor.)

...

5S3GE: En mantıklı 5S3GN'ki

5S3GC: Aliminyum folya ısıyı iletir içeride hava olmadığından kaşar erir.

5S3GM: Hava var ki.

5S3GE: Hava var.

5S3GG: Hava var. Eee hepimiz aynı fikirdeyiz kaşar peynir erir diyoruz.

5S3GN: Hava poşetten dışarı çıkmıyor ki?

5S3GE: Hava poşetten dışarı da çıkmıyor içeri de girmiyor.

5S3GN: İşte tamam oradaki hava ısınıyor.

5S3GE: Bence bu cümleyi biraz daha toplayarak söylesek daha güzel olur.

5S3G kodlu grupta yaşanan tartışmanın bir bölümünde gerçekleşen konuşma yukarıda verilmiştir. Tartışmaya dâhil olan öğrencilerden 5S3GN deney düzeneğinde hava olmadığını iddia etmiş 5S3GM kodlu öğrenci ise bu duruma itiraz etmiştir. Karşıt iddia üreten 5S3GM kodlu öğrenci iddiasını gerekçelerle desteklemediği için tartışmanın geriye kalan kısmında deney düzeneğinde hava olmadığını söyleyerek kavram yanılgısı ile iddiasını destekleyen 5S3GN kodlu öğrencinin argümanını doğru kabul etmişlerdir. 5S3GE kodlu öğrencinin kavram yanılgısına sahip öğrencinin argümanını mantıklı bulması bu duruma bir örnektir. 5S3GC kodlu öğrenci argümanını arkadaşlarına iletirken yaşanan karmaşa nedeniyle argümanını söylemekten vazgeçmiş, daha sonraki süreçte argümanını tamamlamış ve onun da diğer arkadaşları gibi kavram yanılgısına sahip olduğu dikkat çekmiştir. 5S3GC kodlu öğrencinin diğer öğrencilerle benzer argümanı söylemesi deney düzeneğinde hava olduğunu iddia eden öğrencileri harekete geçirmiş her ne kadar ilk olarak gerekçelerle desteklenmemiş olsa da karşıt iddia üreterek yanlış olan iddiayı değiştirme yoluna gitmiştir. Kendi iddiasının doğru olduğunu savunmaya çalışan öğrenci farklı bir açıklama ile karşılaştığında kendi argümanını değiştirerek deney düzeneğinde hava olduğunu kabul etmiş hatta bir adım daha öteye giderek var olan havanın ısınacağını bu yüzden peynirin eriyeceğini iddia etmiştir. Açık bir şekilde ortaya çıkan bu değişimde de görülmektedir ki; öğrencilerin tartışma sürecinde kullandıkları sağlam gerekçeler kavram yanılgılarını gidermede ve doğru argümana ulaşmalarında önemli bir etkidir denilebilir.

5S4G kodlu grupta öğrenciler deney düzeneğindeki tüm elemanları değerlendirerek sağlam argüman ürettikleri, argüman bileşenleri içerisinde zaman zaman destekleyicilere yer

verdikleri için süreç içerisinde argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bulgulara rastlanmıştır. Tablo 97 incelendiğinde 5S4GN kodlu öğrenci kendisi de sağlam gerekçeler kullanarak iddiasını desteklemiş ve peynirin küfleneceğini iddia etmiştir. Peynirin küfleneceği iddiasını kabul etmeyen diğer öğrenciler ise süreçte 5S4GN kodlu öğrenciyi ikna edebilmek için içerisinde birden fazla bilimsel veri barındıran gerekçelerle argüman oluşturmuş ve 5S4GN kodlu öğrenciyi ikna etmeye çalışmışlardır. 5S4GE kodlu öğrenci arkadaşını ikna edebilmek için ilk olarak sözel açıklama yolunu tercih etmiş daha sonra ise düzeneği eline alarak arkadaşına nasıl bir mantıksal çıkarıma vardığını somut bir şekilde anlatmaya çalışmıştır. Gruptaki diğer üyeler ise ikna olmayan arkadaşlarını ikna edebilmek için farklı örnekler sunma yoluna gitmiş gerek 5S4GE kodlu arkadaşlarının argümanını desteklemek amacıyla gerekse kendi argümanlarını desteklemek amacıyla destekleyici cümlelerini kullanmışlardır. Birden fazla bilimsel veri ve kanıt kullanılarak oluşturulan gerekçeler, yerinde ve uygun olarak seçilen destekleyiciler sayesinde 5S3GN kodlu öğrenci kendi argümanını değiştirerek peynirin eriyeyeceği argümanı kabul etme yoluna gitmiştir. Tartışma sürecinde derinlemesine inceleme yaparak tartışma becerilerinin ortaya konduğu gruplarda bu grupta da olduğu gibi argümanların değişimine net bir şekilde şahit olmak mümkündür. Bu grupta yaşanan durumda olduğu gibi öğrencilerin yanlış argümanların değişiminde birden fazla bilimsel veri ve kanıt kullanılarak oluşturulan sağlam gerekçelerin, destekleyicilerin ve görsel kanıtların önemli rol oynadığını söylemek mümkün olacaktır.

Şüpheli Davranma

5K3G kodlu grupta şüpheli davranan öğrencilerin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Benzer olarak 5K4G ve 5S3G kodlu grupta da öğrencilerin şüpheli davrandıklarını gösteren bir bulguya rastlanmamıştır.

5S4G kodlu grupta şüpheli davranan öğrencilerin var olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrenciler şüphe duydukları konular hakkında sorular sorarak iddiayı ya da açıklamayı ileri süren öğrenciden mantıklı açıklamalar beklemişlerdir.

5S4GB: Peynir küfleniyor mu ya?

5S4GF: Küflenir.

....

5S4GN: Ben hiç kaşar peynirin eridiğini görmediğim için

5S4GE: Nuriye hiç tost yemedin mi? Kaşarlı tost yemedin mi?

5S4GN: Ya ama ışık o kadar ısıyı nasıl verebilir?

5S4GE: Ya Nuriye bak ısı içinden çıkmak ister. İçinde çok fena bir sıcak oluşur. Peynir erir.

5S4GN: Olabilir ama tamamen erimez sadece kenarlarından erir.

Örnekler incelendiğinde öğrencilerin şüphelendikleri durum hakkında sorular sordukları görülmektedir. 5S4GN kodlu öğrenci peynirin erimeyeceğini iddia etmektedir. Peynirin eridiğini kanıtlamaya çalışan 5S4GE kodlu öğrenci ise hem destekleyici hem de bilimsel veri kullanarak 5S4GN kodlu öğrencinin şüphesini gidermeye çalışmıştır. Peynirin küfleneceğini iddia eden öğrencinin argümanı ile başlayan tartışma yine bu öğrencinin peynirin eriyeceğini kabul etmesi ve 5S4GE kodlu öğrencinin grubun argümanını söylemesi ile son bulmuştur. Elde edilen bu bulgu neticesinde şüphe ile yaklaşılan durumlarda mantıklı açıklamalar yapılarak bilimsel veri ve günlük hayat örnekleri diyebileceğimiz destekleyicilerden yararlanmak karşı taraftaki öğrencinin şüphesini giderebileceği gibi yanlış olan argümanını da değiştirmesine vesile olmaktadır denilebilir.

Gerekçeler İleri Sürme

5K3G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Güneşte Pişirme adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 3 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 1 gerekçenin ise uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulduğu ** bulgusuna ulaşılmıştır. İncelenen bu gruptaki öğrencilerden bir tanesinin tartışma süreci içerisinde argümanında destekleyici*** cümlesine yer verdiği fakat iddiasını desteklemek amacıyla gerekçe cümlesi kullanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

**5K3GZ: Bence alüminyum folyo ince olduğu için(G) (Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım) orda küflenir veya çürür(İ).*

***5K3GS: Ben de şöyle düşündüm ışıkla birlikte gelince(G) (Bilimsel İfade Barındırmayan Gerekçe) biraz eriyebilir(İ). Yumuşacık olabilir veya da bozulabilir(İ).*

...

****5K3GF: Erir, erir(İ). Kaşarlı tost yapmadınız mı?(D)*

5K3G kodlu grupta derinlemesine bir tartışma süreci gerçekleşmemiştir. Kısa da olsa yaşanan tartışmada öğrencilerin argümanlarında kullandıkları gerekçe cümlelerinde sorunlar olduğu dikkat çekmektedir. Süreç sonunda bir öğrenci tarafından belirlenen grup

argümanında da gerekçe olarak tercih edilen cümlelerin bilimsel veri ya da ifade barındırmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Tartışma sürecinin verimli olmaması nedeniyle ortak bir karar alma sürecinde sıkıntı yaşayan bu grupta bir öğrenci diğer bir öğrenciye ortak kararlarının ne olacağını yazdırmış ve grubun argümanı olarak içerisinde bilimsel ifade barındırmayan, peynirin eriyeceğini ya da bozulacağını iddia eden bir argüman belirlemiştir. Süreç içerisinde deney düzeneğindeki hiçbir malzemeyi ve deneye ayrılan süreyi göz önünde bulundurmamaları için diğer gruplara benzer olarak peynirin bozulacağını iddia etmişlerdir.

5K4G kodlu grupta bilimsel bir tartışma süreci yaşanmamıştır. Tartışmaya konu olan etkinlik ile alakalı 3 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 1 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 1 gerekçenin eksik kaldığı** 1 gerekçenin ise bilimsel ifade barındırdığı*** bulgusuna ulaşılmıştır.

**5K4GB: Bence lambanın ısıyı yarım saat beklediği alüminyum folyo, şey streç film kaşar(G) (Bilimsel İfade Barındırmayan Gerekçe) azıcık da olsa ısınır (İ)*

...

***5K4GA: Evet. Sözcü konuşuyor hocam. Lamba yandığında alüminyum folyonun içinden ışık...(G)-(Eksik kalmış ifade)*

...

****5K4GS: Lambanın verdiği ısı kaşar peynirini eritebilecek güce sahip(G) (Bİ). Az da olsa eriyebilir zaten. Çok az bile olsa erir yani(İ).*

Öğrencilerin oluşturdukları argümanlar incelendiğinde deney düzeneğindeki tüm malzemeleri dikkate alarak argüman oluşturmaya çalıştıkları görülmektedir. Diğer gruplardan farklı olarak deneyin süresini de göz önüne alan bu grup süreçte bilimsel nitelik taşıyan bir tartışma gerçekleştirmediği için istenilen durumları göz önünde bulundurmasına rağmen üretilen argümanlarda gerekçe cümlelerinde sıkıntılar olduğu göze çarpmaktadır. Bireysel olarak ürettikleri argümanların barındırdığı bilgiler yeterli olmasına karşın grup olarak sergiledikleri tartışma performansları diğer gruplara göre oldukça düşüktür. Grup olarak hareket etmekte zorluk yaşayan bu grupta gerekçe cümleleri de bu duruma bağlı olarak istenilen düzeyde oluşturulamamıştır.

5S3G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Güneşte Pişirme adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 7 gerekçe cümlesine yer verdikleri

bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 5 gerekçenin bilimsel ifadeler kullanılarak oluşturulduğu ** bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca bilimsel ifade içeren gerekçeler arasında kavram yanlışlığı bulunan 2 cümlenin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

**5S3GE: Bence erir(İ), çünkü güneş ısısına dayanamaz(Bilimsel İfade Barındırmayan Gerekçe).*

...

***5S3GG: Ben söyliyim. Bence 5S3GE'nin bir fikrine ben de katılıyorum. Güneş ışığına dayanamaz erir(İ) çünkü erimesi hem alüminyum folyo da bikaç ışın yollar. Madem hocamız bize ışığı açınca gözümüzü alır dediyse yani bize ışın yoluyor. Bir dakika lafımı kesmeyin. Madem güneş ışınları bizim gözümüzü alıyorsa onu da eritmeye yarar(G) (Bİ).*

...

****5S3GC: Alüminyum folyo ısıyı iletir(Bİ) içeride hava olmadığından(KY) kaşar erir(İ).*

5S3G kodlu grupta istenilen düzeyde tartışma süreci yaşanmıştır. Gerekçeler oluşturulurken deney düzeneğindeki tüm malzemeler dikkate alınmış ve doğru argümana ulaşılmaya çalışılmıştır. Bilimsel ifade barındıran bazı gerekçe cümlelerinde kavram yanlışlığı olduğu dikkat çekmektedir. Bu kavram yanlışlığı, kavram yanlışlığına sahip olmayan öğrencilerin sağlam argümanları sayesinde doğru olan argüman ile yer değiştirmiş süreç sonunda doğru argümana ulaşılmıştır. Süreç sonunda ulaşılan argüman sistematik değerlendirme yapılmadan, tek bir öğrenci tarafından oluşturulduğu için gerekçe cümlesinin içerisinde bilimsel ifade kullanılmamıştır.

5S4G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Güneşte Pişirme adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 10 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde, 9 gerekçenin bilimsel ifadeler kullanılarak oluşturulduğu *, 1 gerekçenin uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulduğu** bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca bilimsel ifade içeren gerekçeler arasında destekleyici barındıran 2 cümlenin*** olduğu tespit edilmiştir. Bir öğrenci de soru cümlesi şeklinde destekleyici cümlesi sayılabilecek bir cümle kurmuştur.

**5S4GN: Lamba ışık verir demi. Lamba ışık verirken bir yandan da ısı yayar(Bİ). Aynı zaman da alüminyum folyo da ısıyı alır aynı şekilde ısı olarak peynire vurduğu için (Bİ) kaşar peynir de dâhil bazı şeyeler soğuk ortamda küflenmediği için(Bİ) sıcak ortama gelince küflendiği için peynir küflenir(İ).*

...

***5S4GN: Çünkü ışık tam olarak şeye vurduğu için yani streç filme vurduğu için tam ortasında da kaşar peynir olduğu için kaşar peynir ısınıyor(Bİ). Bence üstüne streç filmin konulması üstüne ışık geliyor ya içeriden geri çıkmasın diye (Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım).*

...

****5S4GR: Hani peyniri yağda eritiyorlar ya yağda eridiği gibi ... ısı alınca da erir(D).*

5S4G kodlu grupta da istenilen düzeyde tartışma süreci yaşanmıştır. Gereçekler oluşturulurken deney düzeneğindeki tüm malzemeler dikkate alınmış, bütün gerekçelerde en az bir bilimsel ifadeye yer verilmiş ve doğru argümana ulaşılmaya çalışılmıştır. Bilimsel ifade barındıran bir öğrencinin gerekçesi uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulmuştur. 5S4GN kodlu öğrenci lambadan gelen ışınların streç film sayesinde dışarı çıkamayacağını söylemiştir. Oysaki bu öğrenim düzeyinde bulunan öğrenciler saydam maddelerin ışık geçirdiğini öğrenmişlerdir.

Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım

5K3G kodlu grupta bir öğrencinin uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçesini uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak oluşturan bu öğrenci süreçte daha sonra herhangi bir iddia ya da gerekçe cümlesi kurarak sürece dâhil olmadığı için yapmış olduğu çıkarımın doğru çıkarımla yer değiştirip değiştirmediği ile ilgili bir bulguya ulaşamamıştır.

5K4G kodlu grupta öğrenciler bilimsel bir tartışma gerçekleştirmemişlerdir. Bu yüzden öğrencilerin bilimsel bir tartışma süreci içerisine girmemiş olması ve sürecin kısa olması nedeniyle çıkarımlarını temellendirdikleri durumları görmek mümkün olmamıştır. Bu grubun bu maddeden almış olduğu yüksek puan, yüksek performans sergilediğinin göstergesi değildir.

5S3G kodlu grubun tartışma esnasında iddialarını desteklemek amacıyla uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu nedenle 5S3G kodlu grup argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden en yüksek puanı almıştır.

5S4G kodlu grupta bir öğrencinin uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçesini uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak oluşturan bu öğrenci

süreçte daha sonra sağlam gerekçelerle oluşturulan argümanlarla karşılaşarak kendi argümanını değiştirmiştir.

Sistemik Değerlendirme

5K3G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puana bakıldığında beklenen düzeyde bir tartışma süreci yaşamadığını söylemek mümkün olacaktır. Süreç sonunda bir değerlendirme yapmadıkları gibi grubun argümanını 5K3GS kodlu öğrenci bir başka arkadaşına yazdırarak oluşturmuştur.

5K4G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puana bakıldığında beklenen düzeyde bir tartışma süreci yaşamadığını söylemek mümkün olacaktır. Bu grupta da diğer gruplarda yaşanan durum ortaya çıkmıştır. Öğrenciler grup argümanını belirlerken sistemik bir değerlendirme yapmayı tercih etmemiştir.

Güneşte pişirme etkinliği dördüncü sınıflarda ve beşinci sınıflarda bazı gruplarda ortak olarak yapılmıştır. Beşinci sınıf öğrencilerinin dördüncü sınıf öğrencilerinden farklı olarak bu etkinlikte alüminyum folyonun ışığı yansıtabileceğini söylemeleri beklenmektedir. 5S3G kodlu grupta bu durumu ifade eden, streç film sayesinde içerideki havanın dışarı çıkmadığını, hareket etmediğini ifade eden öğrencilerin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu etkinlik toplam 8 grupta yapılmıştır ve grupların süreç içerisinde oluşturduğu argümanlar hep birlikte değerlendirildiğinde 5S3G ve 5S4G kodlu gruplardaki öğrencilerin istenilen düzeyde sağlam gerekçelere sahip olan argümanlar ürettiği dikkat çekmiştir. Bu yüzden tartışma sonunda süreç içerisinde kullanılan gerekçelerin grubun argümanında kullanılacağı düşünülmüştür fakat bu gruplarda da diğer tüm gruplarda olduğu gibi sistemik bir değerlendirme yapılmamıştır. Grubun kabul ettiği argüman içerisinde iddia doğru olmasına karşın gerekçe yetersiz kalmıştır.

Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Bu başlık altındaki bulgular grup üyelerinin hangi durumun geçerli olduğunu ya da hangi durumların kabul edilebilir olduğuna nasıl karar verdiklerini ortaya koymaktadır. Tablo 98'de 5K3G, 5K4G, 5S3G ve 5S4G kodlu grupların argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 98. 5K3G, 5K4G, 5S3G ve 5S4G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar

<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>5K3G</i>	<i>Puan</i> <i>5K4G</i>	<i>Puan</i> <i>5S3G</i>	<i>Puan</i> <i>5S4G</i>
Retorik Araçları Kullanma	0	0	3	3
Kanıt Kullanma	0	0	3	3
Bilimsel İfade Kullanma	0	1	3	3
Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme	0	0	3	3
<i>Toplam</i>	<i>0*</i>	<i>1*</i>	<i>12***</i>	<i>12***</i>

Alt Düzey: 0-4 Puan; **Orta Düzey: 5-8 Puan; *Üst Düzey: 9-12 Puan*

Tablo 98'e göre 5K3G kodlu grup tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 5K3G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 0'dır. Bu puan 5K3G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5K4G kodlu grup bilimsel ifade kullanma maddesi hariç diğer tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 5K4G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 1'dir. Bu puan 5K4G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S3G kodlu grup tüm maddelerden en yüksek puanı almıştır. 5S3G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 12'dir. Bu puan 5K3G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S4G kodlu grup tüm maddelerden en yüksek puanı almıştır. 5S4G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 12'dir. Bu puan 5K4G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

Retorik Araçları Kullanma

5K3G kodlu grubun tartışma süreci baştan sona izlendiğinde ve deşifre edilen konuşmalar analiz edildiğinde bu grubun retorik araçlara başvurduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta süreç içerisinde baskın olan bir öğrencinin var olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu öğrenci grubun argümanını kendisi belirlemiş ve gruptan bir diğer arkadaşına belirlediği argümanı yazdırmıştır. Yazdırdığı argümanda peynirin eriyeceğini ya da bozulacağını iddia ederek net bir karara varmadığını göstermiştir. Oysaki süreçte 5K3GF kodlu öğrenci peynirin eriyeceğini destekleyici cümlesi de kullanarak iddia etmiş fakat gruptaki diğer öğrencileri ve baskın olan öğrenciyi ikna edememiştir. Gruptaki diğer öğrenciler otorite olan 5K3G kodlu öğrenciye güvenerek aslında mantıklı bir açıklama yapan 5K3GF kodlu

öğrencinin açıklamasını göz ardı etmiştir. 5K3GF kodlu öğrenci grubun argümanını belirleyen öğrenciden daha düşük başarıya sahiptir. Bu öğrencinin ileri sürdüğü argüman grup içerisindeki öğrencilerin bir iddia ya da açıklamayı düşünmekten ziyade iddiayı ileri süren kişiye odaklanması sebebiyle kabul görmemiş olabilir.

5K4G kodlu grubun tartışma süreci baştan sona izlendiğinde ve deşifre edilen konuşmalar analiz edildiğinde bu grubun retorik araçlara başvurduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta süreç içerisinde baskın olan 2 öğrencinin var olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Gruptaki diğer üyeler baskın olan 5K4GS ve 5K4GB kodlu öğrencilerin doğru kabul ettiği durumları doğru olarak nitelendiği yanlış olanları ise kabul etmediği dikkat çekmiştir. Süreç içerisinde 5K4GS kodlu öğrenci 5K4GA kodlu öğrencinin açıklama yapmasına engel olmuş, grubun argümanını 5K4GB kodlu öğrencinin söylemesini sağlamıştır. Yukarıda kodları verilen öğrencilerin fen teknoloji başarı notları aynıdır ve aynı başarı düzeyine sahiptir. Bu grupta öğrenciler grup argümanını belirlerken retorik bir araç olan baskın karakterin belirlediği argümanı doğru kabul etme yolunu tercih etmiştir.

5S3G ve 5S4G kodlu grupların tartışma süreci baştan sona izlendiğinde ve deşifre edilen konuşmalar analiz edildiğinde bu grupların retorik araçlara başvurmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Kanıt Kullanma

5K3G ve 5K4G kodlu gruplarda tartışma sürecinde bilimsel veya görsel kanıt kullanmamıştır. 5S3G kodlu grupta bulunan öğrenciler tartışma sürecine dâhil olan diğer öğrencilere kendi argümanlarının doğruluğunu ispatlamak için “*Bilimsel Kanıt*” kullanmışlardır. 5S4G kodlu grupta da öğrenciler kendi argümanlarının doğruluğunu kanıtlamak için “*Bilimsel Kanıt ve Görsel Kanıt*” kullanmışlardır.

5S3GG: Ben söyliyim. Bence 5S3GE'nin bir fikrine ben de katılıyorum. Güneş ışığına dayanamaz erir(İ) çünkü erimesi hem alüminyum folyo da birkaç ışın yollar. Madem hocamız bize ışığı açınca gözümüzü alır dediyse yani bize ışın yoluyor(BK). Bir dakika lafımı kesmeyin. Madem güneş ışınları bizim gözümüzü alıyorsa onu da eritmeye yarar(G).

Örnek incelendiğinde 5S3GG kodlu öğrencinin argümanını desteklemek amacıyla kendisi için otorite figürü olan kişinin verdiği bilgiyi bilimsel kanıt olarak kullandığı dikkat çekmektedir.

Bilimsel İfade Kullanma

5K3G kodlu grupta öğrenciler bilimsel ifade sayılabilecek nitelikte olan ısı kelimesini kullanmış fakat gerekçe cümlesi içerisinde istenilen düzeyde bir açıklama olmadığı için diğer gruplardan farklı olarak bu maddeden en düşük puanı almıştır. Ayrıca ısı alışverişine ilişkin hiçbir açıklama yapmamışlardır.

5K4G kodlu grupta bilimsel bir tartışma süreci yaşanmamasına rağmen 5K4GS kodlu öğrenci deneyde kullanılan lambanın ısı yaydığını ve bu ısının peyniri eritebilecek özellikte olduğunu dile getirmiştir. Bu yüzden grup bu maddeden 1 puan almıştır.

5S3G kodlu grupta öğrenciler deney düzeneğindeki tüm malzemeleri düşünerek açıklama yapmaya çalışmışlardır. Öğrenciler argümanlarını oluştururken yansıma, ısı iletimi, ışın, sıcaklık artışı, erime kavramlarını kullanmıştır.

5S4G kodlu grupta öğrenciler deney düzeneğindeki tüm malzemeleri düşünerek açıklama yapmaya çalışmışlardır. Öğrenciler argümanlarını oluştururken ısı, ısı alışverişi, sıcaklık artışı, küflenme, erime, yansıma ifadelerini kullanmışlardır.

Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme

5K3G kodlu grupta yaşanan tartışma sürecinde öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları nasıl diğer katılımcılara açık hale getirdiğine ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır. Derinlemesine bir tartışma yaşanmayan bu grupta öğrencilerin yaptıkları çıkarımları diğer öğrencilere açık hale getirmekte isteksiz olduklarını ya da istenilen durumu açıklamak için sözel ifade becerilerinin iyi olmadığını söyleyebiliriz.

5K4G kodlu grupta yaşanan tartışma sürecinde öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları nasıl diğer katılımcılara açık hale getirdiğine ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır.

5S3G ve 5S4G kodlu gruplardaki öğrenciler yaptıkları gözlemler ile ulaştıkları çıkarımları grubun diğer üyelerine açık hale getirmişlerdir. Öğrencilerin kullandıkları bilimsel kanıtlar ve ifadeler yaptıkları çıkarımları diğer öğrencilere açık anlaşılır hale getirmede önemli rol oynamıştır. Ayrıca 5S4G kodlu grupta yaşanan tartışma sürecinde öğrenciler diğer gruplardan farklı olarak kendi argümanlarını desteklemek amacıyla görsel kanıtlardan yararlanmışlardır.

*5S4GN: Bana göre küflenir(I). (Düzeneği 5S4GE'nin elinden çeker)
Bana göre ışık buraya vurur tam ortasına (G).*

5S4GE: Dediğimi anlamıyor musunuz? Streç film ısınır, ısınınca alüminyum folyonun içine geçer bu ısı, sonra hava çıkmak ister, çıkamayınca içinde baya bi sıcaklaşma olur(G) kaşar peynir erir(I).

5S4GV: Ben de katılıyorum 5S4GE'ninkine.

5S4GA: Şöyle bir ısı oluyor. Bunu kapatınca(streç film) içindeki hava ısınıyor sürekli (G).

5S4G kodlu grupta gerçekleşen tartışma esnasında öğrenciler arasında geçen konuşma incelendiğinde 5S4GN kodlu öğrencinin kendi argümanını desteklemek amacıyla nasıl bir çıkarıma vardığını göstermek için deney düzeneğinden yararlanarak diğer arkadaşlarına görsel kanıt sunduğu dikkat çekmektedir. Aynı şekilde 5S4GE kodlu öğrenci de kendi argümanını desteklemek amacıyla deney düzeneğindeki malzemeleri göstererek ne işe yaradığını ve peynirin erimesindeki etkisini anlatmıştır.

Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Bu başlık altındaki maddeler katılımcıların tartışma sürecinde birbirleri ile nasıl iletişim kurduklarını ve grup dinamiğini ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Tablo 99'da 5K3G, 5K4G, 5S3G ve 5S4G kodlu grupların argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 99. 5K3G, 5K4G, 5S3G ve 5S4G Kodlu Grubun Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>5K3G</i>	<i>Puan</i> <i>5K4G</i>	<i>Puan</i> <i>5S3G</i>	<i>Puan</i> <i>5S4G</i>
Eşit Katılım ve Açıklama	1	0	2	3
Saygı Duyma	0	0	0	0
Cesaretlendirme	0	0	0	0
Soru Sorma	0	0	0	3
Ortak Karar Alma	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>1*</i>	<i>0*</i>	<i>2*</i>	<i>6*</i>

*Alt Düzey: 0-6 Puan; **Orta Düzey: 7-12 Puan; ***Üst Düzey: 13-18 Puan

Tablo 99'a göre 5K3G kodlu grup, eşit katılım ve açıklama maddesi hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 5K3G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 1'dir. Bu puan 5K3G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5K4G kodlu grup Argümantasyonun Sosyal Yönleri boyutundaki tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 5K4G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan

aldıkları toplam puan 0'dır. Bu puan 5K4G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S3G kodlu grup, eşit katılım ve açıklama hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 5S3G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 2'dir. Bu puan 5K3G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S4G kodlu grup, saygı duyma, cesaretlendirme ve ortak karar alma maddelerinden en düşük puanı almıştır. Diğer maddelerden ise en yüksek puanı almıştır. 5S4G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 6'dır. Bu puan 5K4G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

Eşit Katılım ve Açıklama

5K3G kodlu grupta 5 kız 4 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır. Süreç içerisinde nitelikli bir tartışma yaşanmamasına rağmen fikirlerini ileri süren 5 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer öğrenciler ise süreçte sessiz kalmayı tercih etmiştir. 5K3G kodlu grupta üyelerinin sürece eşit katılım sağlamadığı ayrıca ortaya çıkan fikirlere ilişkin mantıklı ve geçerli açıklamaların yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5K4G kodlu grupta 6 kız 5 erkek olmak üzere toplam 11 öğrenci bulunmaktadır. Grupta her ne kadar bilimsel bir tartışma sayılacak etkileşim olmasa da fikirlerini ileri süren 4 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer öğrenciler ise süreçte sessiz kalmayı ya da tartışma ile alakalı olmayan konuşmalar yapmayı tercih etmiştir. 5K4G kodlu grupta üyelerinin sürece eşit katılım sağlamadığı ayrıca ortaya çıkan fikirlere ilişkin mantıklı ve geçerli açıklamaların yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5S3G kodlu grupta 4 kız 5 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır. 9 öğrenciden 7'si tartışma başlangıcında sürece dâhil olarak argümanlarını söylemiş, tartışmanın devamında ise 5 öğrenci aktif olmuştur. 2 öğrenci ise tartışma sürecine hiç katılmamıştır. Süreç içerisinde nitelikli bir tartışma yaşanmasına rağmen tartışmanın başlangıcından bitimine kadar fikirlerini ileri süren 5 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer öğrenciler ise süreçte sessiz kalmayı tercih etmiştir. 5S3G kodlu grupta üyelerinin sürece eşit katılım sağlamadığı fakat ortaya çıkan fikirlere ilişkin mantıklı ve geçerli açıklamaların yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

5S4G kodlu grupta 5 kız 4 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır. 9 öğrenciden 8'i tartışma sürecinde sürekli aktif olmuştur. 1 öğrenci ise tartışma sürecine hiç

katılmamıştır. Süreç içerisinde nitelikli bir tartışma yaşanmış olduğu ve ortaya çıkan fikirlere ilişkin mantıklı ve geçerli açıklamaların yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Sadece bir öğrencinin tartışmaya dâhil olmaması ve nitelikli bir tartışma süreci geçirmiş oldukları için bu grup bu maddeden en yüksek puanı almıştır.

Saygı Duyma

5K3G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı davranmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır. 5K3GS kodlu öğrenci süreçte tartışma devam ederken grubun argümanını belirlemiştir. Süreç içerisinde ortaya çıkan bu davranış bu bulguya örnek olarak verilebilir.

5K4G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı davranmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

5K4GA: Evet. Sözcü konuşuyor hocam. Lamba yandığında alüminyum folyonun içinden ışık...

5K4GS: Alüminyum folyo ne alaka. 5K4GB kalk söyle ya.

5K4GB: Bence lambanın ısısı yarım saat beklediği alüminyum folyo, şey streç film kaşar(G) azcık da olsa ısınır (İ)

5K4G kodlu grupta gerçekleşen konuşma incelendiğinde 5K4GA kodlu öğrencinin deney düzeneğindeki malzemelere ilişkin açıklama ile argümanına başladığı fakat grupta baskın olan 5K4GS kodlu öğrenci tarafından engellendiği görülmektedir. 5K4GS kodlu öğrencinin argümanı söylemek üzere görevlendirdiği öğrencinin argümanının ise ifade açısından sıkıntılar barındırdığı göze çarpmaktadır. Süreç içerisinde yaşanan bu tür sıkıntılar öğrencilerin sağlam argüman üretmelerine engel oluyor demek bu örnekle mümkündür.

5S3G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı davranmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

5S3GG: Ben söyliim. Bence 5S3GE'nin bir fikrine ben de katılıyorum. Güneş ışığına dayanamaz erir(İ) çünkü erimesi hem alüminyum folyo da bikaç ışın yollar. Madem hocamız bize ışığı açınca gözümüzü alır dediyse yani bize ışın yoluyor. Bir dakika lafımı kesmeyin. Madem güneş ışınları bizim gözümüzü alıyorsa onu da eritmeye yarar(G).

...

5S3GC: Ben söylüyorum. Işık yanınca arkadaşlar alüminyum folyo yansıtır ışığı sonra üzerinde de o poşet (Arkadaşları 5S3GC kodlu öğrenciyi dinlemiyor ve 5S3G kodlu öğrenci ağlıyor.)

Tartışma sürecinde ortaya çıkan argümanlar incelendiğinde 5S3GG ve 5S3GC kodlu öğrencilerin istenilen düzeyde argüman üretmeye çalıştıkları dikkat çekmektedir. Fakat süreç içerisinde argümanlarını ileri süren öğrencilerin diğer arkadaşları tarafından rahatsız edildikleri ve bu rahatsızlıklarını dile getirdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. 5S3GG kodlu öğrenci arkadaşlarına yönelik sitemini sözel olarak dile getirirken 5S3GC kodlu öğrenci tepkisini ağlayarak ve argümanını söylemeyeceğini ifade ederek ortaya koymuştur. 5S3GC kodlu öğrencinin yarım kalan argümanı incelendiğinde diğer öğrenciye nazaran daha iyi cümle kurduğu ve deney düzeneğinin bütün elemanlarını göz önünde bulundurarak bir açıklama yapmaya çalıştığı dikkat çekmektedir. Fakat gruptaki diğer arkadaşlarının olumsuz davranışları öğrencinin motivasyonunu bozmuş ve istenilen argümanı üretmesine engel olmuştur. Bu öğrencinin süreç içerisinde arkadaşlarının da ısrarları sonucu ileri sürdüğü argümanı ise aşağıdadır.

5S3GC: Aliminyum folyo ısıyı iletir(G) içeride hava olmadığından(KY) kaşar erir.

Öğrencinin değiştirdiği argümanı incelendiğinde ilk argümanından daha kısa ve kavram yanlışlığı içerdiği göze çarpmaktadır. Yapılan bu araştırma kapsamında öğrencilerden tartışma sürecine girmeden önce argümanlarını yazılı ifade etmeleri istenmiş ve bu yazılı ifadeler toplanmıştır. 5S3GC kodlu öğrencinin yazılı ifadesinde kavram yanlışlığı içeren bir açıklama yapmadığı dikkat çekmiştir. Öğrencilerin saygısız davranışları ya da süreçte kavram yanlışlığına sahip olan öğrencinin argümanını sağlam kurması bu öğrencinin argümanının değişmesine sebep olmuş olabilir.

5S4G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı davranmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Süreçte öğrenciler sürekli birbirlerinin sözünü kesip kendi argümanlarını söyleme çabası içine girmişlerdir. Bu yüzden öğrencilerin söyledikleri bazı argümanları deşifre etmek mümkün olmamıştır.

5S4GV: Hişşşt

...

5S4GVedat: Teker teker konuşun teker teker konuşun.

...

5S4GN: Bir dakika bir şey diyeceğim

5S4GV: Beni bir dinler misiniz?

5S4GN : Bir dakika bir şey diyeceğim:

5S4GV: Beni bir dinler misiniz. Alüminyum folyo var ya...

*5S4GN : Bir dakika bir şey diyeceğim. Dedi ki streç film dedi .
durun ben hemen anlatmak istiyorum.*

5S4GE: La sus.(5S4GV kodlu öğrenciyi susturuyor)

...

5S4GV: Teker teker konuşun.

...

*5S4GV: Sıra bende. Arkadaşlar ışık alüminyum folyodan ısı
peynire yansır. (5S4GE kodlu öğrenci 5S4GV kodlu öğrenciyi susturuyor)*

...

5S4GV: Arkadaşlar teker teker konuşun.

Öğrenciler arasında geçen konuşma örnekleri incelendiğinde 5S4GV kodlu öğrencinin arkadaşlarını sürekli uyarma gereği duyduğu dikkat çekmektedir. Öğrencilerin konuşmaları deşifre edilirken birbirlerini dinlemeden aynı anda konuşma istekleri yüzünden önemli olduğu düşünülen bazı açıklamaların deşifreleri yapılamamıştır. Bu durum veri kaybına sebep olmuştur. 5S4GE ve 5S4GN kodlu öğrenciler grupta diğer öğrencilere göre daha baskındır. Örnekte de görüldüğü gibi her iki öğrenci de 5S4GV kodlu öğrencinin kendi argümanını söylemesine izin vermemiştir. Bu örnekte olduğu gibi buna benzer durumlar tartışma sürecinde birkaç kez farklı öğrencilerle de yaşanmıştır. Bu durum öğrencilerin cesaretlerini kırdığı gibi ortaya çıkacak olan güzel sağlam argümanları da engellemiştir.

Cesaretlendirme

5K3G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan az öğrenci vardır bunun yanı sıra sürece dâhil olmayan öğrenciler de tartışma esnasında diğer öğrenciler tarafından sürece katılmaları konusunda uyarılmamıştır. Bu süre zarfında öğrencilerin birbirlerini cesaretlendirici hiçbir davranışta bulunmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

5K4G kodlu grupta sürece dâhil olmayan öğrenciler tartışma esnasında diğer öğrenciler tarafından sürece katılmaları konusunda uyarılmamıştır. Bu süre zarfında öğrencilerin birbirlerini cesaretlendirici hiçbir davranışta bulunmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Aksine sürece dâhil olmak isteyen öğrencilerin cesaretlerini kırıcı davranış sergileyen öğrencilerin var olduğu gözlenmiştir.

5S3G ve 5S4D kodlu gruplarda da 5K4G kodlu gruba benzer olarak sürece dâhil olmayan öğrenciler tartışma esnasında diğer öğrenciler tarafından sürece katılmaları konusunda uyarılmamıştır. Bu süre zarfında öğrencilerin birbirlerini cesaretlendirici hiçbir davranışta

bulunmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Aksine sürece dâhil olmak isteyen öğrencilerin cesaretlerini kırıcı davranış sergileyen öğrencilerin var olduğu gözlenmiştir.

Soru Sorma

5K3G ve 5K4G kodlu gruplarda fikirlerini birbirlerine aktaran öğrencilerin ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine hiç soru sormadığı bulgusuna ulaşılmıştır. 5S3G kodlu grupta istenilen düzeyde tartışma yaşanmasına rağmen öğrenciler birbirlerine hiç soru sormamışlardır.

5S4G kodlu grupta öğrencilerin birbirlerine az da olsa soru sorduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Grupta fikirlerini birbirlerine aktaran öğrenciler ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine farklı sorular sormuşlardır. Grupta öğrencilerin birbirlerine sordukları sorular “şüphe duyma, detaylandırma” amacıyla ortaya çıkmıştır.

Ortak Karar Alma

5K3G ve 5K4G kodlu gruplarda ortak karar alma sürecinde grubun argümanı oluşturulurken baskın olan karakterin belirlediği argüman benimsenmiştir.

5S3G kodlu grupta ise grubun argümanını popüler olan 5S3GE kodlu öğrenci belirlemiştir. Tartışma süreci içerisinde tablo .. de örnekleri görülen 5S3GG, 5S3GM ve 5S3GC kodlu öğrencilerin sağlam argümanları olmasına rağmen grubun popüler olan öğrenciyi sözcü seçmesi sonucu içerisinde bilimsel ifade barındırmayan, süreçteki ileri sürülen argümanlara nazaran daha zayıf olan bir argüman belirlenmiştir.

5S4G kodlu grupta ise farklı argüman üreten 5S4GN kodlu öğrenci ikna edildikten sonra onu ikna etmekte baskın olan 5S4GE kodlu öğrenci grubun argümanı olarak kendi argümanını söylemiştir. Bu grupta da diğer gruplarda yaşanan durum gerçekleşmiştir. Süreçte baskın olan öğrencinin argümanı doğru kabul edilmiştir. Sistematik bir değerlendirme ve ortak karar alma sürecinde yazma işlemi gerçekleşmemiştir.

Üçüncü Tartışma Etkinliği: Genleşme ve Büzüşme

Bu başlık altında beşinci sınıf öğrencilerinden oluşturulan 4 grubun “Genleşme ve Büzüşme” adlı etkinlik üzerinde tartışmaları sonucunda elde edilen bulguları çalışmanın yöntem kısmında anlatılan sistematığe göre verilmiştir. Beşinci sınıfta öğrenciler ısının madde üzerindeki temel etkisi olan ısınma-soğumanın yanı sıra genleşme ve büzülme kavramını da öğrenmektedir. Isı bir enerji çeşididir ve katı sıvı ve gazların ısıtılınca enerji yüklenirler ve sıcaklıkları artar. O zaman madde genişir. Daha fazla yer işgal eder ve

hacmi büyür. Madde soğudukça enerji kaybeder ve sıcaklığı düşer. Bu defa da hacmi azalır ve madde büzülür ya da küçülür. Bu etkinlikte öğrencilerden yukarıdaki durumdan yola çıkarak deney sonunda çıkan hava kabarcıklarını ya da şişeye dolan suyun sebebini açıklamaları istenmiştir.

Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Tablo 100’de 5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G kodlu grupların argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 100. 5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G Kodlu Grupların Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	<i>Puan 5K5G</i>	<i>Puan 5K6G</i>	<i>Puan 5S5G</i>	<i>Puan 5S6G</i>
Problemin Çözümüne Odaklanma	2	1	3	3
Alternatif Açıklamaları Tartışma	1	0	2	3
Argümanları Değiştirme	0	0	3	3
Şüpheli Davranma	0	0	1	0
Gerekçeler İleri Sürme	2	2	3	3
Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	0	0	0	0
SistematiK Değerlendirme	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>5*</i>	<i>3*</i>	<i>12**</i>	<i>12**</i>

***Alt Düzey: 0-7 Puan; *Orta Düzey: 8-14 Puan; ***Üst Düzey: 15-21 Puan*

5K5G kodlu grup argümanları değiştirme, şüpheli davranma, uygun olmayan mantıksal çıkarım, sistematiK değerlendirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Gerekçeler ileri sürme maddesinden 2, problemin çözümüne odaklanma maddesinden 2, alternatif açıklamaları tartışma maddesinden 1 puan almıştır. 5K5G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 5’tir. Bu puan 5K5G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5K6G kodlu grup alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme, şüpheli davranma, uygun olmayan mantıksal çıkarım, sistematiK değerlendirme maddelerinden en düşük puanı almıştır. Gerekçeler ileri sürme maddesinden 2, problemin çözümüne odaklanma maddesinden ise 1 puan almıştır. 5K6G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 3’tür. Bu puan 5K6G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S5G kodlu grup problemin çözümüne odaklanma, argümanları değiştirme, gerekçeler ileri sürme maddelerinden en yüksek, uygun olmayan mantıksal çıkarım ve sistematiK

değerlendirme maddelerinden ise en düşük puanı almıştır. 5S5G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 12'dir. Bu puan 5S5G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S6G şüpheli davranma uygun olmayan mantıksal çıkarım sistematik değerlendirme maddelerinden en düşük diğer maddelerden ise en yüksek puanı almıştır. 5S5G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 12'dir. Bu puan 5S6G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

Problemin Çözümüne Odaklanma

Video kayıtları incelendiğinde 5K5G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde istenilen düzeyde bilimsel tartışma gerçekleştirmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 8 kız 2 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecine 5 öğrenci aktif olarak katılmıştır. Grubun tartışması 2 dakika 53 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı ve tartışmanın niteliği göz önüne alındığında 5K5G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirememiş olduklarını söylemek mümkündür. Yapılan bu etkinlikte öğrencilerin iddia sayıları yerine argümanları verilmiştir. İddia yerine argümanlarının verilmesinin sebebi ise etkinliğin sonucu önce öğrencilere gösterilmiş daha sonra gerekçeleri sorulmuştur. Etkinliğin sonucu daha önceden gösterildiği için iddia cümleleri üzerinden yorum yapmak anlamsız olacaktır. Burada önemli olan argümanı bir bütün olarak alıp gerekçeler üzerine yoğunlaşmaktır. Tablo 101'de grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan argüman ve karşıt argüman sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 101'e göre öğrencilerin Genleşme ve Büzüşme adlı etkinlikle alakalı tartışma sürecinde geçerli olan 4 argümana, üretilen bazı argümanlara karşıt olarak 2 karşıt argümana yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Argümanlar incelendiğinde öğrencilerin duruma ilişkin açıklamalarını bilimsel kanıtlardan ziyade uygun olmayan mantıksal çıkarımlara dayandığını ya da kavram yanılgıları ile olayı açıklamaya çalıştıkları dikkat çekmektedir.

Tablo 101. 5K5G Kodlu Grubun Ürettiği Argümanlar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen Argüman</i>	4	<p>5K5GE: İlk ben başlıyorum. Hani o sıcak bezle sardık ya, mavi leğenin içindeki de soğuktan ya oradan o sıcak su soğuk suyun içine etki yaptığı için (G) sıcak hava olduğu için oraya şey oldu. (A)</p> <p>5K5GM: Şişenin içinde hava olmadığı için ... (5K5GN kodlu öğrenci 5K5GM kodlu öğrencinin argümanını tamamlamasına izin vermiyor)</p> <p>5K5GN: Şişenin içinde hava olmadan baloncuk olmaz. (KA)</p> <p>5K5Gİ: İlk deneyde bezimiz sıcak olduğu için (G) soğuk suya batırıldığında hava kabarcıkları çıkıyor ikinci deneyde de havlu soğuk olduğu için (G) soğuk suya batırıldığında pipete çıkıyor (A).</p> <p>5K5GM: Mürekkep olduğu için (G).</p>
<i>Üretilen Karşıt Argüman</i>	2	<p>5K5GS: Hayır mürekkep suyun pipetin içine girdiğini belirlemek içindi. Hiçbir alakası yok (KA).</p> <p>5K5GE: Su yukarıya çıksın diye, su yukarıya çıktığı belli olsun diye mürekkep var (KA). Tamam, karar verdik</p>

5K6G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözüm üretme sürecinde bilimsel tartışma gerçekleştirmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Grup süreç içerisinde sadece aktif olan öğrencilerin argümanlarını dinlemiş, ortaya atılan argümanlar üzerinde herhangi bir tartışma süreci yaşanmamıştır. Bu grupta 4 kız 6 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecinde 5 öğrenci kendi argümanını söylemiştir. Grubun tartışması 3 dakika 15 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı ve tartışmanın niteliği göz önüne alındığında 5K6G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirememiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 102’ de grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan argüman ve karşıt argüman sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 102. 5K6G Kodlu Grubun Ürettiği Argümanlar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen Argüman</i>	5	<p>5K6GG: <i>Dinler misiniz? Ben söylicem bence hava ısı alınca (G) içindeki su kabarcığa dönüşüyor(A).</i></p> <p>5K6GS: <i>Hoca havluyu şişeye sardığında havludan şişeye ısı alışverişi oluşur(G). İçindeki yoğuşan su soğuk suya karıştığında baloncuklar çıkıyor (A)</i></p> <p>5K6GD: <i>Havlunun sıcak olup şişenin etrafına koyulmasıyla ısı alışverişi olur(G).</i></p> <p>5K6GB: <i>Ben okumayayım ama söyleyeceğim. Şişenin içindeki su damlaları buharlaşarak (G) soğuk suya hava verebilir(A).</i></p> <p>5K6GK: <i>Hocam ben okumadım. Birinci deney sıcak bezi koyunca sıcaklıktan olmuş olabilir (G).</i></p>
<i>Üretilen Karşıt Argüman</i>	-	

5K6G kodlu grubun tartışma sürecinde Tablo 102’de görülen 5 öğrencinin argümanı vardır. Geri kalan süreçte ise araştırmacının öğrencileri doğru cevabı buldurmayı amaçladığı sorulara verdikleri cevaplar vardır. Bu grupta öğrenciler tartışma süreci yaşamaktan ziyade sırayla kendi argümanlarını söylemiş ve süreç sonunda ortak bir karara varamamıştır. Genleşme etkinliği yapıldıktan sonra büzüşme etkinliğine geçilmiş grupta disiplin sorunu yaşandığı için büzüşme etkinliğine yönelik tartışma süreci gerçekleşmemiştir. Bu yüzden bu etkinlik yarıda kesilmiştir. Tablo 102’ye göre öğrencilerin Genleşme ve Büzüşme adlı etkinlikle alakalı tartışma sürecinde geçerli olan 5 argümana yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. 5K6G kodlu grupta tartışma süreci yaşanmadığı ayrıca katılımcılar sadece kendi argümanlarını sırayla söylediği için karşıt argüman sayılabilecek bir bulguya rastlanmamıştır.

Argümanlar incelendiğinde öğrencilerin duruma ilişkin açıklamalarını bilimsel ifadelerle başvurarak açıklamaya çalıştıkları dikkat çekmektedir fakat ısı alışverişinden bir adım ötede olan durumları ortaya koymak amacıyla yapılması gereken mantıksal çıkarıma varamadıkları görülmektedir. Deney sonucunda ortaya çıkan durumları açıklamak için kullandıkları bilimsel olaylar veya kanıtlar durumu açıklamak için geçerli değildir. Örneğin 5K6GS kodlu öğrenci ısı alışverişi sonucunda şişenin içinde gerçekleşen yoğuşma olayından bahsetmiştir. Oysaki yoğuşma olayı ısı verme sonucu gerçekleşen bir olaydır. Burada öğrencinin ısı alışverişi sonucu gazlarda meydana gelen genleşme olayını dikkate alarak bir açıklama yapması beklenmektedir.

5S5G kodlu grubun araştırmacı tarafından ortaya atılan probleme ilişkin bir çözümler üretme sürecinde Genleşme ve Büzüşme etkinliğinin birlikte yapıldığı diğer iki grup olan 5K5G ve 5K6G kodlu gruplardan farklı olarak nispeten istenilen düzeyde bilimsel tartışma gerçekteşirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 5 kız 6 erkek olmak üzere toplam 11 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecine 6 öğrenci aktif olarak katılmıştır. Grubun tartışması 6 dakika 12 saniye sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı ve tartışmanın niteliği göz önüne alındığında 5S5G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekteşirmiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 103'te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan argüman ve karşıt argüman sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 103. 5S5G Kodlu Grubun Ürettiği Argümanlar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen Argüman</i>	13	<p>5S5GB: <i>O şişenin içindeki soğuk hava sıcak beze sarılınca sonra işte içindeki soğuk havayı ısıtıp sıkıştırıyor (G) o pipetten çıkıyor(A).</i></p> <p>5S5GG: <i>Pipet ısı alır (G).</i></p> <p>5S5GU: <i>İçindeki havanın soğuk olduğundan emin değiliz ki (KA).</i></p> <p>5S5GB: <i>Hava işte havayı kıştırıyor.</i></p> <p>5S5GS: <i>Ben konuşayım. şimdi içinde hava var ya hocam sıcak ona temas ettiğinde o da suya değdiğinde (G) tomurcuk oluyor (A).</i></p> <p>5S5GU: <i>bezdeki sıcaklık cama vurduğu için (G)</i></p> <p>5S5GM: <i>Sıcak havluyu böyle cama sardığımız zaman cam da ısınıyor cam ısınınca içindeki hava da ısınıyor (G). Onun için balon çıkıyor (A).</i></p> <p>5S5GB: <i>Hocam şöyle olmuyor mu? İçindeki havaya sıcak bezi sarınca içine ısı alıyor (G). Havaya da ısıyı verince havada ısınarak çıkıyor içinden (A).</i></p> <p>...</p>
<i>Üretilen Karşıt Argüman</i>	2	<p>5S5GB: <i>Bak sıcak buhar suya temas ettiğinde baloncuklar oluşuyor(A).</i></p> <p>5S5GS: <i>O buhar değil farkındaysan.hava çıkıyor. İşte o sıcak oluyor ve çıkıyor (KA).</i></p>

Tablo 103'e göre öğrencilerin Genleşme ve Büzüşme adlı etkinlikle alakalı tartışma sürecinde geçerli olan 13 argümana ve 2 karşıt argümana yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. örnek olarak verilen argümanlar incelendiğinde diğer gruplarda ortaya atılan argümanlara benzer olarak öğrencilerin durumu sadece ısı alışverişi ile açıklamaya çalıştığı dikkat çekmektedir. Isı alışverişi sonucu şişenin içinde bulunan havada meydana gelen

değişiklikten bahsedemedikleri görülmektedir. 5S5G kodlu gruptaki öğrenciler 5K5G ve 5K6G kodlu gruptaki öğrencilerden daha fazla argüman üretme yoluna gitmiş ve diğer iki gruba göre tartışma sürecinde istenilen düzeyde tartışma geçirmiştir fakat diğer iki gruba benzer olarak tartışma sürecinde birbirlerini dinleme konusunda sıkıntılar olduğu görülmüştür. Bu yüzden bu grupta ikinci etkinlik olan Büzüşme etkinliği yapıldıktan sonra grubun davranış problemleri yüzünden tartışmaya ara verilmiştir. Bu yüzden bu grupta değerlendirme sadece Genleşme etkinliği üzerinden yapılmıştır.

5S6G kodlu grubun kendinden önceki üç gruba göre daha iyi bir tartışma süreci yaşadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta 4 kız 5 erkek olmak üzere toplam 11 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma sürecinde Genleşme ve Büzüşme etkinlikleri tam olarak yapılmıştır ve grupta bulunan tüm öğrenciler tartışma sürecine dâhil olmuştur. Grubun tartışması 8 dakika sürmüştür. Bu süre ve katılan öğrencilerin sayısı ve tartışmanın niteliği göz önüne alındığında 5S6G kodlu grubun istenilen düzeyde tartışma gerçekleştirmiş olduklarını söylemek mümkündür. Tablo 104’te grupta bulunan öğrenciler tarafından oluşturulan argüman ve karşıt argüman sayıları ve örnekleri verilmiştir.

Tablo 104. 5S6G Kodlu Grubun Ürettiği Argümanlar

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
Üretilen Argüman	27	5S6GA: <i>Bence soğuk suyla sıcak su temas ediyor onun için (G) Öyle kabarcık çıkıyor(A).</i>
		5S6GT: <i>Şimdi bence ilk başta şişede ısı yoktu o yüzden kabarcık çıkmadı sonradan ısı olunca içindeki ısı dışarı vurdu (G) ve kabarcık çıktı(A).</i>
		5S6GG: <i>Bence ilk başta şişe soğuktan suya bi etki etmedi (G) ama şişe sıcak olunca suya etki etti(A).</i>
		...
		5S6GH: <i>Öğretmenim pipet sıcaklıkla temas ediyor sıcaklıkla temas edince (G) orda kabarcıklar oluşuyor(A).</i>
		5S6GA: <i>Hocam dışı sıcak olunca (G) içindeki hava çıkıyor(A).</i>
		...
		5S6GT: <i>Hocam bence sıcak geldiği için (G) büzülüyor(A).</i>
		5S6GG: <i>hava içine sığmıyor öğretmenim(G). Hava içine sığmıyor o da dışına vermek zorunda kalıyor (A).</i>
		5S6GA: <i>Büzülüyor (A)</i>
5S6GG: <i>Büzülmüyor(KA).</i>		
5S6GH: <i>Isı alıp (G) genişliyor(KA).</i>		
5S6GA: <i>Bence içindeki hava genişliyor (G) onun su almasına neden oluyor(A).</i>		

Tablonun devamı

	<i>f</i>	<i>Örnek</i>
<i>Üretilen Karşıt Argüman</i>	5	<i>5S6GH: Hayır bence büzülüyor (G) ve su almasını sağlıyor. Bence büzülüyor ve içine su almasını sağlıyor (KA)</i> <i>5S6GA: Hocam içindeki hava dışarıya çıkarken (G) su da içine girdi(A).</i> <i>5S6GG: Eğer dışına çıksaydı hava baloncuk olurdu (KA)</i> <i>5S6GA: Evet hocam dışarı çıksaydı baloncuk olurdu.</i>

Tablo 104'e göre öğrencilerin Genleşme ve Büzüşme adlı etkinlikle alakalı tartışma sürecinde geçerli olan 27 argümana, üretilen bazı argümanlara karşıt olarak 5 karşıt argümana yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Tablo 104'te üretilen argüman boyutunda bu gruptaki öğrencilerin diğer gruplara göre daha fazla argüman ürettikleri dikkat çekmektedir. Verilen örnekler öğrencilerin Genleşme etkinliğine ilişkin yaşadığı tartışma sürecinden alınmıştır. Örnekler sürecin başından ortasından ve sonundan olmak üzere sırayla verilmiştir. Tartışma sürecine argümanlarını uygun olmayan mantıksal çıkarım ya da kavram yanılgılarına dayandırarak başlayan öğrenciler fazla sayıda argüman üreterek doğru argümana ulaşıp tartışmayı sonlandırmıştır. Bu durumda ne kadar çok argüman üretilirse ve üretilen argümanlar üzerinde ne kadar çok durulursa doğru açıklamaya ulaşmak kolaylaşmaktadır denilebilir. Öğrencilerin karşıt argümanlar sayesinde doğru cevaba yaklaştıkları da verilen örneklerde görülmektedir. 5S6G kodlu grup kendinden önceki gruplarla karşılaştırıldığında en iyi tartışma sürecini yaşayan gruptur. Analiz sonucunda elde edilen argüman ve karşıt argüman sayıları da bu durumu destekler niteliktedir. Her grupta olduğu gibi bu grupta da öğrenciler yanlış temellendirmeler yaparak argüman üretmişlerdir fakat istenilen düzeyde tartışma süreci geçirdikleri için genleşme ve büzüşme kavramını kullanan tek grup olmuşlardır.

Alternatif Durumları Tartışma

5K5G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden 2 puan aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 100). Bu puan öğrencilerin birden fazla alternatif açıklama belirlediğini göstermektedir. 5K5G kodlu grubun Tablo 105'te verilen alternatif durumları belirlediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 105. 5K5G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Deney Sonucunun Sıcak-Soğuk Su ile Olan İlişkisi</i>	<i>5K5GE: İlk ben başlıyorum. Hani o sıcak bezle sardık ya, mavi leğenin içindeki de soğuktü ya ordan o sıcak su soğuk suyun içine etki yaptığı için (G) sıcak hava olduğı için oraya şey oldu. (A)</i> ...
<i>Deney Sonucunun Mürekkeple Olan İlişkisi</i>	<i>5K5GM: Mürekkep olduğı için (G). 5K5GS: Hayır mürekkep suyun pipetin içine girdiğini belirlemek içindi. Hiçbir alakası yok (A). 5K5GE: Su yukarıya çıksın diye, su yukarıya çıktığı belli olsun diye(G) mürekkep var(A). Tamam, karar verdik</i>

Tablo 105’te verilen örnekler incelendiğinde 5K3G kodlu grubun deneyin sonucuna ilişkin ürettikleri argümanlarda sıkıntılar olduğu dikkat çekmektedir. 5K5GE kodlu öğrenci ilk yapılan deneyde suyun içerisinden baloncuk çıkmasının sebebini sıcak su ile soğuk suyun birbirine temas ettiğini ileri sürerek açıklamaya çalışmıştır. Oysaki deneyde birbirine temas eden iki farklı sıcaklıktaki sudan bahsedilmemiştir. Öğrenci argümanını oluştururken mantıksal olmayan çıkarım yapma yolunu tercih etmiştir. Tartışmanın ilerleyen bölümlerinde zıtlıktan bahsedilmiş, tıpkı mıknatıs mantığında olduğu gibi zıt kutupların birbirini itebileceğinden yola çıkarak baloncunun çıktığını ya da suyun içeri girdiğini iddia etmiştir. 5K5GM kodlu öğrenci ise süreç başlangıcında mürekkebin kullanılma sebebinin söylenmesine rağmen deney sonucunu mürekkep ile açıklamaya çalışmıştır. Grup içerisinde sürece aktif olarak katılan öğrenciler bu durumun yanlış olduğunu düşünerek 5K5GM kodlu öğrencinin argümanını değiştirmek amacıyla karşıt argüman üretmiş ve deney sonucunun mürekkeple alakalı olmadığını ileri sürmüştür. Karşıt argüman öğrenciler gerekçelerini sağlam oluşturdukları için grup içerisinde hiçbir öğrenci yanlış olan diğer argümanı kabul etmemiştir fakat daha sağlam gerekçe ile oluşturabilecekleri bir argüman olmadığından 5K5GE kodlu öğrencinin yanlış mantıksal çıkarım sonucu oluşturduğu argümanı değiştirme yoluna gitmemiştir. Bu yüzden bu grup geçerli alternatif açıklamalar belirlemediği için ayrıca derinlemesine bir taşıma yaşamadığı için alternatif durumları tartışma maddesinden en düşük puanı almıştır.

5K6G kodlu grupta öğrenciler tartışma süreci yaşamamışlardır. Bu yüzden bu grupta öğrenciler tarafından belirlenen ve üzerinde tartışılan alternatif durumların olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Çünkü bu grupta öğrenciler tartışmaktan ziyade teker teker kendi ürettikleri argümanları söylemiş daha sonra bu argümanların kabul edilir olup olmadığı hakkında bir tartışma sürecine girmemişlerdir. Her ne kadar bir tartışma süreci yaşamamış olsalar da argüman üreten 5 öğrencinin deney sonucunda ortaya çıkan durumu ısı alışverişi ile ilişkilendirdiği dikkat çekmektedir.

5S5G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden 2 puan aldığı görülmektedir (bkz Tablo 100). Bu puan grubun alternatif durumlar belirlediğini ve durumlar üzerinde tartışma gerçekleştirdiğinin göstergesidir. 5S5G kodlu grubun Tablo 106’da verilen alternatif durumları belirlediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 106. 5S5G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Deney Sonucunun Isı Alışverişi ile Olan İlişkisi</i>	<i>5S5GM: Sıcak havluyu böyle cama sardığımız zaman cam da ısınıyor cam ısınınca içindeki hava da ısınıyor (G). Onun için balon çıkıyor (A). 5S5GB: Hocam şöyle olmuyor mu? İçindeki havaya sıcak bezi sarınca içine ısı alıyor (G). Havaya da ısıyı verince havada ısınarak çıkıyor içinden (A).</i>

5S5G kodlu grup diğer iki gruptan (5K5G ve 5K6G) farklı olarak geçerli fakat eksik argümanlar üretmişlerdir. Bu gruptaki öğrenciler deney sonucunda ortaya çıkan durumun temel sebebini dile getirmiş fakat havada meydana gelen değişiklikten bahsetmemişlerdir. Bu yüzden kullandıkları argümanlar eksik kalmıştır. Ayrıca ortaya atılan alternatif açıklama ile ilgili beklenen düzeyde tartışma gerçekleştirmemişlerdir. Bu yüzden bu maddeden en yüksek puanı alamamışlardır.

5S6G kodlu grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundaki alternatif açıklamalar maddesinden en yüksek puanı aldığı görülmektedir (Bkz Tablo 100). Bu puan grubun alternatif durumlar belirlediğini ve durumlar üzerinde tartışma gerçekleştirdiğinin göstergesidir. 5S6G kodlu grubun Tablo 107’de verilen alternatif durumları belirlediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 107. 5S6G Kodlu Grup Tarafından Belirlenen Alternatif Açıklamalar

<i>Alternatif Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
<i>Deney Sonucunun Sıcak-Soğuk Su ile Olan İlişkisi</i>	<p>5S6GA: <i>Bence soğuk suyla sıcak su temas ediyor onun için (G). Öyle kabarcık çıkıyor (A).</i></p> <p>...</p> <p>5S6GÖ: <i>... Sıcak su soğuk suya temas ediyor(G).</i></p> <p>...</p>
<i>Deney Sonucunun Isı Alışverişi ile Olan İlişkisi</i>	<p>5S6GR: <i>Sıcak havluyu sarınca ısıyı şişeye veriyor (G) sonra da hava çıkıyor (A).</i></p> <p>...</p>
<i>Genleşme-Büzüşme</i>	<p>5S6GH: <i>Isı alıp (G) genleşiyor (A).</i></p> <p>...</p> <p>5S6GA: <i>Hocam ortak kararımızı açıklayabilir miyiz? Bence hocam 5S6GG'nın dediği gibi içindeki hava kenarlarına büzüştü ve kenarlarına geçti (G). Kenarlara geçince hocam kenarlarına su aldı (A).</i></p>

Tablo 107 incelendiğinde 5S6G kodlu grubun kendinden önceki gruplarda ele alınan bazı alternatif açıklamaları ele aldıkları dikkat çekmektedir (Örn: Sıcak suyun soğuk suya temas etmesi). Tartışma süreci yaşamayan veya nitelikli tartışma süreci içerisine dâhil olmayan gruplarda genleşme kavramına ulaşamamıştır. Fakat 5S6G kodlu grupta öğrenciler alternatif açıklamalar ileri sürmüş ve kendilerine mantıklı gelen konular üzerinde yoğunlaşmış nispeten nitelikli tartışma yaşadıkları için doğru olan genleşme ve büzüşme kavramlarına ulaşmıştır. Elde edilen bu bulgu nitelikli tartışma yaşayan, tartışma sürecinde alternatif açıklamalara yer veren grupların doğru argümana ulaşmada daha başarılı olduklarını göstermektedir denilebilir.

Argümanları Değiştirme

5K5G kodlu grupta alternatif açıklamalar tartışılmadığı için, ayrıca derinlemesine bir tartışma süreci gerçekleşmediği için bu grupta argümanların değişimine örnek gösterilebilecek bir bulguya ulaşılmamıştır. Deneyin sonucunu mürekkep ile açıklamaya çalışan öğrencinin argümanını değiştirmesi için arkadaşları tarafından karşıt argümanlar üretilmiş olmasına rağmen bu öğrenci tartışma sürecine daha sonra dâhil olmadığı için

argümanın ne yönde değiştiğini görmek mümkün olmamıştır. Bu yüzden bu grup bu maddeden en düşük puanı almıştır.

5K6G grupta tartışma olarak nitelendirilebilecek bir süreç gerçekleşmediği için argümanların değişimine örnek olarak gösterilebilecek bir durum ortaya çıkmamıştır. Bu yüzden bu grup bu maddeden en düşük puanı almıştır.

5S5G kodlu grupta öğrenciler deney sonunda gerçekleşen durumu ısı alışverişi olayı ile açıklamış bu durum üzerinde yoğunlaşmıştır. Tartışma sürecine dâhil olan öğrenciler genel olarak aynı açıklama üzerinde yoğunlaştıkları için farklı argüman üreten öğrenciye rastlanmamıştır. 5S5GS kodlu öğrenci uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak iki farklı argüman üretmiş fakat grubun diğer üyeleri bu argümanlar üzerinde tartışmamıştır. Grupta sadece bir kere argüman değişimine örnek gösterilebilecek bir tartışma süreci gerçekleşmiştir.

5S5GU: Bak sıcak buhar suya temas ettiğinde (G) baloncuklar oluşuyor(A).

5S5GS: Buhar değil farkındaysan.hava çıkıyor. İşte o sıcak oluyor ve çıkıyor (KA).

5S5GO: Şey olabilir mi hani sıcak bezle temas ediyor ya şişe o sıcaklı içindeki havayı... (Gürültüden öğrencinin argümanı anlaşılmıyor)

5S5GU: Sıcak hava soğuk suya temas ediyor.

5S5GU kodlu öğrenci grup içerisinde diğerlerine göre daha baskın olan bir öğrencidir. Öğrenci şişe içerisindeki buharın dışarı çıkmasıyla deney düzeneğindeki suyun içerisinde baloncuklar olduğunu iddia etmektedir. Bunun üzerine 5S5GS kodlu öğrenci şişenin içinde buhar değil hava olduğunu iddia etmiş ve arkadaşının argümanın değişmesine sebep olmuştur. Fakat 5S5GU kodlu öğrenci grup arkadaşlarının belirlemesi üzerine grup sözcüsü olmuş ve grubun argümanın söylemiştir. Grup argümanını ifade ederken yine buhar kelimesini kullanmıştır. Bu durum öğrencinin alışkanlıkla buhar kelimesini kullanmasıyla açıklanabilir.

5S6G kodlu grupta toplam 5 kere karşıt argüman kullanılmıştır. Ortaya atılan bazı karşıt argümanlar katılımcıları ikna ettiği için kabul edilmiş bazıları ise tartışma sürecinde bulunan katılımcıları ikna edemediği için kabul görmemiştir. Kullanılan karşıt argümanlardan ve bu argümanlar sayesinde değişen düşüncelerden örnekler aşağıda sunulmuştur.

5S6GA: *Hocam içindeki hava dışarıya çıkarken (G) su da içine girdi(A).*

5S6GG: *Eğer dışına çıksaydı hava baloncuk olurdu (KA).*

5S6GA: *Evet hocam dışarı çıksaydı baloncuk olurdu.*

5S6GG: *Hem şişeden hava çıkmadı burdan. Demekki içinde yine büyüdü yer kaldı.*

5S6GA: *Ben de hocam o zaman fikrimi değiştiriyorum içinde büzüldü (G). Büzülünce de hocam o içine su aldı (A).*

5S6GG: *Bence şişenin yanlarına çıktı. Dışarı çıktı desek bir öncekinin aynısı olacak (G). Yanlarına çıktı içinde birazcık hava var (G).*

Yukarıda verilen örnekte 5S6GA kodlu öğrenci Büzüşme adlı etkinlikle alakalı argüman üretirken bir önceki yapılan etkinliği göz önünde bulundurarak havanın dışarı çıktığı dışarı çıkarken de suyun içeri girebileceğini iddia etmiştir. 5S6GG kodlu öğrenci ise kendi argümanını üretirken bir önceki deney düzeneğinde meydana gelen sonucu görsel bir kanıt olarak kullanmıştır. Bu durum 5S6G kodlu öğrencinin argümanını değiştirmesine sebep olmuştur. Bu grupta yaşanan durumda olduğu gibi öğrencilerin yanlış argümanların değişiminde kanıt kullanılarak oluşturulan sağlam gerekçelerin önemli rol oynadığını söylemek mümkün olacaktır

Şüpheli Davranma

5K5G kodlu grupta şüpheli davranan öğrencilerin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrenciler gerekçelerini oluştururken sadece durum tasviri yapmışlardır. Şüpheli davranmamış olmaları yapılan etkinlikte görünmeyen noktaların ortaya çıkmasına engel olmuştur denilebilir. 5K6G kodlu grupta da şüpheli davranan öğrencilerin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

5S5G kodlu grupta bir öğrencinin deney düzeneğine ilişkin şüpheli davrandığı gözlemlenmiştir.

5S5GU: *Öğretmenim bir şey diyebilir miyim? Şey o şu mavi su soğuk muydu yoksa?*

Öğretmen: *Bu mu ?*

5S5GU: *Evet*

Öğretmen: *Bu normal çeşme suyu.*

...

5S5GU: *İçindeki havanın soğuk olduğundan emin değiliz ki.*

Tüm grup üyeleri düşünüldüğünde sadece bir öğrencinin duruma ilişkin şüphesini belirten davranışlarda bulunması yeterli değildir. Grup içerisinde uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak argüman üreten öğrenciler olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin dikkatini çekmemiş arkadaşlarına nasıl böyle bir çıkarımda bulunduğunu soran bir öğrenci olmadığı dikkat çekmiştir. Bu durumun yaşanması öğrencilerin birbirlerinin bildikleri konusunda şüphe duymadıklarının göstergesi olabilir.

5S6G kodlu grupta diğer gruplara göre daha nitelikli tartışma yaşanmış olmasına rağmen öğrenciler birbirlerine argümanları hakkında sorular sormamış zaman zaman uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmış olmalarına rağmen argümanlar doğruymuş gibi kabul edilmiştir. Bu durumun ortaya çıkma sebeplerinden birisi de öğrencilerin karşıdan gelen bilgiyi sorgulamadan kabul etmelerinden kaynaklanıyor denilebilir. Bu grupta da öğrenciler ortaya atılan argümanlara şüpheyle yaklaşmamışlardır.

Gerekçeler İleri Sürme

5K5G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Genleşme ve Büzüşme adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 5 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinden 1 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 3 gerekçenin ise uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulduğu **, 1 gerekçenin ise kavram yanılgısı barındırdığı*** bulgusuna ulaşılmıştır.

** 5K5GE: İlk deneyde bezimiz sıcak olduğu için soğuk suya batırıldığında hava kabarcıkları çıkıyor ikinci deneyde de havlu soğuk olduğu için soğuk suya batırıldığında pipete çıkıyor (Bilimsel İfade Barındırmayan).*

...

***5K5GE: İlk ben başlıyorum. Hani o sıcak bezle sardık ya, mavi leğenin içindeki de soğuktu ya ordan o sıcak su soğuk suyun içine etki yaptığı için sıcak hava olduğu için oraya şey oldu (Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım).*

...

5K5GN: Bence zıt olduğu için (Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım).

5K5GE: Zıt olduğu için o içine çekiyor (Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım).

...

****5K5GM: Şişenin içinde hava olmadığı için ...(5K5GN kodlu öğrenci 5K5GM kodlu öğrencinin argümanını tamamlamasına izin vermiyor)*

Örnekler incelendiğinde grup içerisindeki öğrencilerin deneyin sonucunu bir gerekçeye dayandırmak isteme çabalarının var olduğunu göstermektedir. Fakat etkinlikler zorlaştıkça ve etkinliğe konu olan kavramlar soyutlaştıkça öğrencilerin açıklamaları kavram yanlışları barındırmakta, uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulmakta ya da sadece durum tasviri şeklinde olmaktadır. Kullanılan gerekçe cümlelerindeki bilimsel ifadeler azalmaktadır denilebilir.

5K6G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Genleşme ve Büzüşme adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 6 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinde 1 gerekçenin bilimsel ifade barındırdığı*, 2 gerekçenin içerisinde bilimsel ifade barındırsa bile uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulduğu **, 2 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı*** sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 1 gerekçenin ise kavram kargaşası**** barındırdığı bulgusuna ulaşılmıştır.

**5K6GD: Havlunun sıcak olup şişenin etrafına koyulmasıyla ısı alışverişi olur(Bİ).*

...

***5K6GG: Dinler misiniz? Ben söylicem bence hava ısı alınca içindeki su kabarcığa dönüşüyor (Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım).*

...

****5K6GG: Aaa ben bir şey buldum söyleyebilir miyim? İçindeki hava sıcak havluyla birlikte olunca hava pipetin altına girerek suyu kapatır (Bilimsel İfade İçermeyen Gerekçe)*

...

*****5K6GS: Hoca havluyu şişeye sardığında havludan şişeye ısı alışverişi oluşur. İçindeki yoğuşan su soğuk suya karıştığında baloncuklar çıkıyor (Kavram Kargaşası)*

Örnekler incelendiğinde gerekçelerini oluşturan öğrencilerin aslında neredeyse hepsinin bilimsel bir ifade olan ısı alışverişinden bahsettiği dikkat çekmektedir. 5K6GD kodlu öğrencinin gerekçesi diğer gerekçeler ile karşılaştırıldığında doğru olarak kabul edilebilir fakat yetersizdir. Isı alışverişi olayını gerekçesinde kullanan bu öğrencinin deney sonunda çıkan baloncukları havanın genleşmesine bağlaması beklenmektedir. Fakat 5K6GD koldu

öğrenci de dâhil olmak üzere argümanlarını süreçte arkadaşları ile paylaşan diğer öğrenciler de genleşme kavramından hiç bahsetmemiştir.

Genleşme ve Büzüşme adlı deney öğrencilerle yapılmadan önce deney düzeneği öğrencilere açık bir şekilde tanıtılmış ve şişenin içinde havadan başka bir şey olmadığı vurgusu yapılmıştır. Bu vurguya rağmen 5K6GG kodlu öğrenci şişenin içinde bulunan suyun ısı olarak buharlaştığını ve bu yüzden kabarcıklar çıktığını iddia ederek argümanını uygun olmayan mantıksal çıkarım üzerine temellendirmiştir. Sıvı maddelerin ısı olarak gaz hale geçtiği bilgisine sahip olan öğrenci gaz maddelerin ısı alınca ne gibi değişikliğe uğrayacağı bilgisine sahip olmadığı için gerekçesini uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak oluşturmuş olabilir. Ayrıca gaz maddelerde ısı alışverişi sonucunda gerçekleşen genleşme ve büzüşme olayı 5. Sınıf öğrencileri için diğer konulara nazaran daha soyut kaldığı için açıklama yapmakta güçlük çekiyor olabilirler. Aynı öğrenci bu kez deney sonucunun hava ile olan ilişkisini kurmak istese de genleşme kavramını kullanmadan bir açıklama yapmaya çalışmış fakat yeterli olmamıştır.

5K6GS kodlu öğrenci ise durumu yoğuşma kavramı ile açıklamaya çalışmıştır. Kavram kargaşası yaşayan bu öğrenci ısı alma sonucunda yoğuşma gerçekleşeceğini, bu olay sonucunda ortaya çıkan suyun kabarcıklara neden olacağını ileri sürmüştür. Isı alışverişi sonucunda katı veya gazlarda hal değişimini somut olarak gözlemleyip bu olayları ezberleyen öğrenciler, farklı durumlarda farklı açıklamalar yaparken kavramları karıştırabilmektedir. Katı maddelerin ısı alınca genellikle sıvıya dönüştüğü, gaz maddelerin ısı vererek sıvı hale dönüştüğü bilgisini ezberleyerek öğrenen öğrenci gaz maddelerin ısı alınca enerjisinin arttığı bu yüzden hacminin genişlediği çıkarımına varamıyor olması şaşırtıcı bir sonuç olmamaktadır.

5S5G kodlu gruptaki öğrencilerin deşifre edilmiş konuşmaları incelendiğinde Genleşme ve Büzüşme adlı etkinlik ile alakalı tartışma sürecinde 13 gerekçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekçeler içerisinden 4 gerekçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 4 gerekçenin uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulduğu **, 2 gerekçenin ise kavram yanılgısı barındırdığı*** 2 gerekçenin bilimsel ifade kullanılarak oluşturulduğu****, 1 gerekçenin ise açık bil dille ifade edilemediği***** bulgusuna ulaşılmıştır.

**5S5GO: Şişeyi sıcak beze sarınca içindeki havayı biraz sıkıştırır o da dışarı çıkar(Bilimsel İfade Barındırmayan Gerekeçe).*

...

***5S5GS : Hocam buldum mavi renk sıcağı çeker.*

5S5GS: Şişenin içinde şey olabilir o hamur, şimdi ordan hava çıkmıyor ya sıcak şey değdiğinde ona bir şeyler oluyor pipetten de hava çıkıyor(Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım).

...

****5S5GS: Ben konuşayım. Şimdi içinde hava var ya hocam sıcak ona temas ettiğinde o da suya değdiğinde tomurcuk oluyor (KY).*

...

*****5S5GB: Hocam şöyle olmyyor mu? İçindeki havaya sıcak bezi sarınca içine ısı alıyor. Havaya da ısıyı verince havada ısınarak çıkıyor içinden (Bİ).*

...

******5S5GO: ..., hani şimdi pipetten biraz hava çıkıyor ya o sıcak beze sarılınca içindeki havayı şey uu hava sıkıştığında şey yapamaz mı? (Eksik İfade)*

Gerekeçler incelendiğinde diğer gruplara göre gerekeçe sayısı çok olmasına rağmen bilimsel ifade barındıran cümlelerin az olduğu dikkat çekmektedir. Yapılan etkinliklerde düşünülmesi gereken durumlar fazlalaştıkça ve açıklamaya konu olan kavramlar soyutlaştıkça öğrencilerin gerekeçe cümlelerinde karşılaşılan sorunların fazlalaştığını söylemek mümkündür denilebilir.

5S5G kodlu grupta öğrenciler yapılan etkinliğin sonucuna ilişkin ürettikleri argümanlarda 27 gerekeçe cümlesine yer verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Gerekeçler içerisinde 6 gerekeçenin bilimsel ifade barındırmadığı* sadece durumu tasvir eden ifadeler barındırdığı, 5 gerekeçenin uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulduğu **, 2 gerekeçenin ise kavram yanlışlığı barındırdığı*** 7 gerekeçenin bilimsel ifade kullanılarak oluşturulduğu****, 3 gerekeçenin kavram karmaşası içerdiği***** 4 gerekeçenin ise açık bir dille ifade edilemediği***** bulgusuna ulaşılmıştır.

**5S6GG: hava içine sığmıyor öğretmenim. Hava içine sığmıyor o da dışına vermek zorunda kalıyor.(Bilimsel İfade İçermeyen Gerekeçe)*

...

***5S6GO: Bence öğretmenim miknatista eksi eksiyi çeker gibi soğuk su soğuk suyu çeker yazdım.*

Aysel: bence soğuk suyla sıcak su temas ediyor onun için. Öyle kabarcık çıkıyor (Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım).

...

****5S6GT: Şimdi bence ilk başta şişede ısı yoktu o yüzden kabarcık çıkmadı. Sonradan ısı olunca içindeki ısı dışarı vurdu ve kabarcık çıktı (KY).*

5S6GH: Bence havluyu sarınca sıcaklık içine vuruyor sıcaklık içine vurunca da buhar suyu kabartıyor (KY).

...

*****5S6GH: Hayır bence büzülüyor ve su almasını sağlıyor. Bence büzülüyor ve içine su almasını sağlıyor (Bİ).*

5S6GA: Hocam bence o içindeki hava soğuk gelince büzüşüyor ve içindeki suyu çekiyor (Bİ).

...

******5S6GA: Şişenin içinde yoğuşma oluyor.*

5S6GÖ: Bence kaynaşma oluyor (Kavram Karmaşası).

...

******5S6GT: Hayır şimdi havlu olması böyle bir şey. Şişenin içine ısı birikir. Onu da soğuk suya koyunca ısı birden bire bişey oluyor dışarı çıkıyor.*

5S6GR: İşte ısı onu yukarıya gönderiyor (Eksik İfade)

Gerekçeler incelendiğinde gerekçe sayısının ve bilimsel ifade barındıran gerekçe sayısının çok olmasına rağmen bilimsel ifade barındırmayan, uygun olmayan mantıksal çıkarımla oluşturulan gerekçelerin sayısının çokluğu ve gerekçelerin dayandırıldığı yanlış ifadeler de dikkat çekmektedir. Bu bulgulara dayanarak yapılan etkinliklerde düşünülmesi gereken durumlar fazlalaştıkça ve açıklamaya konu olan kavramlar soyutlaştıkça öğrencilerin gerekçe cümlelerinde karşılaşılan sorunların fazlalaştığını söylemek mümkündür denilebilir.

Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım

5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G kodlu gruplarda öğrencilerin olmayan mantıksal çıkarım yaptığı bulgusuna ulaşılmıştır. 5K5G kodlu grupta gerekçesini uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak oluşturan öğrenciler süreçte doğru argümanla karşılaşmadıkları için grubun argümanını oluştururken de uygun olmayan mantıksal çıkarıma başvurmuşlardır. 5S5G kodlu grupta ise süreç içerisinde doğru argümana yakın argümanlar üretilmesine

rağmen tartışma niteliğinin beklenen düzeyde olmaması, süreç sonunda sistematik bir değerlendirme yapılmadan tek öğrenci tarafından grup argümanı belirlenmesi sebebiyle, grubun argümanı oluşturulurken uygun olmayan mantıksal çıkarıma başvurulmuştur. 5S6G kodlu grupta uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulan argümanlar yerini daha sonra doğru argümanla değiştirmiştir. Öğrencilerin doğru argümana ulaşmalarındaki en büyük etken ise diğer gruplara nazaran daha nitelikli bir tartışma süreci yaşamalarıdır.

Sistematik Değerlendirme

5K5G ve 5K6G kodlu grupların argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puana bakıldığında beklenen düzeyde bir tartışma süreci yaşamadığını söylemek mümkün olacaktır. 5K5G grupta diğer gruplarda yaşanan durum ortaya çıkmıştır. Öğrenciler grup argümanını belirlerken sistematik bir değerlendirme yapmayı tercih etmemiştir. 5K6G kodlu grupta ise bilimsel bir tartışma süreci yaşanmadığı için grup ortak bir argüman belirleyememiştir bu yüzden sistematik değerlendirme yapıp yapılmadığına ilişkin bir bulguya da rastlamak mümkün olmamıştır.

5S5G ve 5S6G kodlu grupların argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldığı toplam puana bakıldığında kendinden önceki gruplardan daha iyi tartışma süreci yaşadığını söylemek mümkün olacaktır fakat sistematik değerlendirme basamağında diğer gruplarda gerçekleşen olay ortaya çıkmıştır. 5S5G kodlu grupta süreç sonunda daha baskın olan öğrencinin grubun argümanını belirlemesine karar verilmiştir. Öğrencinin belirlediği argüman ise uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulmuştur. 5S6G kodlu grupta bütün öğrenciler sürece dâhil olmasına karşın süreçte baskın olan iki öğrenci vardır. Bu öğrenciler grubun argümanını belirlemede önemli rol oynamışlardır.

Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Bu başlık altındaki bulgular grup üyelerinin hangi durumun geçerli olduğunu ya da hangi durumların kabul edilebilir olduğuna nasıl karar verdiklerini ortaya koymaktadır. Tablo 108'de 5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G kodlu grupların argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 108. 5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G Kodlu Grupların Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldığı Puanlar

<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>5K5G</i>	<i>Puan</i> <i>5K6G</i>	<i>Puan</i> <i>5S5G</i>	<i>Puan</i> <i>5S6G</i>
Retorik Araçları Kullanma	3	3	0	3
Kanıt Kullanma	0	0	0	3
Bilimsel İfade Kullanma	0	1	1	3
Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme	0	0	3	3
<i>Toplam</i>	<i>3*</i>	<i>4*</i>	<i>4*</i>	<i>12***</i>

Alt Düzey: 0-4 Puan; **Orta Düzey: 5-8 Puan; *Üst Düzey: 9-12 Puan*

Tablo 108'e göre 5K5G kodlu grup retorik araçları kullanma maddesi hariç tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 5K3G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 3'tür. Bu puan 5K3G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5K6G kodlu grup retorik araçları kullanma maddesi ve bilimsel ifade kullanma maddeleri hariç tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 5K6G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 4'tür. Bu puan 5K6G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S5G kodlu grup bilimsel ifade kullanma ve gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddeleri hariç tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 5S5G kodlu grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 4'tür. Bu puan 5S5G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S6G kodlu grup argümantasyonun epistemik yönleri boyutundaki maddelerin hepsinden en yüksek puanı almıştır. 5S6G kodlu grubun bu boyuttan aldıkları toplam puan 12'dir. Bu puan 5S6G kodlu grubun bu boyutta üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

Retorik Araçları Kullanma

5K5G, 5K6G ve 5S6G kodlu grupların tartışma süreci baştan sona izlendiğinde ve deşifre edilen konuşmalar analiz edildiğinde bu grupların retorik araçlara başvurmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. 5S5G kodlu grubun ise tartışma sürecinde retorik araçlara başvurduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta süreç içerisinde baskın olan 1 öğrencinin var olduğu gruptaki diğer üyelerin baskın olan bu öğrencinin sürecin sonunda doğru kabul ettiği durumları doğru olarak nitelediği dikkat çekmiştir. Bu grupta öğrenciler grup argümanını

belirlerken retorik bir araç olan baskın karakterin belirlediği argümanı doğru kabul etme yolunu tercih etmiştir.

Kanıt Kullanma

5K5G, 5K6G ve 5S5G gruplarda tartışma sürecinde bilimsel veya görsel kanıt kullanmamıştır. Bu yüzden öğrencilerin bazı argümanları yetersiz ve geçersizdir. Bilimsel kanıtlardan ziyade uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak argümanlar şekillendirilmiştir.

5S6G kodlu grupta argümanlar zaman zaman kavram yanılgısı, kavram karmaşası ve uygun olmayan mantıksal çıkarım kullanılarak oluşturulmuş olsa da argümanlarını görsel kanıt kullanarak oluşturan öğrencilerin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

5S6GA: Hocam içindeki hava dışarıya çıkarken (G) su da içeri girdi(A).

5S6GG: Eğer dışına çıksaydı hava baloncuk olurdu (KA).

5S6GA: Evet hocam dışarı çıksaydı baloncuk olurdu.

5S6GG: Hem şişeden hava çıkmadı burdan. Demekki içinde yine büyüdü yer kaldı.

Örnek incelendiğinde 5S6GA kodlu öğrenci Büzüşme deneyi yapıldıktan sonra deney sonucunda ortaya çıkan durumu hava dışarı çıkarken su içeri girdi şeklinde açıklamıştır. 5S6GG kodlu öğrenci ise bir önceki deney sonucunu görsel bir kanıt olarak kullanarak hava dışarı çıksaydı baloncuk olurdu demiştir. Bu açıklama üzerine hava dışarı çıkarken su içeri girer diyen öğrenci argümanını değiştirmiştir. Elde edilen bu bulgu sayesinde tartışma sürecinde iddiaları desteklemek amacıyla kullanılan görsel ya da bilimsel kanıtların argümanların sağlamlığını ve kabul edilme olasılığını artırmaktadır denilebilir.

Bilimsel İfade Kullanma

5K5G kodlu grupta öğrenciler bilimsel ifade sayılabilecek nitelikte olan herhangi bir kelime kullanmamıştır. Isı alışverişi, genleşme veya büzüşme ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkili olan herhangi bir ifade kullanmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır. 5K6G ve 5S5G kodlu gruplarda öğrenciler bilimsel ifade sayılabilecek nitelikte olan ısı alışverişi kavramını kullanmıştır fakat ısı alışverişi sonucu şişenin içinde bulunan havanın hacminin genleşeceğini ifade etmemişlerdir.

5S6G kodlu grupta öğrenciler ilk olarak ısı alışverişi olayından yola çıkmış daha sonra genleşme ve büzüşme kavramına ulaşmışlardır.

Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme

5K5G ve 5K6G kodlu gruplarda yaşanan tartışma sürecinde öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları nasıl diğer katılımcılara açık hale getirdiğine ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır. Derinlemesine bir tartışma yaşanmayan 5K5G kodlu grupta öğrencilerin yaptıkları çıkarımları diğer öğrencilere açık hale getirmekte zorlanmalarının sebebini yapılan etkinliğin zorluğuna ve etkinliği ilgilendiren kavram ve açıklamaların karmaşık olmasına bağlanabilir.

5S5G kodlu grupta öğrenciler deney sonucunda çıkan baloncukların sebebini açıklamak için 13 gerekçe cümlesi kullanmıştır. Kullanılan gerekçe cümlelerin çokluğu süreç içerisinde öğrencilerin gözlemlediği olaya ilişkin yaptıkları mantıksal çıkarımın göstergesidir. Bu grupta öğrenciler fazla gerekçe cümlesi kullanarak gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları diğer arkadaşlarına açık hale getirmeye çalışmışlardır. Bu yüzden bu grup kendinden önceki diğer iki gruba göre daha fazla puan almıştır.

5S6G kodlu grup Genleşme ve Büzüşme etkinliğinin yapıldığı diğer gruplarla kıyaslandığında en fazla gerekçe cümlesi kullanan gruptur. Bu grupta öğrenciler deney sonucunu açıklamak amacıyla argümanlarında 27 gerekçe cümlesine yer vermiştir. Kullanılan gerekçe cümlelerinin çokluğunun yanı sıra öğrencilerin kullandıkları bilimsel ifadeler ve görsel kanıtlar bu gruptaki öğrencilerin birbirlerine gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları daha açık hale getirmeye çalıştıklarının göstergesidir denilebilir.

Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Bu başlık altındaki maddeler katılımcıların tartışma sürecinde birbirleri ile nasıl iletişim kurduklarını ve grup dinamiğini ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Tablo 109'da 5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G kodlu grupların argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo 109. 5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G Kodlu Grubun Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Puanlar

<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	<i>Puan</i> <i>5K5G</i>	<i>Puan</i> <i>5K6G</i>	<i>Puan</i> <i>5S5G</i>	<i>Puan</i> <i>5S6G</i>
Eşit Katılım ve Açıklama	1	0	1	3
Saygı Duyma	0	0	0	3
Cesaretlendirme	0	0	0	3
Soru Sorma	0	0	0	0
Ortak Karar Alma	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>1*</i>	<i>0*</i>	<i>1*</i>	<i>9**</i>

Alt Düzey: 0-5 Puan; **Orta Düzey: 6-10 Puan; *Üst Düzey: 11-15 Puan*

Tablo 109'a göre 5K5G kodlu grup, eşit katılım ve açıklama maddesi hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 5K5G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 1'dir. Bu puan 5K5G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5K6G kodlu grup, argümantasyonun sosyal yönleri boyutundaki tüm maddelerden en düşük puanı almıştır. 5K6G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 0'dır. Bu puan 5K6G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S5G kodlu grup, , eşit katılım ve açıklama maddesi hariç diğer maddelerden en düşük puanı almıştır. 5S5G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 1'dir. Bu puan 5S5G kodlu grubun bu boyutta alt düzeyde olduğunu göstermektedir.

5S6G kodlu grup, soru sorma ve ortak karar alma maddeleri hariç diğer maddelerden en yüksek puanı almıştır. 5S6G kodlu grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları toplam puan 9'dur. Bu puan 5S6G kodlu grubun bu boyutta orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

Eşit Katılım ve Açıklama

5K5G kodlu grupta 8 kız 2 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Süreç içerisinde nitelikli bir tartışma yaşanmamasına rağmen fikirlerini ileri süren 5 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer öğrenciler ise süreçte sessiz kalmayı tercih etmiştir. 5K5G kodlu grupta üyelerinin sürece eşit katılım sağlamadığı ayrıca ortaya çıkan fikirlere ilişkin mantıklı ve geçerli açıklamaların yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5K6G kodlu grupta 4 kız 6 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Bu grup diğer tüm gruplardan farklı olarak deney sonrası yaşanan süreçte bilimsel bir tartışma yaşamamış, sürece dâhil olan 5 öğrenci sadece kendi argümanlarını söylemiş ve ortak bir karar alma sürecine girmemiştir. Tartışma esnasında diğer öğrenciler sürece hiç dâhil olmamıştır. Ayrıca ortaya çıkan fikirlere ilişkin mantıklı ve geçerli açıklamaların yapılmadığı, fikirlerin hiç tartışılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5S5G kodlu grupta 5 kız 6 erkek olmak üzere toplam 11 öğrenci bulunmaktadır. Tartışma boyunca fikirlerini ileri süren 5 öğrenci olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer öğrenciler ise süreçte sessiz kalmayı tercih etmiştir. 5K5G kodlu grupta üyelerinin sürece eşit katılım sağlamadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu grupta diğer iki gruptan (5K5G ve 5K6G) farklı olarak öğrenciler sürece eşit katılım sağlamamış olsalar da ortaya çıkan fikirler üzerinde kısa süreli tartışma yaşamışlardır. Bu yüzden 5S5G kodlu grup bu maddeden daha fazla puan almıştır.

5S6G kodlu grupta 4 kız 5 erkek olmak üzere toplam 9 öğrenci bulunmaktadır. Bu grupta tüm öğrenciler tartışma sürecine dâhil olmuş, bir kez de olsa fikirlerini ifade etmişlerdir. Sessiz kalmayı tercih eden hiçbir öğrencinin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Eşit katılımın sağlandığı bu grupta öğrenciler ortaya çıkan fikirler üzerinde tartışma yaşamış ve doğru argümana ulaşmıştır. Bu yüzden 5S6G kodlu grup bu maddeden en yüksek puanı almıştır.

Saygı Duyma

5K5G kodlu grupta tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı davranmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

*5K5GM: Şişenin içinde hava olmadığı için ...(5K5GN kodlu öğrenci
5K5GM kodlu öğrencinin argümanını tamamlamasına izin vermiyor)*

Diğer gruplarda yaşanan duruma benzer olarak bu grupta da öğrenciler açıklama yapan bazı öğrencilerin açıklama yapmasına izin vermemiştir. Bu türden davranışlar sürecin farklı sonlanmasına sebep olabilecek bir argümanın ortaya atılmasına engel olmuş olabilir. Yukarıdaki örnekte öğrenci argümanını kavram yanılıgısı kullanarak oluşturmuş olsa da devamında nasıl bir açıklama yapacağı bilinmemektedir. Bu yüzden bütün öğrencilerin ne düşündüklerini ortaya koyabilmeleri açısından birbirlerine olan yaklaşımları tartışma sürecinde büyük önem arz etmektedir.

5K6G kodlu grupta da tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin birbirlerini dinleme konusunda saygılı davranmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Diğer gruplarda yaşanan duruma benzer olarak bu grupta da öğrenciler açıklama yapan bazı öğrencilerin açıklama yapmasına izin vermemiştir.

5S5GO:..., hani şimdi pipetten biraz hava çıkıyor ya o sıcak beze sarılınca içindeki havayı şey u hava sıkıştığında şey yapamaz mı?

5S5GB: Ne anlatıyorsun?

...

5S5GO: şey olabilir mi hani sıcak bezle temas ediyor ya şişe o sıcaklı içindeki havayı... (Öğrencinin cümlesini tamamlamasına izin verilmiyor)

...

5S5GO: Şişeyi sıcak beze sarınca içindeki havayı biraz sıkıştırır o da dışarı çıkar... (Öğrencinin cümlesini tamamlamasına izin verilmiyor)

Örneklerde süreç içerisinde açıklama yapmaya çalışan 5S5GO kodlu öğrencinin argümanlarına yer verilmiştir. İlk konuşmaya başladığında öğrencinin aslında durumu açıklamaya yönelik doğru bir noktayı yakaladığını söylemek mümkündür. Isınan havanın sıkıştığında şişeden dışarı çıkacağını söylemek isteyen öğrenciyi destekleyen grup üyeleri olmadığı için öğrenci cümlesini toparlayamamıştır. Bunun üzerine anlattıklarını anlamayan bir arkadaşı tarafından sert bir şekilde uyarılmıştır. Öğrencinin söylemek istediği durum üzerinde tartışma yaşanmış olsaydı grubun argümanı uygun olmayan mantıksal çıkarım içermeyebilirdi. Sert tepki ile karşılaşan öğrenci süreç içerisinde susmayı tercih etmemiş kendi argümanında ısrarcı olmuş ve açıklama yapmaya devam etmiştir. Fakat grup arkadaşları ve baskın olan 5S5GU kodlu öğrenci 5S5GO kodlu öğrenciyi dinlememiş ve argümanını tamamlamasına izin vermemiştir. Açıklama yapmaktan vazgeçmeyen 5S5GO kodlu öğrenci tartışma sürecinin sonunda kendi argümanını bu kez nitelikli sayılabilecek açıklamalarla oluşturmuş ve diğer arkadaşlarına sunmaya çalışmıştır fakat saygısız davranışlarda bulunan diğer arkadaşları tarafından tekrar engellemiştir. Tartışma sürecinde ortaya çıkan saygısız davranışlar bu grupta doğru olarak kabul edilebilecek bir argümanın göz ardı edilmesine sebep olmuştur.

5S6G kodlu grupta öğrencilerin birbirlerine saygılı davrandıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin birbirlerine saygısız davrandıkları bir durum olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Cesaretlendirme

5K5G, 5K6G ve 5S5G kodlu gruplarda tartışma sürecine dâhil olan az öğrenci vardır bunun yanı sıra sürece dâhil olmayan öğrenciler de tartışma esnasında diğer öğrenciler

tarafından sürece katılmaları konusunda uyarılmamıştır. Bu süre zarfında öğrencilerin birbirlerini cesaretlendirici hiçbir davranışta bulunmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır. 5S5G kodlu grupta cesaret kırıcı davranışların sergilendiği dikkat çekmiştir. 5S6G kodlu grupta tüm öğrenciler deney sonucuna ilişkin fikir üretmiştir. Tüm öğrencilerin sürece dâhil olması sebebiyle cesaretlendirici bir davranışa ihtiyaç duymayan öğrenciler cesaret kırıcı davranışlarda da bulunmamışlardır. Bu yüzden bu grup bu maddeden en yüksek puanı almıştır.

Soru Sorma

5K5G, 5K6G, 5S5G ve 5S6G kodlu gruplarda fikirlerini birbirlerine aktaran öğrencilerin ortaya çıkan fikirler hakkında birbirlerine hiç soru sormadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Ortak Karar Alma

5K5G kodlu grupta ortak karar alma sürecinde tek bir öğrencinin argümanı grup argümanı olarak belirlenmiştir. Sistematik bir değerlendirme ve ortak karar alma sürecinde yazma işlemi gerçekleşmemiştir.

5K6G kodlu grup süreç sonunda ortak bir argüman belirleyememiştir. Bunun üzerine araştırmacı sorular sorarak doğru olan argümanı veya cevabı öğrencilere buldurmaya çalışmıştır.

5S5G kodlu grupta ortak karar alma sürecinde tek bir öğrencinin argümanı grup argümanı olarak belirlenmiştir. Sistematik bir değerlendirme yapılmadığı için yanlış olan bir argüman grup argümanı olarak benimsenmiştir.

5S6G kodlu grupta tartışma sürecinde her ne kadar tüm öğrenciler tartışmaya dâhil olsalar da süreç sonunda sistematik bir değerlendirilme yapıp ortak bir karar alınmamıştır. Süreç sonunda tüm öğrenciler içerisinde daha aktif olan öğrenciler olan 5S6GA ve 5S6GG kodlu öğrencilerin karar vermesi sonucuyla grubun argümanı belirlenmiştir. Ortak karar alma sürecinde, tartışma sürecinin genelinde gösterilen iyi performansı sergilemeyen öğrencilerin oluşturduğu bu grup ortak karar alma maddesinden en düşük puanı almıştır.

Dokuzuncu Alt Amaca İlişkin Bulgular: Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerileri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar

Bu başlık altında yedinci ve sekizinci alt problemde elde edilen bulguların bir karşılaştırılması yapılarak dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koyulmuştur. Bu çalışmada

karşılaştırma yapabilmek için dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri ile aynı ünite de bulunan ve yakın kazanımlarla ilişkili olan etkinlikler seçilmiştir. Güneşte Pişirme adlı etkinlik ise her iki sınıf düzeyinde de yapılmıştır. Bu kritere göre birbiri ile karşılaştırılması uygun görülen etkinlikler şunlardır;

1. Havada Asılı Bir Kelebek (Dördüncü Sınıf) – Örümcek Kaydırağı (Beşinci Sınıf)
2. Isı İletimini Test Edelim (Dördüncü Sınıf)- Genleşme ve Büzüşme (Beşinci Sınıf)

Birinci Etkinliklerin Karşılaştırılması: Havada Asılı Bir Kelebek-Örümcek Kaydırağı

Bu başlık altında öğrencilerin karşılaştırılması 3 ana kategori altında yapılmıştır. Ana kategoriler; “*Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri*”, “*Argümantasyonun Epistemik Yönleri*” ve “*Argümantasyonun Sosyal Yönleri*” şeklinde oluşturulmuştur. Her bir ana kategori altında bulunan maddelerden grupların aldığı puanlar karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur.

Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Bu başlık altında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin ilk boyutta bulunan birinci etkinlikten aldıkları puanların ortalamaları verilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 110’da dördüncü ve beşinci sınıflardaki dörder grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları ortalama puanlar verilmiştir.

Tablo 110. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar

<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	<i>Dördüncü Sınıf (X₁)</i>	<i>Beşinci Sınıf (X₂)</i>
Problemin Çözümüne Odaklanma	2,25	1,75
Alternatif Açıklamaları Tartışma	1,75	1,75
Argümanları Değiştirme	1,5	1,5
Şüpheli Davranma	2	0,75
Gerekçeler İleri Sürme	2	2,5
Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	2	2,75
Sistemik Değerlendirme	0	0
<i>Toplam</i>	<i>11,5**</i>	<i>11**</i>

Alt Düzey: 0-7 Puan; ** Orta Düzey: 8-14 Puan; * Üst Düzey: 15-21 Puan*

Tablo 110 incelendiğinde dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan benzer puanlar aldıklarını söylemek mümkündür (X₁=11,5 ; X₂= 11). Her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler bu boyutta orta düzeyde yer

almaktadır. Alternatif açıklamaları tartışma ve argümanları değiştirme maddelerinden eşit puanlar aldıkları görülmektedir. Problemin çözümüne odaklanma, şüpheli davranma maddelerinden dördüncü sınıf öğrencilerinin; gerekçeler ileri sürme ve uygun olmayan mantıksal çıkarım maddelerinden beşinci sınıf öğrencilerinin daha fazla puan aldıkları görülmektedir. Sistemik değerlendirme maddesinden ise her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler en düşük puanı almışlardır. Sistemik değerlendirme tartışma etkinlikleri esnasında ortaya çıkan argümanların doğruluğunun değerlendirildiği aşamadır. Bu aşamada öğrencilerden beklenen ortaya çıkan argümanları kayıt altına alıp doğruluğu hakkında tartışmalarıdır. Araştırma sürecinde neredeyse hiçbir grubun kağıt kalem kullanarak ortaya çıkan argümanları kayıt altına almayışları daha sonra onlar üzerinde tartışma ortamı yaratmalarına neden olmamış olabilir.

Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Bu başlık altında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin ikinci boyutta bulunan birinci etkinlikten aldıkları puanların ortalamaları verilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 111’de dördüncü ve beşinci sınıflardaki dörder grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları ortalama puanlar verilmiştir.

Tablo 111. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar

<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	<i>Dördüncü Sınıf (X₁)</i>	<i>Beşinci Sınıf (X₂)</i>
Retorik Araçları Kullanma	0,75	0
Kanıt Kullanma	2,25	1,75
Bilimsel İfade Kullanma	1,75	1,75
Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme	2,25	1,75
<i>Toplam</i>	<i>6**</i>	<i>5,25**</i>

Alt Düzey: 1-4 Puan; **Orta Düzey: 5-8 Puan; *Üst Düzey: 9-12 Puan*

Tablo 111 incelendiğinde dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan benzer puanlar aldıklarını söylemek mümkündür (X₁=6 ; X₂= 5,25). Her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler bu boyutta orta düzeyde yer almaktadır. Bilimsel ifade kullanma maddesinden dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin eşit puanlar aldıkları görülmektedir. Retorik araçları kullanma, kanıt kullanma ve gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddelerinden dördüncü sınıf öğrencilerinin daha fazla puan aldıkları dikkat çekmektedir.

Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Bu başlık altında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin üçüncü boyutta bulunan birinci etkinlikten aldıkları puanların ortalamaları verilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 112’de dördüncü ve beşinci sınıflardaki dörder grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları ortalama puanlar verilmiştir.

Tablo 112. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar

<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	<i>Dördüncü Sınıf (X₁)</i>	<i>Beşinci Sınıf (X₂)</i>
Eşit Katılım ve Açıklama	1,75	1
Saygı Duyma	2,25	2,25
Cesaretlendirme	1,5	2,25
Soru Sorma	0,75	1,5
Ortak Karar Alma	0	0
<i>Toplam</i>	<i>5,25**</i>	<i>7**</i>

Alt Düzey: 0-5 Puan; **Orta Düzey: 6-10 Puan; *Üst Düzey: 11-15 Puan*

Tablo 112 incelendiğinde dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan farklı puanlar aldıkları görülmektedir. ($X_1=5,25$; $X_2= 7$). Her ne kadar beşinci sınıf öğrencileri daha fazla puan almışsalar da her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler bu boyutta orta düzeyde yer almaktadır. Saygı duyma ve ortak karar alma maddelerinden eşit puanlar aldıkları görülmektedir. Ortak karar alma maddesinden en düşük puanı aldıkları dikkat çekmektedir. Eşit katılım ve açıklama maddesinden dördüncü sınıf öğrencilerinin; cesaretlendirme ve soru sorma maddelerinden beşinci sınıf öğrencilerinin daha fazla puan aldıkları görülmektedir.

Birinci etkinlikteki tüm boyutlarda alınan puanlar incelendiğinde dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon (bilimsel tartışma) becerilerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilişsel ve kavramsal boyutta sistematik değerlendirme konusunda, epistemik boyutta retorik araç kullanma konusunda, sosyal boyutta ise eşit katılım ve ortak karar alma konusunda her iki sınıf seviyesinin de genellikle en düşük puanları aldığını, bu becerilerde yetersiz olduklarını söylemek mümkündür.

İkinci Etkinliğin Karşılaştırılması: Güneşte Pişirme

Bu başlık altında öğrencilerin karşılaştırılması 3 ana kategori altında yapılmıştır. Ana kategoriler; “*Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri*”, “*Argümantasyonun Epistemik Yönleri*” ve “*Argümantasyonun Sosyal Yönleri*” şeklinde oluşturulmuştur. Her

bir ana kategori altında bulunan maddelerden grupların aldığı puanlar karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur.

Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Bu başlık altında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin ilk boyutta bulunan ikinci etkinlikten aldıkları puanların ortalamaları verilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 113'te dördüncü ve beşinci sınıflardaki dörder grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları ortalama puanlar verilmiştir.

Tablo 113. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar

<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	<i>Dördüncü Sınıf (X₂)</i>	<i>Beşinci Sınıf (X₃)</i>
Problemin Çözümüne Odaklanma	1,5	2
Alternatif Açıklamaları Tartışma	1	1,75
Argümanları Değiştirme	0,75	1,5
Şüpheli Davranma	0,75	0,75
Gerekçeler İleri Sürme	1,75	2
Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	3	2,5
Sistematik Değerlendirme	0	0
<i>Toplam</i>	<i>8,75**</i>	<i>10,5**</i>

Alt Düzey: 0-7 Puan; ** Orta Düzey: 8-14 Puan; * Üst Düzey: 15-21 Puan*

Tablo 113 incelendiğinde dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan farklı puanlar aldıklarını söylemek mümkündür ($X_2=8,75$; $X_3= 10,5$). Puan farklılıkları olsa da her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler bu boyutta orta düzeyde yer almaktadır. Şüpheli davranma ve sistematik değerlendirme maddelerinden eşit puan aldıkları görülmektedir. Sistematik değerlendirme maddesinden her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler en düşük puanı almıştır. Uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden dördüncü sınıf öğrencilerinin; problemin çözümüne odaklanma, alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme ve gerekçeler ileri sürme maddelerinden beşinci sınıf öğrencilerinin daha fazla puan aldıkları görülmektedir.

Buradaki puan farklılığı 5. Sınıf öğrencilerinin kazanımlarının 4. Sınıfa göre daha kapsamlı olmasından kaynaklanmaktadır denilebilir. Toplam puanın yer aldığı aralığa bakıldığında ise her iki sınıfın da orta düzeyde olduğunu söylemek mümkündür. Bu durumdan bir yorumlamaya gitmek gerekirse aslında her iki sınıf seviyesindeki öğrencilerinde benzer özelliklere sahip olduklarını söylemek mümkün olacaktır.

Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Bu başlık altında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin ikinci boyutta bulunan ikinci etkinlikten aldıkları puanların ortalamaları verilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 114'te dördüncü ve beşinci sınıflardaki dörder grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları ortalama puanlar verilmiştir.

Tablo 114. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar

<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	<i>Dördüncü Sınıf (X₂)</i>	<i>Beşinci Sınıf (X₃)</i>
Retorik Araçları Kullanma	1,5	1,5
Kanıt Kullanma	1,75	1,5
Bilimsel İfade Kullanma	1,5	1,75
Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme	1,5	1,5
<i>Toplam</i>	<i>6,25**</i>	<i>6,25**</i>

Alt Düzey: 1-4 Puan; ** Orta Düzey: 5-8 Puan; * Üst Düzey: 9-12 Puan*

Tablo 114 incelendiğinde dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aynı puanları aldıkları görülmektedir ($X_2=6,25$; $X_3= 6,25$). Her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler bu boyutta orta düzeyde yer almaktadır. Retorik araçları kullanma, gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddelerinden dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin eşit puanlar aldıkları görülmektedir. Kanıt kullanma maddesinden dördüncü sınıf öğrencilerinin; bilimsel ifade kullanma maddesinden beşinci sınıf öğrencilerinin daha fazla puan aldıkları dikkat çekmektedir.

Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Bu başlık altında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin üçüncü boyutta bulunan ikinci etkinlikten aldıkları puanların ortalamaları verilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 115'te dördüncü ve beşinci sınıflardaki dörder grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları ortalama puanlar verilmiştir.

Tablo 115. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar

<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	<i>Dördüncü Sınıf (X₂)</i>	<i>Beşinci Sınıf (X₃)</i>
Eşit Katılım ve Açıklama	1,25	1,5
Saygı Duyma	1,5	0
Cesaretlendirme	1	0
Soru Sorma	0,75	0,75
Ortak Karar Alma	0	0
<i>Toplam</i>	<i>4,5*</i>	<i>2,25*</i>

Alt Düzey: 0-5 Puan; **Orta Düzey: 6-10 Puan; *Üst Düzey: 11-15 Puan*

Tablo 115 incelendiğinde dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan farklı puanlar aldıkları görülmektedir. ($X_2=4,5$; $X_3= 2,25$). Her ne kadar dördüncü sınıf öğrencileri daha fazla puan almışsalar da her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler bu boyutta alt düzeyde yer almaktadır. Soru sorma ve ortak karar alma maddelerinden eşit puanlar aldıkları görülmektedir. Ortak karar alma maddesinden en düşük puanı aldıkları dikkat çekmektedir. Saygı duyma ve cesaretlendirme maddesinden dördüncü sınıf öğrencilerinin; Eşit katılım ve açıklama maddesinden beşinci sınıf öğrencilerinin daha fazla puan aldıkları görülmektedir.

İkinci etkinlikteki tüm boyutlarda alınan puanlar incelendiğinde dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal boyut hariç argümantasyon (bilimsel tartışma) becerilerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilişsel ve kavramsal boyutta sistematik değerlendirme ve şüpheli davranma konusunda, sosyal boyutta ise soru sorma ve ortak karar alma konusunda her iki sınıf seviyesinin de genellikle en düşük puanları aldığını, bu becerilerde yetersiz olduklarını söylemek mümkündür.

Üçüncü Etkinliklerin Karşılaştırılması: Isı İletimini Test Edelim-Genleşme ve Büzüşme

Bu başlık altında öğrencilerin karşılaştırılması 3 ana kategori altında yapılmıştır. Ana kategoriler; “*Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri*”, “*Argümantasyonun Epistemik Yönleri*” ve “*Argümantasyonun Sosyal Yönleri*” şeklinde oluşturulmuştur. Her bir ana kategori altında bulunan maddelerden grupların aldığı puanlar karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur.

Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Bu başlık altında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin ilk boyutta bulunan üçüncü etkinlikten aldıkları puanların ortalamaları verilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 116'da dördüncü ve beşinci sınıflardaki dörder grubun argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan aldıkları ortalama puanlar verilmiştir.

Tablo 116. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar

<i>Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri</i>	<i>Dördüncü Sınıf (X₅)</i>	<i>Beşinci Sınıf (X₆)</i>
Problemin Çözümüne Odaklanma	1,75	2,25
Alternatif Açıklamaları Tartışma	1,25	1,5
Argümanları Değiştirme	0,25	1,5
Şüpheli Davranma	0	0,25
Gerekçeler İleri Sürme	2	2,5
Uygun Olmayan Mantıksal Çıkarım	2,25	0
Sistematik Değerlendirme	0	0
<i>Toplam</i>	<i>7,5*</i>	<i>8**</i>

Alt Düzey: 0-7 Puan; ** Orta Düzey: 8-14 Puan; * Üst Düzey: 15-21 Puan*

Tablo 116 incelendiğinde argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan dördüncü sınıf öğrencilerinin beşinci sınıf öğrencilerinden daha az puan aldığı görülmektedir ($X_5=7,5$; $X_6= 8$). Tablodaki ortalamalara göre dördüncü sınıf öğrencileri bu boyutta alt düzeyde; beşinci sınıf öğrencileri orta düzeydedir. Puan aralıklarına bakıldığında dördüncü sınıf öğrencileri alt düzeyde yüksek puan almış, beşinci sınıf öğrencileri ise orta düzeyde en düşük puanı almıştır. Bu yüzden dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin bu boyutta benzer düzeyde olduklarını söylemek mümkündür. Uygun olmayan mantıksal çıkarım maddesinden dördüncü sınıf öğrencilerinin; problemin çözümüne odaklanma, alternatif açıklamaları tartışma, argümanları değiştirme, şüpheli davranma ve gerekçeler ileri sürme maddelerinden beşinci sınıf öğrencilerinin daha fazla puan aldıkları görülmektedir. Sistematik değerlendirme maddesinden ise her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler en düşük puanı almışlardır.

Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Bu başlık altında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin ikinci boyutta bulunan üçüncü etkinlikten aldıkları puanların ortalamaları verilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 117'de dördüncü ve beşinci sınıflardaki dörder grubun argümantasyonun epistemik yönleri boyutundan aldıkları ortalama puanlar verilmiştir.

Tablo 117. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Epistemik Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar

<i>Argümantasyonun Epistemik Yönleri</i>	<i>Dördüncü Sınıf (X₅)</i>	<i>Beşinci Sınıf (X₆)</i>
Retorik Araçları Kullanma	2,25	2,25
Kanıt Kullanma	0	0,75
Bilimsel İfade Kullanma	1,5	1,25
Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Bağlantıları Açık Hale Getirme	0	1,5
<i>Toplam</i>	<i>3,75*</i>	<i>5,75**</i>

Alt Düzey: 1-4 Puan; **Orta Düzey: 5-8 Puan; *Üst Düzey: 9-12 Puan*

Tablo 117 incelendiğinde argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan dördüncü sınıf öğrencilerinin beşinci sınıf öğrencilerinden daha az puan aldığı görülmektedir ($X_5=3,75$; $X_6= 5,75$). Tablodaki ortalamalara göre dördüncü sınıf öğrencileri bu boyutta alt düzeyde; beşinci sınıf öğrencileri orta düzeydedir. Retorik araçları kullanma maddesinden dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin eşit puanlar aldıkları görülmektedir. Bilimsel ifade kullanma maddesinden dördüncü sınıf öğrencilerinin; kanıt kullanma ve gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme maddelerinden beşinci sınıf öğrencilerinin daha fazla puan aldıkları dikkat çekmektedir.

Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Bu başlık altında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin üçüncü boyutta bulunan üçüncü etkinlikten aldıkları puanların ortalamaları verilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 118'de dördüncü ve beşinci sınıflardaki dörder grubun argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan aldıkları ortalama puanlar verilmiştir.

Tablo 118. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyonun Sosyal Yönleri Boyutundan Aldıkları Ortalama Puanlar

<i>Argümantasyonun Sosyal Yönleri</i>	<i>Dördüncü Sınıf (X₅)</i>	<i>Beşinci Sınıf (X₆)</i>
Eşit Katılım ve Açıklama	1	1,25
Saygı Duyma	3	0,75
Cesaretlendirme	0,75	0,75
Soru Sorma	0	0,75
Ortak Karar Alma	0	0,75
<i>Toplam</i>	<i>4,75*</i>	<i>4,25*</i>

Alt Düzey: 0-5 Puan; **Orta Düzey: 6-10 Puan; *Üst Düzey: 11-15 Puan*

Tablo 118 incelendiğinde dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyonun sosyal yönleri boyutundan benzer puanlar aldıkları görülmektedir. ($X_5=4,75$; $X_6= 4,25$). Her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler bu boyutta orta düzeyde yer almaktadır. Cesaretlendirme maddesinden eşit puanlar aldıkları görülmektedir. Saygı duyma, maddesinden dördüncü sınıf öğrencilerinin; Eşit katılım ve açıklama, soru sorma ve ortak karar alma maddelerinden beşinci sınıf öğrencilerinin daha fazla puan aldıkları görülmektedir.

Üçüncü etkinlikteki tüm boyutlarda alınan puanlar incelendiğinde dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon (bilimsel tartışma) becerilerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilişsel ve kavramsal boyutta sistematik değerlendirme konusunda, epistemik boyutta retorik araç kullanma konusunda, sosyal boyutta ise cesaretlendirme, soru sorma ve ortak karar alma konusunda her iki sınıf seviyesinin de genellikle düşük puanlar aldığını, bu becerilerde yetersiz olduklarını söylemek mümkündür.

Öğrencilerin becerilerinin değerlendirildiği üç etkinlik bulgularına bakıldığında her iki sınıf seviyesindeki öğrencilerin toplam puanlarının orta düzeyde olduğu görülmektedir. Orta düzeyde olan bu puanların öğrencilerin tartışma becerilerinin olduğu, fakat bazı yönlerden eksik olduğunun göstergesidir denilebilir. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin genellikle sistematik değerlendirme yapma konusunda başarısız olduğu, retorik araçlara çok sık başvurduğu, tartışma esnasında eşit katılım sağlamakta zorlandığı, ortak karar almada sıkıntılar yaşadığı, zaman zaman soru sorma ve birbirlerini cesaretlendirme konusunda sorunlar yaşadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sorun yaşadığı durumlar haricinde bir değerlendirme yapıldığında argüman üretmenin bilişsel ve kavramsal yönleri boyutundan tüm etkinliklerde alınan puanların ortalamaları karşılaştırıldığında beşinci sınıf öğrencilerinin dördüncü sınıf öğrencilerinden daha fazla puanlar aldıkları dikkat çekmektedir. Beşinci sınıf öğrencilerinin dördüncü sınıf öğrencilerinden daha fazla ayrıntı öğrendiği düşünülürse bu farklılığın olması beklenen bir durumdur.

Epistemik boyutta dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin kanıt kullanma ve bilimsel ifade kullanma konusunda eşit düzeyde olduğu, gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirme konusunda ise beşinci sınıf öğrencilerinin daha başarılı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Sosyal boyutta dördüncü sınıfta öğrencilerin beşinci sınıf öğrencilerinden tartışma süreci boyunca birbirlerine daha saygılı davrandıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Onuncu Alt Amaca İlişkin Bulgular: Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Argüman Şemaları

Bu başlık altında dördüncü sınıf öğrencilerinin argümanlarında kullandıkları şemaların neler olduğu ortaya konulmuştur.

Tablo 119. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Argüman Şemaları

<i>Argüman Şemaları</i>	<i>1. Etkinlik</i>	<i>2. Etkinlik</i>	<i>3. Etkinlik</i>	<i>Toplam</i>
İşaretten Argüman	4	2	-	8
Kanıt Temelli Hipotezlerden Argüman	5	3	2	10
Popüleriteden Argüman	2	2	1	5
Nedensellikten Argüman	-	14	8	22
Analojiden Argüman	-	1	1	2
<i>Toplam</i>	<i>11</i>	<i>22</i>	<i>12</i>	<i>45</i>

Tablo 119 incelendiğinde dördüncü sınıf öğrencilerinin argüman üretirken 5 farklı şema kullandığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu şemalardan en çok sırasıyla Nedensellikten Argüman, Kanıt Temelli Hipotezlerden Argüman, İşaretten Argüman kullandıkları görülmektedir.

4S2GB: Mıknatıs nerde mıknatıs(Kİ). Orda mıknatıs olsa kalın olurdu o(G).

4S2GS: Hayır kelebeğin içinde demir var(Kİ). Bak çıkıntı var ucunda(G).

4S2GB ve 4S2GS kodlu öğrencilerin argümanları incelendiğinde deney düzeneğinin içerisinde mıknatıs ve demir olduğunu kanıtlamak amacıyla görsel kanıtlardan yararlanarak argüman oluşturdukları işrattten argüman şemasını kullandıkları dikkat çekmektedir. “Gözlem X olay E’nin kanıtı olarak alınır” kuralı düşünülürse burada öğrencilerin İşaretten Argüman şemasını kullandığını söylemek mümkün olacaktır.

4K1GS: Bence uydu alıcısının içinde bir şey var, elektrik enerjisi veya mıknatıs var(İ) kelebeğe de mıknatıs çeken bir madde olduğu için(G) kelebek yukarı kalkmış olabilir(A). (Kanıt temelli hipotezlerden argüman)

Bu örnekte öğrenci uydu alıcısının içerisinde mıknatıs olabileceği varsayımından yola çıkarak uydu alıcısının da içerisinde mıknatısın çekebileceği bir madde olduğunu ileri sürerek kelebeğin havada kalma sebebini açıklamaya çalışmıştır. “Eğer A doğru ise B de

doğru olacaktır kuralı düşünülürse burada öğrencinin kanıt temelli hipotezlerden argüman şemasını kullandığını söylemek mümkündür.

4K3GE: Evet ısı alışverişi oluyor(G) (Bİ). Erir diyoruz(İ).

4K3GE kodlu öğrenci ısı alışverişi sonucu erime meydana geleceğini düşünerek argüman oluşturma yoluna gitmiştir. “Eğer bir çeşit olay meydana gelirse onun öngördüğü diğer olaylar da meydana gelir.” Kuralı düşünülürse öğrencinin Nedensellikten Argüman şemasını kullandığını söylemek mümkün olacaktır.

4K3GY: Aaa bir dakika aklıma bir şey geldi. Tostu düşünün. Tost ısı olarak eriyor ya (D).

4K3GL: Isı olarak (G) erir (İ) işte evet(A).

4K3GY kodlu öğrencinin Güneşte Pişirme etkinliği sırasında etkinliğin sonucuna ilişkin ürettiği argümanda peynirin erimesini tost makinasında gerçekleşen olay ile anlatmaya çalıştığı dikkat çekmektedir. “A durumu B durumu ile benzerdir. X A durumunda doğru veya yanlış ise, A durumu B durumuna benzer olduğu için x B durumunda da doğru veya yanlıştır.” Kuralı düşünülürse öğrencinin Analojiden Argüman şemasını kullandığını söylemek mümkündür.

Öğrenciler genellikle ortak karar alma konusunda grubun argümanını oluştururken popüler olan cevabı seçme eğilimi göstermektedirler. Bu eğilimi gösteren gruplarda öğrencilerin popülariteden argüman şeması kullandığı kabul edilmiştir.

Onbirinci Alt Amaca İlişkin Bulgular: Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Şemaları

Bu başlık altında beşinci sınıf öğrencilerinin argümanlarında kullandıkları şemaların neler olduğu ortaya konulmuştur.

Tablo 120. Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Argüman Şemaları

<i>Argüman Şemaları</i>	<i>1. Etkinlik</i>	<i>2. Etkinlik</i>	<i>3. Etkinlik</i>	<i>Toplam</i>
İşaretten Argüman	12	-	1	14
Kanıt Temelli Hipotezlerden Argüman	-	-	-	-
Popülariteden Argüman	3	-	-	3
Nedensellikten Argüman	5	11	7	23
Analojiden Argüman	1	3	-	4
Önyargıdan Argüman	4	1	-	5
Kademeli (Tedrici) Argüman	-	3	-	3
<i>Toplam</i>	<i>25</i>	<i>18</i>	<i>8</i>	<i>51</i>

Tablo 120 incelendiğinde beşinci sınıf öğrencilerinin argüman üretirken 7 farklı şema kullandığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu şemalardan en çok sırasıyla Nedensellikten Argüman, İşaretten Argüman kullandıkları görülmektedir. Bu bulgulardan hareketle sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin kullandıkları şemaların da farklılaştığını söylemek mümkün olacaktır.

5S6GG: Eğer dışına çıksaydı hava baloncuk olurdu (KA)

5S6GG kodlu öğrenci Genleşme ve Büzüşme adlı etkinlikte büzüşme kavramı ile ilgili etkinlik yapıldıktan sonra argüman üretme esnasında yukarıda verilen karşıt argümanı üretmiştir. “Gözlem X olay E’nin kanıtı olarak alınır” kuralı düşünülürse öğrencinin yaptığı gözlemler sonucu havanın dışarı çıkmadığını suyun içeriye girdiğini anlatmak amacıyla bir argüman ürettiğini görmek mümkün olacaktır. Bu yüzden burada öğrencinin İşaretten Argüman şemasını kullandığını söylemek mümkün olacaktır.

5S6GR: Sıcak havluyu sarınca ısıyı şişeye veriyor (G) sonra da hava çıkıyor (A).

5S6GR kodlu öğrenci ısı alışverişi sonucu havanın şişeden dışarı çıkacağını ifade ederek argüman oluşturmuştur. “Eğer bir çeşit olay meydana gelirse onun öngördüğü diğer olaylar da meydana gelir.” Kuralı düşünülürse ısı alan havanın genişlerken dışarı çıkacaktır. Bu durumda öğrencinin Nedensellikten Argüman şemasını kullandığını söylemek mümkün olacaktır.

5S4GA: Alüminyum folyoyu demir olarak düşün hava çok sıcak olduğunda demirler yanıyor mu?(D) İşte alüminyum folyo da yanıyor(G) içindeki peynir de erir(I).

5S4GA kodlu öğrenci deney düzeneğindeki durumu günlük yaşamda karşılaştığı bir duruma benzeterek argüman oluşturma yolunu tercih etmiştir. . “A durumu B durumu ile benzerdir. X A durumunda doğru veya yanlış ise, A durumu B durumuna benzer olduğu için x B durumunda da doğru veya yanlıştır.” Kuralı düşünülürse öğrencinin Analojiden Argüman şemasını kullandığını söylemek mümkündür.

Öğrenciler genellikle ortak karar alma konusunda grubun argümanını oluştururken popüler olan cevabı seçme eğilimi göstermektedirler. Bu eğilimi gösteren gruplarda öğrencilerin popülariteden argüman şeması kullandığı kabul edilmiştir.

5S3GM: Ben en son söylüyorum. 5S3GC da söylesin. O üstündeki şeffaf şey ile altındaki iletken olduğu için birbirlerine o ışıktan geçer altındaki alüminyum folya da sıcaklığı artırdığı için içerideki hava

bir nevi sıcak olacaktır(G). Peynir hem o zaman erimeye uğrar hem yavaş yavaş pişer yani(I).

5S4GN: Lamba ışık verir demi. Lamba ışık verirken bir yandan da ısı yayar(G). Aynı zaman da alüminyum folyo da ısıyı alır aynı şeklide ısı tam olarak peynire vurduğu için (G) kaşar peynir de dâhil bazı şeyler soğuk ortamda küflenmediği için sıcak ortama gelince küflendiği için(G) peynir küflenir(I).

5S3GM ve 5S4GN kodlu öğrencilerin argüman üretirken argümanını karşı tarafa kabul ettirmek amacıyla küçük basamakları tercih ettikleri dikkat çekmektedir. Bu yüzden öğrencilerin Kademeli Argüman Şeması kullandıklarını söylemek mümkün olacaktır.

Onikinci Alt Probleme İlişkin Bulgular: Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Şemalar Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar

Bu başlık altında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümanlarında kullandıkları şemaların neler olduğu ortaya konulmuştur. Benzerlik ve farklılıklardan bahsedilmiştir.

Tablo 121. Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Argüman Şemaları

<i>Argüman Şemaları</i>	<i>Dördüncü Sınıf</i>	<i>Beşinci Sınıf</i>
İşaretten Argüman	8	14
Kanıt Temelli Hipotezlerden Argüman	10	-
Popüleriteden Argüman	5	3
Nedensellikten Argüman	22	23
Analojiden Argüman	2	4
Önyargıdan Argüman	-	5
Kademeli (Tedrici) Argüman	-	3
Toplam	45	51

Tablo 121 incelendiğinde dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin Nedensellikten Argüman, Popüleriteden Argüman ve İşaretten Argüman şemalarını fazla birbirine yakın sayılarda kullandıkları görülmektedir. Beşinci sınıf öğrencileri dörtlerden farklı olarak Önyargıdan Argüman ve Kademeli Argüman şemalarını kullanmışlardır. Dördüncü sınıf öğrencileri Kanıt Temelli Hipotezlerden Argüman şemasını kullanmalarına rağmen beşinci sınıf öğrencilerinin bu şemayı kullanmadıkları görülmektedir.

BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

SONUÇLAR

Bu başlık altında sonuçlar *Argüman Yapılarına İlişkin Sonuçlar* ve *Argümantasyon Becerileri ve Argüman Şemalarına İlişkin Sonuçlar* olmak üzere iki genel başlık altında toplanmıştır.

Argüman Yapılarına İlişkin Sonuçlar

Argüman Yapılarına İlişkin Sonuçlar başlığı altında, elde edilen sonuçlar nitel analiz ve nicel analiz başlıkları olmak üzere iki ayrı bölümde verilmiştir. Nitel analizden elde edilen sonuçlar belirlenen temalar temel alınarak verilmiştir.

Nitel Analiz Sonuçları

İddia Teması

Bu tema altındaki sonuçlar “Sesi İşitmek ve Maddeleri Isıtmak” adlı etkinlikler üzerinden verilmiştir. “Denizler Neden Tuzludur” etkinliğinin yapısı sebebiyle öğrenciler net bir iddia cümlesi yazmamışlardır.

Elde edilen bulgulardan ulaşılan sonuçlara göre dördüncü Sınıf öğrencileri yazılı argümanlarının alınması amacıyla yapılan etkinliklerin tümünde ileri sürdükleri argümanlarda “iddia” cümlesi olarak kabul edilebilecek ifadeler yer vermiştir. Aynı şekilde beşinci Sınıf öğrencileri de yazılı argümanlarının alınması amacıyla yapılan etkinliklerin tümünde ileri sürdükleri argümanlarda “iddia” cümlesi olarak kabul edilebilecek ifadeler yer vermiştir.

Sesi İşitmek adlı etkinlikte her iki sınıf seviyesindeki öğrencilerin ileri sürdüğü iddiaların büyük çoğunluğunun doğru olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Maddeleri Isıtmak adlı etkinlikte ise iddiaların çoğunun “Kısmen Doğru” kategorisi altında toplandığı sonucuna ulaşılmıştır. Her iki etkinlikte de öğrenciler gözlenebilir bir durum üzerinden çıkarım yaparak

argümanlarını oluşturmuştur. Etkinlikler birbiri ile kıyaslandığında Maddeleri Isıtmak adlı etkinlik Sesi İşitmek adlı etkinliğe göre biraz daha ayrıntı barındırmaktadır. Sesi işitmek adlı etkinlikte öğrenciler yüksek ses ve hareketi gözlemlemelerini sağlayan esnek balon arasında bağ kurup argüman oluşturması gerekirken Isı İletimini Test edelim adlı etkinlikte elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşüp katılar üzerinde etkili olabileceğini aynı zamanda katıların ısı aldığına ne gibi değişikliklere uğrayacağını bilip bir çıkarıma varması gerekmektedir. Ayrıca bu etkinlikte kullanılan malzemeler, lambanın ulaşabileceği maksimum sıcaklık, etkinlik süresi gibi etmenlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Çünkü şekerin erimesi ya da bozunması (2012-2013 eğitim öğretim yılında öğrenciler şekerin ısı alınca erimeğini bozduğunu öğrenmişlerdir) için gerekli olan sıcaklığa etkinliğin yapıldığı süre içerisinde ulaşmak bu etkinlikte mümkün değildir.

Her iki etkinlikte ileri sürülen iddialarda yanlış iddiaların sayısı doğru iddialara oranla çok azdır. Elde edilen sonuçlara göre her iki sınıf düzeyindeki öğrenciler iddia üretme konusunda sıkıntı yaşamamaktadır, değerlendirilmesi gereken durumlar karmaşık olmadığı sürece üretilen iddiaların doğru olma olasılığı bir hayli yüksek olmaktadır. Fakat etkinlikte birden fazla değerlendirilmesi gereken durum olduğunda üretilen doğru iddiaların sayısında bir düşüş olduğu göze çarpmaktadır.

Sonuç olarak öğrencilerin oluşturdukları argümanlarda her etkinlikte konuya ilişkin mutlaka bir iddia cümlesine rastlanmıştır. Fakat bu iddia cümlelerinin niteliği konunun zorluğuna, birden fazla etken barındırma durumuna göre değişiklik göstermektedir.

Gerekçe Teması

Bu tema altındaki sonuçlar “Sesi İşitmek”, “Denizler Neden Tuzludur” ve “Maddeleri Isıtmak” adlı etkinlikler üzerinden verilmiştir. Sesi İşitmek adlı etkinlikte öğrencilerin göz önünde bulundurması gereken etmenler sesin şiddeti ve şekerin hareketini görmeyi sağlayan esnek balondur. Denizler Neden Tuzludur adlı etkinlikte öğrencilerin toprakta ve kayaçların içerisinde tuz minerali barındırdığını, tuzun su içerisinde çözündüğünü, çözünen tuzun yağmur suları ile denize taşındığını, denizlerin tuzluluk oranında buharlaşmanın ve su döngüsünün etkili olduğu bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Maddeleri Isıtmak adlı etkinlikte ısının maddeler üzerinde erime, bozunma gibi etkilerinin olabileceğini, bu olayların gerçekleşebilmesi için uygun sıcaklığın olması gerektiğini, her katı maddenin erimeyeceğini biliyor olması gerekmektedir. İlköğretim Fen Teknoloji ders programları

incelendiğinde öğrencilerin yukarıda bahsedilen bilgilere programda yer alan kazanımlar sayesinde ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Elde edilen bulgulardan ulaşılan sonuçlara göre dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin genellikle argümanlarında gerekçe olarak nitelendirilebilecek cümlelere yer verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Oluşturulan gerekçe cümleleri de iddia cümleleri gibi yapılan etkinliğin özelliğine göre farklılık göstermektedir. Sesi İşitmek ve Denizler Neden Tuzludur adlı etkinlik ile ilgili oluşturulan gerekçelerin sayıları fazla iken, Maddeleri Isıtmak adlı etkinlik ile ilgili gerekçe oluşturmayan öğrencilerin sayısında bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Etkinliklerin özellikleri göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin argüman üretmek için kendilerine sunulan etkinliklerde düşünmeleri gereken durumlar fazlaşıp karmaşık hale geldikçe üretilen gerekçe cümlelerinin niteliğinde sorunlar olduğu gerekçe kullanmayan öğrencilerin sayısında bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Etkinlikler kapsamında üretilen argümanlardaki gerekçe cümlelerinin nitelikleri incelendiğinde her iki sınıf düzeyindeki öğrenciler arasında birden fazla bilimsel veri kullanarak gerekçe cümlesi oluşturan öğrencilerin, tek bir bilimsel veri kullanarak gerekçe cümlesi oluşturan öğrencilere göre sayıca çok az oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin geçerli gerekçeleri incelendiğinde en çok tek bilimsel veri kullanarak ya da durum tasviri yaparak gerekçe oluşturdukları sonucuna ulaşılmıştır.

Birden fazla bilimsel veri kullanarak gerekçe cümlesi oluşturan öğrencilerin sayısı yapılan etkinliklerin özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Etkinlikler zorlaşıp, düşünülmesi gereken değişkenler fazlaştıkça kullanılan bilimsel verilerin sayısında bir azalma olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca paralel olarak tek bilimsel veri kullanan ya da bilimsel veri kullanmayıp durum tasviri yapan öğrencilerin sayısı karmaşık olan etkinliklerde daha fazladır.

Her iki sınıf seviyesinde de gerekçesi geçerli olmayan öğrencilerin uygun olmayan mantıksal çıkarım yaptığı, uzman görüşünü temel alarak gerekçe cümlesi oluşturduğu, sebep sonuç ilişkisini kavrayamadığı için sonuç olarak nitelendirilen durumları sebep olarak algılayarak gerekçe cümlesi oluşturduğu, kavram yanılgısına sahip olduğu, bilimsel verileri kullanmak yerine inançlarını temel alarak açıklama yaptığı, aşırı genelleme yaptığı, bilgi eksikliği nedeniyle gerekçe sayılabilecek cümleler kuramadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gerekçe teması altında yapılan analizlerde Maddeleri Isıtmak adlı etkinliklerde öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun aşırı genellemeler yaparak (tüm katıların ısı alınca eriyeceği) kavram yanlışlığına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak öğrencilerin oluşturdukları argümanlarda her etkinlikte konuya ilişkin mutlaka bir gerekçe cümlesine rastlanmıştır. Fakat bu gerekçe cümlelerinin barındırdığı veriler konunun zorluğuna, birden fazla etken barındırma durumuna göre değişiklik göstermektedir.

Destekleyiciler Teması

Yazılı argümanların oluşturulması aşamasında öğrencilerle birlikte toplamda 3 etkinlik yapılmıştır. Yapılan etkinlikler birbirini izleyen haftalarda aynı okuldaki aynı öğrencilerle yapılmıştır. Buna göre dördüncü Sınıfta 1. Etkinlik toplam 124 öğrenci, 2 etkinlik toplam 134 öğrenci ve 3. Etkinlik toplam 139 öğrenci ile birlikte yapılmıştır. 3 etkinlik sonucunda öğrencilerden toplamda 397 argüman yazılı olarak alınmıştır. 397 argümanın analizinden elde edilen bulgulara göre bu cümlelerin sadece 5 tanesinde destekleyici olarak kabul edilen cümleler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Beşinci Sınıf öğrencileri ile de toplamda 3 etkinlik birbirini izleyen haftalarda aynı okulda aynı öğrencilerle yapılmıştır. Bu uygulama sonuçlarına göre beşinci sınıfta 1. Etkinlik toplam 84 öğrenci, 2 etkinlik toplam 143 öğrenci ve 3. Etkinlik toplam 140 öğrenci ile birlikte yapılmıştır. 3 etkinlik sonucunda öğrencilerden toplamda 367 argüman yazılı olarak alınmıştır. 367 argümanın analizinden elde edilen bulgulara göre bu cümlelerin sadece 1 tanesinde destekleyici olarak kabul edilen cümleler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Her iki sınıf düzeyinde de argümanlarında destekleyici cümlesi barındıran öğrencilerin sayısı, argümanlarında iddia ve gerekçe barındıran öğrencilere göre çok azdır.

Çürütücüler Teması

Denizler Neden Tuzludur? Adlı etkinlik yapısı gereği çürütücü barındırmamaktadır. Bu yüzden sonuçlar geriye kalan iki etkinlik üzerinden verilmiştir. Buna göre dördüncü Sınıfta Sesi İşitmek adlı etkinlik toplam 124 öğrenci, Maddeleri Isıtmak adlı etkinlik toplam 139 öğrenci ile birlikte yapılmıştır. 2 etkinlik sonucunda öğrencilerden toplamda 263 argüman yazılı olarak alınmıştır. 263 argümanın analizinden elde edilen bulgulara göre bu cümlelerin sadece 8 tanesinde çürütücü olarak kabul edilen cümleler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Beşinci Sınıfta Sesi İşitmek adlı etkinlik toplam 84 öğrenci, ve Maddeleri Isıtmak adlı etkinlik toplam 140 öğrenci ile birlikte yapılmıştır. 2 etkinlik sonucunda öğrencilerden toplamda 224 argüman yazılı olarak alınmıştır. 224 argümanın analizinden elde edilen bulgulara göre bu cümlelerin sadece 2 tanesinde çürütücü olarak kabul edilen cümleler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Her iki sınıf düzeyinde de argümanlarında çürütücü cümlesi barındıran öğrencilerin sayısı, argümanlarında iddia ve gerekçe barındıran öğrencilere göre çok azdır.

Sonuç olarak nitel verilerden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri Toulmin analiz modeline göre argümanlarında sadece iddia ve gerekçe bileşenlerini kullanarak temel düzeyde argüman üretmiştir.

Nitel Analiz Sonuçları

Dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları arasındaki farka bakmak amacıyla oluşturulan argüman yapısı puanlama anahtarından aldıkları ortalama puanlar her etkinlikte ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Sesi işitmek adlı etkinlikte dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin iddia, gerekçe, destekleyici, çürütücü ve toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Denizler Neden Tuzludur? Adlı etkinlikte dördüncü sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin iddia ve toplam boyutundaki ortalama puanlarında bir fark olduğu, gerekçe, destekleyici ve çürütücü puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Maddeleri Isıtmak adlı etkinlikte dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin iddia, gerekçe, destekleyici, çürütücü ve toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen bu sonuçlara göre dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri argümanlarında kullandıkları bileşenler bakımından farklılık göstermemektedirler. Her iki seviyede bulunan öğrenciler argümanlarında iddia, gerekçe cümleleri kullanmış, destekleyici ve çürütücüye yer vermemiştir.

Dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman üretme seviyelerinin ne olduğu ve aralarında seviye farkı olup olmadığını belirlemek amacıyla öğrencilerin ürettikleri argümanlar seviyeler şeklinde gruplandırılmıştır. Denizler Neden Tuzludur? Adlı etkinlik haricinde geriye kalan iki etkinlik için öğrencilerin argüman seviyeleri belirlenmiştir. Bu belirlemelere göre Sesi İşitmek adlı etkinlikte dördüncü sınıf öğrencileri en fazla 4. Seviye

argüman üretmiştir ve bu seviyeyi sırasıyla 2. Seviye, 1. Seviye 3. Seviye ve 5. Seviye takip etmiştir. Dördüncü sınıf öğrencileri arasında bu etkinlikte içerisinde bir argümanda bulunabilecek olan tüm bileşenlerin barındığı 6. Seviye argüman üreten öğrenciye rastlanmamıştır.

Beşinci sınıf öğrencileri en fazla 4. Seviye argüman üretmişlerdir bu seviyeyi sırasıyla 2. Seviye 3. Seviye 1. Seviye takip etmiştir. Beşinci sınıf öğrencileri arasında 5. Seviye ve 6. Seviye iddia üreten öğrenciye rastlanmamıştır.

Sesi işitmek adlı etkinlikte dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri arasında 5. Seviye argüman üretme konusunda bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla Ki Kare testi yapılmıştır. Ki Kare testi sonuçlarına göre dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin seviyeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Maddeleri Isıtmak adlı etkinlikte dördüncü sınıf öğrencileri en fazla 2. Seviye argüman üretmiştir ve bu seviyeyi sırasıyla 4. Seviye, 1. Seviye 3. Seviye, 5. Seviye ve 6. seviye takip etmiştir. Dördüncü sınıf öğrencileri arasında bu etkinlikte içerisinde bir argümanda bulunabilecek olan tüm bileşenlerin barındığı 6. Seviye argüman üreten 1 öğrenci olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Beşinci sınıf öğrencileri en fazla 2. Seviye argüman üretmişlerdir bu seviyeyi sırasıyla 4. Seviye 1. Seviye 3. Seviye ve 5. seviye takip etmiştir. Ortaokul dördüncü sınıf öğrencileri arasında 5. Seviye ve 6. Seviye iddia üreten öğrenciye rastlanmamıştır.

Maddeleri Isıtmak adlı etkinlikte dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri arasında 5. Seviye ve 6. seviye argüman üretme konusunda bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla Ki Kare testi yapılmıştır. Ki Kare testi sonuçlarına göre dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin seviyeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Maddeleri ısıtmak adlı etkinlikte her iki kademedeki bulunan öğrencilerin bilimsel veri kullanmasına rağmen 2. Seviye argüman üretir pozisyonda kalmalarının sebebi iddialarını kavram yanılgısı, aşırı genelleme ve eksik bilgilerle desteklemiş olmalarından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak çalışmaya katılan öğrenciler tarafından üretilen argümanlar yapılan etkinliğin barındırdığı değişkenlere ve kapsadığı kazanımlara göre değişmektedir. Çalışma

kapsamında yapılan etkinliklerde öğrenciler en düşük 2. Seviye en yüksek ise 4. Seviyede argüman üretmişlerdir.

Argümantasyon Becerileri ve Argüman Şemalarına İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında sonuçlar gözlem formu temel alınarak oluşturulan “*Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri*”, “*Argümantasyonun Epistemik Yönleri*” “*Argümantasyonun Sosyal Yönleri*” “*Öğrencilerin Argüman Şemaları*” başlıkları altında verilmiştir.

Argüman Üretmenin Bilişsel ve Kavramsal Yönleri

Dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri tartışmaya konu olan duruma ilişkin argüman üretme aşamasında ne tamamen ilgisiz davranmışlardır ne de tüm öğrencilerin sürece dâhil olduğu çözüm bulma çabası içerisine girmişlerdir. Her iki sınıf seviyesinde gruplarda, probleme çözüm bulma çabası orta düzeydedir.

Öğrencilerin argümantasyon sürecine dâhil olmaları demek onların bir duruma ilişkin tüm detayları ortaya koyarak bir sonuca ulaşması demektir. Argümantasyon süreci kısa olan gruplar deney düzeneğine ilişkin önemli detayları atlamakta ve bu durum da zaman zaman yanlış argüman üretmelerine zaman zaman da istenilen düzeyde argüman üretememelerine neden olmaktadır.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri tartışma esnasında genel olarak farklı alternatif açıklamalara yer vermişlerdir fakat her iki sınıf seviyesinde açıklamaların zaman zaman göz ardı edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Açıklamaların göz ardı edilme sebeplerinden bir tanesi grupta baskın olan karakterin kendi açıklamasını doğru olarak kabul ettirmesi, bir diğeri ise grup üyelerinin açıklamayı ileri süren öğrencinin özelliklerini (ders notu, sınıf içi davranışlar...) göz önünde bulundurarak bir karara varmasıdır.

Dördüncü ve beşinci sınıf seviyesinde argümanların değişimine örnek gösterilebilecek durumların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dördüncü sınıf öğrencileri beşinci sınıf öğrencilerine göre argümanların değişimi boyutundan daha az puan almıştır. Her iki sınıf seviyesinde de tartışma esnasında bilimsel verilerle, çürütücü ve destekleyici kullanılarak oluşturulan argümanların öğrencilerin kendi argümanlarını değiştirmelerine neden olmuştur. Grupta bulunan öğrenciler durumu açıklamak için ürettiği argümanda sadece bir iddia ileri sürüyor ve onu gerekçe ile desteklemiyorsa ürettiği argüman grup üyeleri

tarafından dikkate alınmamaktadır. Sadece iddia cümlesi barındıran argümanların üretildiği gruplarda argümanların değişimine örnek teşkil edebilecek durumlar yaşanmamaktadır.

Tartışma sürecinde ortaya çıkan argümanların sorgulanması öğrencilerin argümanlara şüphe ile yaklaşmasına bağlıdır. Dördüncü sınıf öğrencileri beşinci sınıf öğrencilerine göre şüpheli davranma konusunda yüksek puan almış olsa da her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler bu konuda düşük performans göstermiştir. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri birbirlerinin iddiaları hakkında soru sorma konusunda yetersizdir. Bu durum öğrencilerin popüler olan ya da otorite olan kişinin görüşünü kabul etmesine neden olmaktadır. Ayrıca süreç içerisinde ve sonunda sistematik değerlendirme yapılmadığı için grubun ortak argümanı oluşturulurken sağlam bir argümanda bulunması gereken bilimsel veri içeren gerekçe, destekleyici veya çürütücülerden yararlanılmamaktadır. Süreç sonunda ortaya çıkan argümanlar genellikle iddia ve durumu tasvir eden gerekçe cümlelerinden oluşmaktadır. Tüm gruplar sistematik değerlendirme konusunda çok düşük performans gösterdikleri için tartışma süreci istenilen düzeyde olan gruplarda da süreci istenilen düzeyin altında olan gruplarda da ortak üretilen argümanlar doğru iddia içeriyor olsa da bilimsel verilerle desteklenmemektedir. Grup argümanı üretilirken genellikle grupta baskın ya da popüler olan öğrenci tercih edilmiştir. Grubun argümanın üretilme kalitesi de öğrencinin sözel ifade yeteneğine göre farklılık göstermektedir.

Dördüncü sınıf öğrencileri tartışma etkinliklerinde beşinci sınıf öğrencilerine oranla daha az gerekçe cümlesi kullanmışlardır. Beşinci sınıf öğrencileri daha çok gerekçe cümlesine yer vermiş olmalarına rağmen gerekçelerinde bilimsel verilere dördüncü sınıf öğrencilerinden daha az yer vermişlerdir.

Argümanlar gözlem ve veri arasında mantıksal çıkarımlar yapılarak oluşturulur. Etkinliklerin gruplarla birlikte yapılma sürecinde dördüncü sınıf öğrencileri beşinci sınıf öğrencilere göre daha az uygun olmayan mantıksal çıkarım yapmışlardır. Öğrencilerle birlikte yapılan etkinliklerin kapsadığı kazanımın çokluğu ve kavramların zorluğu onların uygun olmayan mantıksal çıkarım yapma oranını artırmıştır.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri argümantasyon sürecinde sağlam argüman üretmelerine rağmen süreç sonunda ortak bir argüman belirleme aşamasında sistematik değerlendirme yapmamaktadır. Süreç içerisinde serbest bırakılmalarına rağmen ortaya çıkan argümanları kayıt altına almamakta ve bu argümanlar üzerinde bir değerlendirme yaparak grubun argümanını belirleme yoluna gitmemektedirler. Sistematik değerlendirme

yapmayan öğrenciler tartışma sürecinde doğru argümanlar üretse bile yanlış argümanı ortak karar olarak benimseme eğilimi göstermektedir.

Argümantasyonun Epistemik Yönleri

Dördüncü sınıf öğrencileri argümantasyon sürecinde ortak argüman üretmek amacıyla kutuplaştırma, iddiayı ileri süren kişiye odaklanma ve baskın karakteri dikkate alma retorik araçlarına başvurmuştur. Beşinci sınıf öğrencileri ise iddiayı ileri süren kişiye odaklanma ve baskın karakteri dikkate alma retorik araçlarına başvurmuştur.

Argümanlar görsel, bilimsel kanıtlarla desteklendiği sürece geçerli olmakta ve ikna edicilik gücü yükselmektedir. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri argüman üretirken görsel ve bilimsel kanıtlardan yararlanmışlardır fakat kanıt kullanma becerileri orta düzeydedir.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri argümanlarında bilimsel ifadelere yer vermişlerdir fakat olayın sebebini açıklama konusunda bu bilimsel ifadelerden yararlanmakta sıkıntılar yaşamaktadırlar. Bilimsel ifadeleri kullanarak iddiayı destekleme konusunda başarısız oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri argümantasyon sürecinde gruptaki diğer katılımcılara gözlem ve çıkarım arasındaki bağlantıları açık hale getirmişlerdir. Bağlantıları açık hale getirme çabaları orta düzeydedir.

Argümantasyonun Sosyal Yönleri

Argümantasyon sürecine dâhil olan bireyler sürece aktif olarak katıldıkları sürece farklı argümanlar üretilir ve probleme çözüm bulma aşamasında birden fazla alternatif değerlendirilir. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri sürece aktif katılım konusunda orta düzeyde performans göstermiştir. Grupların tamamına yakınında eşit katılım gerçekleşmemiştir.

Saygı duyma konusunda dördüncü sınıf öğrencileri beşinci sınıf öğrencilerine göre daha başarılıdır. Birbirlerini cesaretlendirme konusunda ise aynı performansı sergilemişlerdir. Her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler birbirlerini cesaretlendirme konusunda düşük düzeyde performans göstermiştir.

Argümantasyon sürecinde sorulan sorular büyük önem arz etmektedir. Elde edilen bulgulara göre beşinci sınıf öğrencileri dördüncü sınıf öğrencilerine göre yüksek performans sergilemiş olsa da her iki gruptaki öğrenciler soru sorma konusunda düşük

performans sergilemiştir. Öğrenciler birbirlerine ortaya çıkan fikirler hakkında soru sormamıştır.

Ortak karar alma konusunda dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri başarılı olamamışlardır. Sistemik bir değerlendirme yapılmadığı gibi süreç sonunda ortaya çıkan argümanlar ortak bir kararın ürünü olmamıştır. Bu yüzden grupların argümanları, onu üreten öğrencinin kavram yanılığını, inançlarını içermektedir.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri argüman üretirken farklı şemalar kullanmaktadırlar. Dördüncü sınıf öğrencilerinin en çok nedensellikten argüman, kanıt temelli hipotezlerden argüman, sonuçlar arası ilişkiden argüman kullandıkları, beşinci sınıf öğrencilerinin ise en çok nedensellikten argüman, işaretten argüman kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

TARTIŞMA

Araştırmada elde edilen sonuçlar, argüman yapısı, argüman şemaları ve argümantasyon becerisi gelişimine yönelik çalışmalar temel alınarak tartışılmıştır.

Çalışma kapsamında öğrencilerin bireysel olarak ve grupça ürettikleri argümanlar incelendiğinde dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri Toulmin analiz modeline göre argümanlarında iddia ve gerekçe bileşenlerini kullanarak temel düzeyde argüman üretebilmiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler tarafından üretilen argümanlar yapılan etkinliğin barındırdığı değişkenlere ve kapsadığı kazanımlara göre değişmektedir. Ayrıca grup tartışmalarında bazı gruplar yüksek performans sergilerken bazı gruplar daha düşük performans sergilemiştir. Maloney ve Simon (2006) yaptıkları çalışmada 10-11 yaş öğrencilerinin öğretmenlerinin yardımı olmadan iddialarını desteklemek ve haklı çıkarmak amacıyla farklı bilgilerden yararlandıklarını, kanıtlarla desteklenen iddiaların gruptan gruba farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile bahsedilen çalışmanın sonuçları benzerlik göstermektedir. Yetişkinler gençlere göre argümantasyon sürecinde daha gelişmiş, tutarlı tartışma stratejileri kullanmakta ve daha sağlam argüman üretmektedir (Felton, 2004). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin bu durumda temel düzeyde argüman üretmeleri olasıdır fakat temel düzeyde üretilen argümanların da derinlemesine incelenmesi gerekmektedir.

Araştırmanın katılımcılarını oluşturan öğrencilerin bireysel ya da grup içerisinde ürettikleri argümanlar temel düzeyde olduğu gibi genellikle içerisinde sadece bir tane bilimsel veri ya da kavram barındırmaktadır. Öğrenciler kendilerine sunulan durumu açıklarken ya da bir

iddia ileri sürerken sadece bir veri üzerinden giderek yorumlamalarda ve çıkarımda bulunmuştur. Tek bilimsel veri kullanmalarının yanı sıra açık olmayan, kavram yanılgısı barındıran, uygun olmayan mantıksal çıkarım yapılarak oluşturulan argümanların sayısı da gözardı edilemeyecek kadar çoktur. Bu yaş grubu öğrencilerin argümanlarında genellikle bir iddia ve bir kanıt-veri cümlesi kullandığı dikkat çekmiştir. Argüman konusunda çalışma yapan araştırmacılar hemen hemen her yaştaki bireylerin iyi gerekçelendirilmiş argüman üretmede zorluk yaşadıklarını ortaya koymuşlardır (Sadler, 2004). Argümantasyona dayalı etkinliklerin uzun süreli uygulandığı sınıflarda öğrencilerin sağlam argüman üretebilme becerisindeki gelişimine bakan Ryu ve Sandoval (2012), 8-10 yaş arası çocukların uygulama öncesi argümanlarında kanıt barındırma ve gerekçelendirme konusunda puanlarının düşük olduğunu raporlamışlardır. Schwarz vd. (2003) yaptıkları çalışmada beşinci sınıf öğrencilerin genellikle içerisinde sadece bir iddia ve sadece bir mantıklı ya da belirsiz gerekçe barındıran tek yönlü argüman ürettikleri sonucuna ulaşmışlardır. Argüman yapısı içeren metinlerin okutulduğu dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerin, okudukları metinleri yeniden yazdıklarında argüman yapılarının nasıl olduğunu inceleyen Chambliss ve Murphy (2002) çok az öğrencinin iddia veri ve gerekçe arasındaki bağlantıyı kurup bir metin yazabildiği sonucuna ulaşmıştır. Argüman üretmek için kurulan cümleler arasındaki bağlantıların sağlam ve anlamlı olması güçlü bir argümanın göstergesidir. Yukarıda bahsedilen çalışmaların sonuçları dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapılarının incelendiği bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin argüman yapıları her öğrenim kademesinde dikkat çekmiş ve bilimsel çalışmalarla incelenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin ürettikleri argümanları inceleyen Bell ve Linn (2000), üretilen argümanlarda sadece tek bir gerekçe olduğu, destekleyiciden yararlanmadıklarını ifade etmişlerdir. 7-9. sınıf öğrencileri ile çalışan Zohar ve Nemet (2002), araştırmaya katılan öğrencilerin %90'ının basit argüman ürettiklerini, %16'ının argümanlarında doğru bilgileri kullandıklarını, argümanlarının sadece bir iddia ve sadece bir gerekçe barındırdığını dile getirmişlerdir. Jan (2009) yayımlanmış olduğu tezinde altıncı sınıf öğrencilerinin iddiaları destekleyici kanıtlarla birleştirmekte sıkıntılar yaşadıklarını ve kavramsal anlamının kanıt temelli iddia üretmede önemli olduğunu vurgulamıştır. Argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin karmaşık problemleri çözerken kanıt olarak ne tür verileri kullanıldığını ortaya çıkarmak için önemli bir araç olduğunu savunan Sandoval ve Millwood (2005), lise öğrencilerinin genellikle problemin çözümü için gerekli olan doğru verinin ne olduğunu bulmakta ve o veriyi kullanmakta sıkıntılar yaşadıklarını ortaya

çıkarmışlardır. Sandoval (2003) lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin bilimsel açıklamalarda gerekli olan verileri yapılan uygulama içerisinde açık bir şekilde göremediklerini, bu yüzden veriyi yorumlamakta zorlandıklarını, açıklamalarında iddialarını desteklemek için bilimsel verileri kullanmakta sıkıntılar yaşadıklarını dile getirmiştir. 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel açıklamalarında kullandıkları verileri uygunluk açısından değerlendiren McNeil ve Krajcik (2008), çalışma kapsamında öğrencilerin yapması gereken görevlerde uygun veri kullanmakta sıkıntılar yaşadıklarını saptamışlardır. Ayrıca verilen görevlerin özellikleri öğrencilerin uygun olmayan veya uygun olan verileri kullanma düzeylerini de etkiledikleri sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacıların elde ettiği bu sonuçlar dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin Sesi İşitmek adlı etkinlikteki argümanlarının Maddeleri Isıtmak adlı etkinlikte argümanlarına oranla daha sağlam olmasıyla benzer özellikler göstermektedir. Yapılan etkinliklerin kapsadığı kavram ve kazanımlar ayrıca öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgileri onların doğru kanıt ve veriyi kullanmasını sağlam argüman üretmesini etkilemektedir. Lise öğrencilerinin gerekçelerini inceleyen Kelly, Drucker ve Chen (1998), uygulama yaptıkları grupta öğrencilerin çoğunluğunun iddialarını desteklerken tek bir gerekçe cümlesi kullandığını belirtmişlerdir. Bahsedilen çalışmaların uygulandığı yaş grubu dikkate alındığında aslında öğrencilerin daha üst düzey argüman üretmeleri beklenmektedir fakat çalışmalardan elde edilen sonuçlar tam tersi bir duruma işaret etmektedir.

Üniversite öğrencileri ile çalışmalar yapan Kelly ve Takao (2002), Takao ve Kelly (2003) öğrencilerin veri ve iddia arasındaki bağlantıyı açık bir şekilde ifade edemediklerini, argümanlarında bulunan iddiaları anlamsal bir bütünlük içinde sunamadıklarını ifade etmişlerdir. Argümanlar sağlam kanıtlar içermelidir ve ve kanıtların iddia ile olan ilişkisi ayrıntılı bir şekilde açıklanmalıdır. Üniversite öğrencilerinin argümanlarındaki açıklama ve iddiaların incelendiği bir çalışmada öğrencilerin çoğunlukla kanıt yerine argümanlarında sadece açıklamalara yer verdiği açıklamalar ve kanıtlar arasındaki ayrımı yapamadıklarını sonucuna ulaşmışlardır (Brem ve Rips, 2000).

İlkokuldan itibaren üniversite düzeyine kadar yapılan çalışmalarda öğrencilerin argüman üretmede sıkıntılar yaşadığı gerek yapılan bu çalışma gerekse literatürde bulunan çalışmalarla desteklenmektedir. Ayrıca Kuhn (1992) dokuzuncu sınıf öğrencilerinden yetişkinlere kadar çeşitlilik gösteren yaş aralığında 160 katılımcı ile yaptığı çalışmada her yaşta bireylerin yanlış iddialar ileri sürdüklerini ve zayıf argümanlar ürettiklerini belirtmiştir (Thoron, 2010) Çalışmalar incelendiğinde aynı yaş grubu üzerinde çalışan

araştırmacıların benzer sonuçlar elde ettiği görölmektedir. Sınıf seviyesi yükseldikçe bilimsel açıklamalarda bulunması gereken özel verilerin kullanıldığı fakat kullanılan verilerin iddialar ile olan ilişkisini açıklayan cümlelerin oluşturulmasında sıkıntılar yaşandığı dikkat çekmektedir. Bu durumda öğrencilerin daha sağlam argüman geliştirmelerini sağlayan sınıf içi uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Sınıf içi uygulamaların var olan sorunları ortadan kaldırması ise problem odaklı çözümlerin üretilmesi ile mümkündür.

Zeidler (1997), yapmış olduğu kuramsal çalışmada a) geçerlilik b) argüman yapısındaki kavramlar c) temel inançların argümantasyon üzerindeki etkisi d) yetersiz kanıt kullanımı e) argümanın sunumu başlıkları altında beş temel sorundan bahsetmiştir. Bu başlıklar göz önünde alındığında literatürde bulunan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri ile yapılmış olan bu çalışmanın Zeidler (1997)'in yaptığı çalışma ile benzerlik gösterdiğini söylemek mümkün olacaktır.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri yapılan bu çalışma kapsamında sınıf içi etkinlikler arasında değerlendirildiğinde alışık olmadıkları bir uygulama ile karşılaşmıştır denilebilir. Tartışma düzeylerinin orta olması, argüman yapılarının temel düzeyde olması ve bilimsel ifade ve kanıtlarla desteklenmiyor olması bu durum ile açıklanabilir. Okuma yazma ve bilim konuşma etkinlikleri ilkokul ve ortaokul öğrencileri için zor olabilir (Krajcik, Blumenfeld, Marx, Bass ve Fredericks, 1998) çünkü fen sınıflarında yaşanan tartışma etkinlikleri onlar için yeni aktivitedir. Bu durumda öğretmenlerin bu tür aktivitelerden öğrencilerin anlam çıkarmalarını desteklemek için sınıflarında bu tür uygulamalara yer vermelidirler. Sınıf içi tartışmalarda argümantasyon süreçlerinin bilginin dönüşümünde nasıl katkı sağladığı konusunda öğrencilere yardımcı olmalıdırlar. Öğrenciler tartışmayı öğrenmeden önce nasıl konuşulması, dinlenilmesi ve iddiaların desteklenmesi gerektiğini öğrenmelidir (Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Öğrencilerin araştırmaya dayalı etkinliklerdeki başarısı onların içeriği ve araştırmayı nasıl yapacaklarını bilmesi ile yakından ilişkilidir (Metz, 2000, s. 401). Bu durumda öğrencilerin araştırma becerilerini de geliştirici argümantasyon sürecinin gerekliliklerini de öğrenmeleri gerekmektedir.

Argüman bilimsel açıklamanın Toulmin'e göre formüle edilmiş halidir. Fen sınıflarında bilimsel açıklamalar argüman üretmek, ileri sürülen iddiaları desteklemek ya da çürütmek, bilimsel bilgi üretmek için önemlidir. Bilimsel açıklamaları yapılandırmak karmaşık bilişsel süreçleri gerektirir. Bu yüzden açıklamalar üretmek öğrenciler için zor bir aktivite

haline gelmektedir. Bilimsel açıklama yapmak; iddiaları değerlendirmek ve düzenlemek için kanıt kullanmayı, kanıtları ilişkili olduğu bilimsel ilkelerle bütünleştirmeyi, daha sonra bu kanıt ve ilkeleri anlamlı bir şekilde sunmayı gerektirir. Gerek yapılan bu çalışma gerekse literatürde bulunan çalışmalar öğrencilerin açıklamaları oluştururken ve bu açıklamaları tartışırken zorlandıklarını ortaya koymaktadır (Driver vd., 2000; Kuhn ve Reiser, 2005; Lizotte, Harris, McNeill, Marx ve Krajcik, 2003; Osborne vd., 2004; Sandoval ve Reiser, 2004).

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapılarının incelendiği bu çalışmada onların var olan becerilerini ortaya koymak amacıyla bireysel ve grupça ürettikleri argümanlar incelenmiştir. Bu amaçla çalışmanın başında öğrencilere sadece argümanın ne olduğundan bahsedilmiş, iddianın inançlar ile değil de bilimsel ve sağlam verilerle desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bunun dışında öğrencilerin becerilerini etkileyecek herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Uygulama sonunda elde edilen sonuçlara göre temel düzeyde argüman üreten öğrenciler zaman zaman bilimsel veri kullanmak yerine durumu tasvir eden ifadeler kullanmış ve bir argümanda olması gereken bileşenleri kullanmamıştır. Choresh, Mevarech, Frank (2009) yaptıkları çalışmada üç farklı öğretim uygulamasının teknolojik okuryazarlık ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisine bakmışlardır. 12-13 yaş çocukları ile çalışan araştırmacılar üç farklı öğretim uygulamasının etkisini belirleyebilmek amacıyla bir grup öğrenciye yapılandırılmış argümantasyon etkinlikleri uygulamış, diğer gruptaki öğrencilere iyi bir argümanın nasıl olması gerektiği ve argüman nasıl üretilir konusunda bilgi verilmeden durumlar hakkındaki düşüncelerini ve mantıksal çıkarımlarını ifade etmeleri için cesaretlendirilmişlerdir. Son grupta ise geleneksel uygulama yapılmış argüman üzerinde herhangi bir vurgu yapılmamıştır. Elde edilen sonuçlara göre argüman üretme ve argümantasyon becerisi sadece yapılandırılmış argümantasyon etkinliklerinin olduğu gözlemlenmiştir. Choresh, Mevarech, Frank (2009) ve öğrencilerin doğal süreçte ürettikleri argümanların incelendiği bu çalışmanın sonuçları karşılaştırıldığında öğrencilerin kendilerine rehberlik edilmediği sürece istenilen düzeyde argüman üretme becerilerin düşük olduğunu söylemek mümkün olacaktır.

Katılımın en üst düzeyde olduğu tartışma etkinliklerinde üretilen argümanların sayısı artmakta, sorulan sorular öğrencilerin ileri sürülen bilgi iddialarını değerlendirmesine yardımcı olmakta ve sağlam argüman üretimine katkı sağlamaktadır. Yapılan bu çalışmanın bulgularından hareketle dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri sürece aktif katılım konusunda orta düzeyde performans göstermiştir. Grupların tamamına yakınında

eşit katılım gerçekleşmemiştir. Süreç içerisinde gözlenen gruplarda bazı öğrencilerin tartışmaya isteksiz oldukları dikkat çekmiştir. Öğrencileri bilgi sahibi olmadıkları bilimsel kavramlar ve teoriler hakkında argümantasyon sürecine dâhil etmek uygun değildir (von Aufschnaiter vd., 2008). Bu yüzden yapılmış olan çalışmada kullanılan etkinlikler öğrencilerin öğrendiği kavramları kapsamaktadır. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin argümantasyon sürecine dâhil olmak istememe nedenleri etkinliğin kapsadığı kavram hakkında yeterli bilgi sahibi olmamaları, kişisel özellikleri, sınıf içerisindeki diğer arkadaşlarının yaklaşımları ve sınıf kültüründen kaynaklanıyor olabilir. Çünkü incelenen bazı gruplarda öğrenciler birbirlerinin ileri sürdükleri iddiaları mantık çerçevesinde değerlendirdikten sonra uygun bulmasalar da önemli olduğunu vurgulamış, bazı gruplarda ise mantıklı açıklamalar yapan öğrencilerin susturulduğu, görüşlerinin önemsenmediği dikkat çekmiştir. Grup içerisinde önemli argümanlar üretilmiş olsa da bazı öğrenciler arkadaşlarının görüşlerine önem vermemişlerdir. Kuhn (1991) yaptığı çalışmada bireylerin birden fazla kanıt ve teori kullanmasına rağmen karşıdakinin görüşlerini dikkate almadıklarını ifade etmiştir (Munneke vd., 2007). Berkowitz 9-11 yaş çocuklarının karşıdakini gerekçeler sunarak ikna edebileceklerinin farkında olduklarını fakat karşıdakinin görüşlerini yeterince dikkate almadığı için yeterli gerekçelendirme yapamadıklarını ifade etmiştir (Stein ve Miller, 1993). 10-11 yaş çocuklarında karşıdakinin görüşünü dikkate almama daha sık karşılaşılan bir durumdur. Bu durum öğrencilerin isteksiz davranmalarına neden olmuştur. Öğrencilerin argümantasyon sürecine dâhil olmalarını onların sahip olduğu önbilgiler ve kavramsal bilgiler (Ogan-Bekiroğlu, 2012), bilimsel bilginin değişmeyen yapısı olduğuna inanması (Kuhn ve Reiser, 2006), kişisel özellikleri (Nussbaum vd., 2002) ve sınıf kültürü (Kovalainen, Kumpulainen ve Vasama, 2002, Akt: McDonald ve McRobbie, 2012. S. 974), etkilemektedir. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Cornelius (2008) yürüttüğü tezinde altıncı sınıf öğrencilerinin sınıf içi tartışmalara katılım düzeylerini incelemiş ve öğrencilerin tartışmalara eşit bir şekilde katılım sağlamadığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer olarak onuncu sınıf öğrencileri ile birlikte çalışan Richmond ve Striley (1996), 4 kişilik gruplar halinde oluşturdukları 6 grupta öğrencileri deney yapma sürecinde gözlemlemişlerdir. Çalışma başlangıcında öğrencilerin hem bireysel hem de grupça ürettikleri argümanların yetersiz olduğunu ayrıca deney yapma sürecinde düşük sorumluluk üstlendiklerini ortaya koymuşlardır. Bütün bunların yanı sıra argümantasyon sürecine katılım öğrencilerin buldukları bölgenin kültüründen de etkilenmektedir.

Lubben vd. (2009), Sholtz vd. (2008) yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin argümantasyon sürecine dâhil olmalarında buldukları kültürün göz ardı edilmemesi gerektiğini belirtmişlerdir. Lubben vd. (2009), düşük seviyede argümantasyon becerilerine sahip öğrencilerin fakir bölgelerde yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Türk okullarında yapılan bu çalışmada öğrenciler sosyoekonomik düzeyi orta seviyede olan bölgelerde yaşamaktadır. Aktif katılım düzeylerinin ve genel argümantasyon beceri düzeylerinin buldukları bölgenin kültürel ve sosyoekonomik düzeylerinden etkilendiğini söylemek mümkün olabilir.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon sürecinde grup olarak incelendiği bu çalışmada süreç içerisinde birbirlerine soru sorup sormadıkları, soruyorsa hangi amaçla soru sordukları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgulardan ulaşılan sonuçlara göre her iki sınıf seviyesindeki öğrenciler soru sorma konusunda düşük performans sergilemiştir. Öğrenciler, birbirlerine ortaya çıkan fikirler hakkında soru sormamıştır. Oysaki öğrenciler birbirlerine sordukları sorulara cevap verme sürecinde farklı düşünme biçimlerini kullanırlar. Sorulara cevap vermeye çalışırken gözlemlerinden vardıkları çıkarımları açığa vururlar, sebepler ve sonuçlar arasındaki ilişkiyi ortaya koyarlar, argüman üretirler, varsayımları sorgularlar, bilimsel veri ve kanıtlardan yararlanarak iddialarını savunurlar, bilinmeyen ya da yeterince açık olmayan durumları tanımlarlar, birbirleri ile yarışan argüman ve açıklamaları eleştirel bir gözle değerlendirirler, bir başkasının sunduğu öneriyi değerlendirirler, karşıt iddialar ile yarışır, ortak bir karara varırlar ve fikirlerini özetlerler. Kısacası sorular öğrencilerin daha kapsamlı argüman üretmelerine olanak sağlar (Chin ve Osborne, 2010a, 2010b). Öğrencilerin birbirlerine soru sormalarını sağlamak sınıf içerisinde yapılan uygulamalar yoluyla gerçekleştirilebilir. Yurtiçinde ve yurtdışında yapılan çalışmalar ise öğretmenlerin genellikle dersi soru cevap yöntemi ile işlediklerini (Serin, 2008, Sözbilir, Şenocak ve Dilber, 2006; Yıldırım, 2011) sınıf içerisinde uygulanan tartışma yönteminin öğretmen merkezli olduğunu ve argümantasyonu destekleyen uygulamalardan yoksun olduğunu (Newton vd., 1999; Nystrand, Gamoran, Kachur ve Prendergarst, 1997 s.16) sınıf içerisinde yapılan gözlemlerde öğrencilerin çok az zoru sorduğunu (Dillon, 1988) ortaya çıkarmaktadır. Yedinci sınıf öğrencilerinin tartışma esnasında yaptıkları açıklamaları değerlendirmek amacıyla argümantasyon yöntemini ve belirledikleri kriterleri kullanan Kenyon, Kuhn ve Reiser (2006), uyguladıkları yöntemin öğrencilerin birbirlerinin açıklamalarını değerlendirmelerine yardımcı olduğunu söylemişlerdir fakat büyük sınıf

tartışmalarında bazı öğrencilerin üst düzey soru sormadıklarını ve ayrıca soruları verdikleri cevapları ayrıntılı bir şekilde savunmadıklarını ifade etmişlerdir. Grup tartışmalarında kanıtlar üzerinde derinlemesine bir tartışma yaşanması amacıyla soru sorulan grubun neden bu kanıtları seçtiğini ya da neden bu kadar eksik kanıt kullandığını sormak için uygun soruyu sormadıklarını ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin sınıf içerisinde az soru sorduğunu ortaya çıkaran çalışmalar ile grup içi soru sorma performanslarının da incelendiği bu çalışmanın sonuçları benzerlik göstermektedir. Sınıf içinde gerçekleşen etkinliklerde soru sorma becerisini aktif olarak kullanamayan öğrenciler küçük grup tartışmalarında da yaşatlarına soru sormakta güçlük yaşamaktadır denilebilir.

Öğrencilerin grup içerisindeki tartışma becerilerin incelendiği bu çalışmada öğrencilerin argüman üretirken etkinlikte gözlemleri sonucunda ulaştıkları verileri (sıcak bez sarılan şişenin su dolu kaptaki baloncuk çıkardığını söylemesi) kanıt gibi kullanıp zaman zaman sadece durum tasviri yaptıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca bireysel olarak üretilen yazılı argümanlarda da aynı sorunların olduğu dikkat çekmiştir. Sampson, Enderlee ve Grooms (2013), öğrencilerin veri ve kanıt arasındaki farkı ayıramadıklarını bu yüzden argümanlarının sadece veri içerdiğini ifade etmişlerdir. Argümanları sadece veri içeren öğrenciler ulaştıkları verileri bilimsel kanıta çeviremedikleri için bilimsel veri barındıran argüman üretmekte zorlanmaktadırlar. Bazı öğrenciler ise sınırlı bilgilerinden hareketle hızlı genellemeler yaparak yanlış argüman üretmektedir. Maddeleri Isıtmak adlı etkinlikte öğrencilerin aşırı genellemeler yaparak kavram yanılgısı barındıran argüman üretmeleri bahsedilen durumla benzerlik göstermektedir.

Öğrenciler argümantasyon süreci sonunda ortak bir karar alma amacıyla etkinliklere başlamışlardır fakat dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri ortak karar alma konusunda çok düşük performans göstererek genellikle ortak karar alamamışlardır. Süreç sonunda argüman üretilirken popüler olan öğrencilerin ya da sınıf içerisinde yüksek başarı gösteren öğrencilerin (bilgi otoritesi) argümanları doğru olarak kabul edilmiştir. Yerrick (2000) yaptığı çalışmada lise öğrencilerinin başlangıç seviyesinde uzman olarak algıladıkları kişilerin var olduğunu argümantasyon sürecinin gerekçe üretebilen bu uzmanlar tarafından şekillendiğini dile getirmiştir. Sınıf seviyeleri farklı olsa da öğrencilerin belli otoriteleri uzman olarak kabul etmeleri açısından bu çalışmalar birbirlerine benzer özellikler göstermektedir.

Bu çalışmada öğrencilerin yazılı argümanlarının seviyeleri de belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre Sesi İşitmek adlı etkinlikte öğrenciler 4. Seviye; Maddeleri Isıtmak adlı etkinlikte 2. Seviye argüman üretmişlerdir. Öğrencilerin yazılı ve sözlü argümanlarını inceleyen Knight ve McNeill (2012) çalışmalarında kullanılmak üzere farklı seviyeler belirlemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrenciler 2. ve 4. Seviyede argümanlar üretebilmişlerdir. Yedinci sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışma aynı yaş grubunu içermese de sonuçların benzerlik göstermesi dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman üretme konusunda yapılan etkinliklerin barındırdığı kavramlara göre üst seviyelerde argüman üretebildiklerinin göstergesidir denilebilir. Ayrıca Öğreten ve Uluçınar-Sağır (2014) dördüncü sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada argümantasyona dayalı etkinlikler uygulayarak öğrencilerin akademik başarıları ve argüman seviyelerini incelemişlerdir. Toplamda 12 etkinliğin yapıldığı deneysel çalışmanın başında ilk iki etkinlikte öğrencilerin genelinin 1. ve 2. Seviye iddia ürettikleri çalışmanın sonuna doğru bu seviyenin 4 ve 5. Seviyeye yükseldiği sonucuna ulaşmışlardır. Maddeleri ısıtmak adlı etkinlikte 2. Seviye iddia üreten öğrencilerin konunun karmaşık olması ve birden fazla bilgiyi barındırması nedeniyle daha düşük düzeyde argüman üretmiş olabilirler. Sesi işitmek adlı etkinlikte 4. Seviye iddia üretebilmelerindeki etken ise konunun Maddeleri Isıtmak etkinliğini içeren konuya göre daha kolay anlaşılabilir olmasından kaynaklanmaktadır diyebiliriz. Öğreten ve Uluçınar-Sağır (2014)'ün elde ettiği sonuçlar ile birlikte değerlendirildiğinde aslında öğrencilerin bilgi sahibi oldukları konularda daha sağlam argüman üretebildiklerini, istenilen düzeyde argüman üretebildiklerini söylemek mümkün olacaktır.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerin kendileri ile birlikte yapılan etkinliklerde tüm değişkenleri göz önünde bulundururken, zaman zaman değişkenlerin tümüne odaklanamamaktadırlar. Bu odaklanamama hali öğrencilerin etkinlik sonucunda ürettikleri argümanların kalitesini de etkilemektedir. Örneğin sesi işitme etkinliğinde 4. Seviyede argüman üretirlerken maddeleri ısıtmak adlı etkinlikte argüman seviyesi 2'ye düşmüştür. Bu sonuç öğrencilerin argüman üretirken bağlamın önemli olduğunun göstergesidir denilebilir. Öğrenciler deneysel düzenlemelerde elde edilen farklı verilerin farkındadırlar ve çıkarımlarında, bilimsel açıklamalarında bu verileri rahatlıkla kullanabilmektedir. Fakat bağlam yani etkinliğin içerdiği konu ve kavramlar çok önemlidir. Çok iyi anlaşılmuş bir konu ile ilgili yapılmış deneylerden elde edilen verilerden yapılan çıkarımlar beklentiler ile

örtüşmekte, az bilinen konular da ise beklentilerin altında kalmaktadır (Masnick, Klahr ve Morris, 2007).

Yazılı argümanları incelenen dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman üretirken zaman zaman inançlarına ve yanlış olan önbilgilerine başvurduğu gözlemlenmiştir. Hogan ve Maglienti (2001), bilim insanları, uzmanlar, bilim insanı olmayan yetişkinler ve ortaokul öğrencileri (7. sınıf) ile birlikte yaptıkları çalışmada kendilerine verilen görevleri yerine getirirken yapılan görüşmelerle bu gruplar arasında kanıtlardan nasıl sonuçlar çıkardıkları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bazı öğrenciler kendilerine verilen verileri ve kanıtları kullanmak yerine inançlarından yola çıkarak bir sonuca varmışlardır. Sadler, Chambers ve Zeidler (2004) de benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Küresel ısınma konusunda öğrencilerin bilimin doğasına yönelik kavramsallaştırmalarını inceleyen çalışmacılar ikincil amaç olarak sosyobilimsel konularda yarışan iddiaları nasıl değerlendirip yorumladıklarını ortaya çıkarmak istemiştir. Çalışmada elde edilen bulgulardan hareketle öğrencilerin yarışan iddiaları değerlendirirken ve karar verirken önceden edindikleri inançları kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır.. Yapılan üç çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde aslında farklı sınıf düzeylerinde de olsa öğrencilerin sonuca ulaşmada inançları kullandığı görülmektedir. Ortaya çıkan bu durum göz ardı edilmemeli ve öğrencilerin inançları yerine bilimsel veri ve kanıtları kullanarak çıkarım yapmaları sağlanmalıdır.

Kelly (2008)' e göre öğrenciler, özellikle genç öğrenciler arkadaşları argümanları değerlendirirken saygılı davranmamaktadırlar. Bazen öğrenciler başkalarının görüşleri yüzünden incinmekten ya da arkadaşını incitmekten korktuğu için yorum yapmamaktadır (Ryu, 2011). Kelly'nin görüşleri göz önünde bulundurulduğunda aslında aynı durumun yapılan bu çalışmada beşinci sınıflarda daha ağırlıklı olarak yaşandığını söylemek mümkündür. Çünkü saygı duyma konusunda dördüncü sınıf öğrencileri beşinci sınıf öğrencilerine göre daha başarılıdırlar.

Öğrencileri argümantasyon sürecine dâhil ederek onların becerilerini ve argüman yapılarını belirleyen çalışmalar, öğrencilerin önbilgilerini, kavram yanlışlarını ve inançlarını ortaya çıkarmada önemli rol oynamaktadır. Yapılan bu çalışma ile öğrencilerin özellikle ısı-sıcaklık kavramı hakkındaki kavram yanlışları olmak üzere bazı kavram yanlışları ortaya çıkarılmıştır. Lise öğrencileri ile birlikte yürüttükleri çalışmada von Aufschnaiter vd. (2008), çalışma kapsamında yaptıkları mikroanalizlerde tartışma sürecinde öğrencilerin

argümanları yapılandırmakta önbilgi ve deneyimlerini kullandıklarını ortaya çıkarmışlardır. Ayrıca argümantasyon sürecine dâhil olan öğrencilerin sahip oldukları bilgileri sağlamlaştırdıkları ve fen kavramlarına ilişkin anlamlandırmalarını değerlendirdiklerini ortaya çıkarmışlardır. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışmada ise öğrencilerin gerekli açıklamaları birbirlerine açık bir şekilde aktardıklarında ve sağlam argüman ürettiklerinde yanlış olan argümanların doğruları ile yer değiştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. İki çalışma değerlendirildiğinde aslında benzer sonuçlara ulaşıldığını söylemek mümkündür. Her iki çalışmadan elde edilecek önemli sonuçlardan bir tanesi aslında argümantasyon sürecinin ve öğrencilerin argüman yapılarının derinlemesine analizi, onların önbilgileri, inançları ve kavram yanılgıları hakkında öğretmenlere ve araştırmacılara yol göstermektedir. Sonuçlardan bir diğeri ise fen sınıflarına dâhil edilen argümantasyon etkinliklerinin yanlış kavramaların giderilmesinde etkili olduğudur.

Grupça incelenen dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri arasında argümantasyon sürecinde çok iyi performans sergileyen grupların olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Gruplar özellikler olarak (cinsiyet, fen başarı notu) benzer oluşturulmaya çalışılmış olsa da performansları arasında farklılıklar olduğu dikkat çekmiştir. Bu durum etkinliğin kapsadığı kazanım ve kavramlar, sınıf atmosferi, öğrencilerin birbirlerine olan davranışları tarafından etkilenmiş olsa da öğrencilerin sarf ettikleri çaba ile de alakalıdır. Ortaya ortak bir karar çıkarma çabası içerisinde olan ve bu amaç etrafında birleşen öğrenciler süreci çok iyi geçirmiş süreç sonunda kabul edilebilir düzeyde argüman üretebilmişlerdir. 7. Sınıf öğrencileri ile birlikte argümantasyona dayalı önce küçük grup daha sonra büyük grup etkinliği yapan Kuhn, Kenyon ve Reiser (2006), küçük gruplarda çalışan öğrencilerin zaman zaman ortak bir karara varma konusunda çok fazla çaba sarf etmedikleri sonucuna ulaşmıştır. Kelly ve Bazerman (2003) yaptıkları çalışmada üniversite öğrencilerinin yazılı argümanlarını incelemiş ve yazılı argümanlarda çalışmaya konu olan kavramları öğrencilerin hiyerarşik bir şekilde kullandıklarını, iddia, kanıt ve veri arasındaki anlamlı bağlantıları kurduklarını belirtmişlerdir. Farklı öğrenim seviyelerinde olsalar da aslında öğrencilerin argümantasyon becerileri aynı zamanda onların çabalarının ürünüdür denilebilir.

Konstantinidou, Castells, Cerveró (2011), 14-16 yaş öğrencilerinin yüzme ve batma, kuvvet kavramları vb ile ilgili 4 problem üzerinde önce bireysel olarak daha sonra da grup (4 kişilik) olarak tartışmalarını sağlamışlardır. Bu çalışmada öğrencilerin sahip olduğu fikir ve kavramları ortaya çıkarmak amacıyla argüman şemaları analiz aracı olarak

kullanılmıştır. Öğrencilerin kullandıkları şemaları problemin özelliklerinin etkileyip etkilemediğine de bakılan bu çalışmada sonuçlar problemin özelliklerinin argümantasyon sürecini etkilediği yönünde olmuştur. Öğrenciler anolojiden argüman, nedensellikten argüman, sebepler arasındaki ilişkiden argüman gibi farklı şemalar kullanmışlardır. Yaş grubu olarak farklı gruplarla çalışılmış olursa de yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçların dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman şemalarının incelendiği bu çalışma ile sonuçlar benzerlik göstermektedir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının şemalarının incelendiği bir diğer çalışmada ise öğretmen adaylarının yoğun olarak işaretten argüman, sonuçlar arası ilişkiden argüman ve kanıt temelli hipotezlerden argüman şemalarını kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır (Özdem vd, 2011).

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin incelendiği bu çalışmada öğrencilerin argümantasyon süreci sonunda ortak argüman üretme konusunda düşük performans sergilediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler ortak karar alma aşamasında işbirliği halinde çalışıp ortak bir karar almak yerine popüler olan argümanı oylayarak seçmişler ya da baskın olan karakterin argümanının ortak argüman olarak belirlemiştir. Maloney ve Simon (2006) 10-11 yaş çocukları ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin bağımsız karar verdiklerini ve ortak bir karar vermekte zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Her iki çalışmanın sonuçları birbirine benzerdir.

ÖNERİLER

Bu çalışma ile öğrencilerin argüman üretme konusunda yaşadıkları problemler ve argüman üretme becerilerinin ne düzeyde olduğu ortaya koyulmaya çalışılmıştır. İlkokul düzeyinde argüman üretme ve argümantasyon becerilerini geliştirici uygulamalar kullanmak öğrencilerin becerilerini artırmada olumlu sonuçlar doğurmaktadır (Rojas-Drummond ve Zapata, 2004). Bu yüzden öğrencilerin becerilerini geliştirici pratik uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bölümde öğrencilerin becerilerini geliştirici önerilere yer verilmiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin temel düzeyde argüman ürettikleri, üretilen argümanlarda veri ile iddia arasında bağlantı kurarken problem yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin tartışma becerilerinin üçlü değerlendirme sisteminde (alt-orta-üst) orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yüzden öğrencilerin sağlam argüman üretebilmelerini ve tartışma aktivitelerine katılmalarını sağlamak için onları harekete geçirici uygulamalara ihtiyaç duymaktadır. Bu uygulamalardan bir tanesi de bilgisayar destekli uygulamalardır

(Bell, 1997). Öğrencilerin belirtilen becerileri geliştirmelerine katkı sağlayacak bilgisayar programları geliştirilebilir.

Küçük grup tartışması yoluyla öğrencilerin argüman becerilerinin izlendiği bu çalışmada üzerinde önemle durulan becerilerden bir tanesi de soru sorma becerisidir. Küçük gruplarda birlikte çalışan öğrencilerin birbirlerine soru sormaları argümantasyon sürecinin verimli bir şekilde devam etmesine, yaşanan anlaşmazlıklar üzerinde düşünmelerinde, bilginin yeniden yapılandırılmasında, ortak karar almada, sağlam argüman üretmekte önemli rol oynamaktadır (Chin ve Osborne, 2010; Herrenkohl ve Guerra, 1998; Hogan, Nastasi ve Presley, 1999; Chin, Brown ve Bruce, 2002). Bu yüzden öğrencilerin birbirlerine sorular sorabilecekleri yaşantılar sağlanmalıdır. Sınıf tartışmalarında öğretmenler öğrenciler soru sormaya teşvik etmelidir.

Bu çalışmada öğrencilerin argüman yapılarını belirlemek amacıyla Toulmin analiz modeli kullanılmıştır. Toulmine göre argüman iddia, gerekçe, veri, niteleyici, destekleyici ve çürütücü olmak üzere 6 bileşenden oluşmaktadır. Yapılan analizler sonucu dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri argümanlarında iddia gerekçe ve veri kullanmaktadırlar. Öğrencilerle birlikte yapılan etkinlikler farklılaştıkça kullanılan bileşenlerin niteliği de değişmektedir. Bu yüzden öğrencilerin kullandıkları bileşenlerin belirlendikten sonra derinlemesine analiz edilmesi gerekmektedir. Çalışmaya dâhil olan öğrenciler genellikle veri ve gerekçe cümlesini birleştirerek argüman üretmiştir bu yüzden bu çalışmada gerekçeler bilimsel veri kullanılıp kullanılmadığına göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler aşamasında öğrencilerin iddialarını, inançlarıyla, uygun olmayan mantıksal çıkarımlar yaparak, uzman görüşlerini temel alarak, sebep sonuç ilişkisini karıştırıp sonucu sebep cümlesiymiş gibi yazarak desteklemişlerdir. Bu açıdan bakıldığında Toulmin analiz modeli öğrencilerin durumlar karşısında ürettikleri argümanları incelemede önemli bir araçtır denilebilir. Bu analiz modeli öğretmenler tarafından öğrencilerin eksik bilgilerini, kavram yanılgılarını, inançlarını ortaya çıkarmada etkin bir araç olarak kullanılabilir.

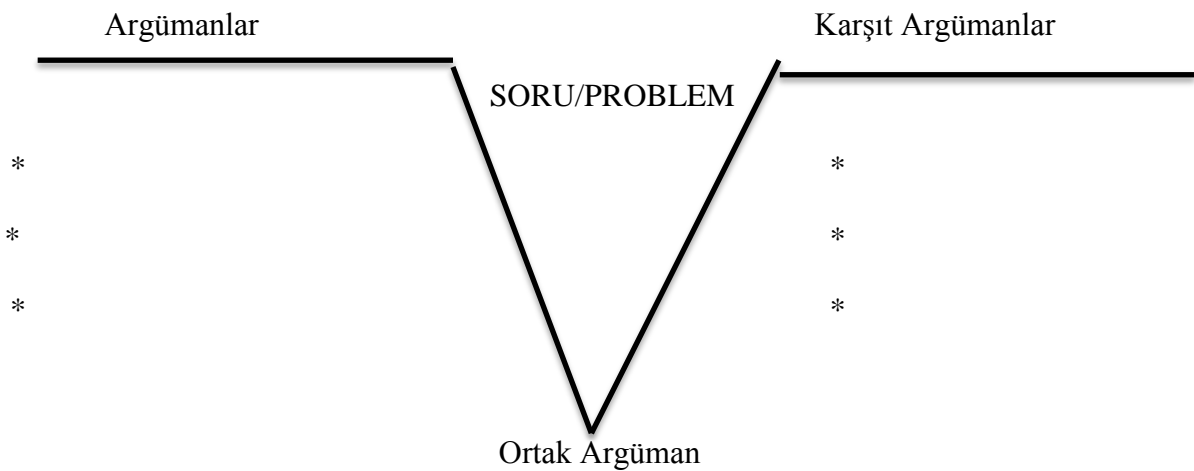
Öğrencilerin argüman yapılarını ve argümantasyon becerilerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan bu çalışmada dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Veriler elde edildikten sonra farklı kademelerde bulunan bu öğrencilerin argüman üretmede farklı özelliklere sahip olup olmadıklarını bulmak amacıyla analizler yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre çalışmaya dâhil olan öğrenciler arasında argüman üretme boyutunda fark

bulunmamıştır. Bu çalışmaya benzer çalışmalar farklı kademelerdeki öğrencileri karşılaştırmak amacıyla yapılabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Farklı öğrenim kademelerinde farklı konularda çalışılarak öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları argüman analizi yoluyla ortaya çıkarılabilir.

Orta sosyoekonomik düzeyde bulunan okullarda yapılan bu çalışmanın benzerleri farklı sosyoekonomik düzeylerdeki okullarda tekrarlanabilir.

Argüman oluşturma sürecinde kullanılan gerekçeler büyük önem arz etmektedir. İçerisinde bilimsel veri barındıran gerekçeler sağlam argümanlar olarak kabul edilmektedir. Argümantasyon süreci bireyin karşı taraftakini ikna etme çabası olarak düşünüldüğünde kullanılan gerekçelerin niteliği büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden öğrencilerin sağlam gerekçe oluşturabilmeleri için yazılı veya sözel ifadelerinde bilimsel verileri kullanmalarına özen gösterilmelidir. Yazılı ifadelerdeki niteliği artırmak amacıyla farklı uygulamalar yapılabilir. Örneğin Fen Teknoloji Öğretmen Kılavuz kitabında farklı yöntem ve tekniklerden bahsedilmektedir. Bunlardan bir tanesi V diyagramıdır. V diyagramı öğrencilerin bilimsel veri kullanmasını destekleyecek özellikte uygulamalar içermektedir. Yapılan etkinliklerin sonuçlarına ilişkin tahminlerde bulunmadan önce bu uygulama yapıp bir argüman üretmeleri istenebilir. Şekil 21'deki gibi bir çalışma yaprağı kullanılabilir.



Şekil 21 V diyagramı çalışma yaprağı

Yukarıdaki örnekte olduğu gibi bir düzenleme yapıp bu türden etkinlikler öğrenci kitaplarına koyulabilir. Bu sayfaları diğer sayfalardan ayıran özellik ayrılabilir olmasıdır. Ayrılabilir sayfalar sayesinde grupça ya da bireysel yapılan bu etkinlikler sonucunda argümanlar üretilir. Argüman üretme esnasında iddialar oluşturulur, gerekçeler kullanılır, iddia destekleyici ile sağlamlaştırılır, çürütücüler ile istisnai durumlar belirlenebilir. Kolayca ayrılabilen bu sayfa öğretmen tarafından değerlendirilebilir. Kavram yanlışları, inanç temelli argümanlar, uygun olmayan mantıksal çıkarımlar bu sayede ortaya çıkarılabilir.

Argüman bileşenlerinin entegre edilebileceği bir diğer teknik ise istasyon tekniğidir. Her bir bileşenin bir istasyon olacağı bu teknikte sınıf bileşen sayısı kadar gruba bölünerek her grubun üyeleri, her bir istasyona uğrayarak iddia, gerekçe, destekleyici ve çürütücü cümlesi yazarak son istasyonda argüman üretebilir.

Öğrenciler ile birlikte yapılacak olan etkinliklerde grupça üretebilecekleri argümanlar için çalışma kâğıtları düzenlenebilir. (Ek 5)

Yapılandırılmış öğrenme ortamları öğrencilerin argüman üretme becerilerini etkilemektedir (Kollar Fischer ve Slotta, 2005). Öğrenciler doğal olarak argüman üretebilme becerisine sahip olsa da zaman zaman argümanın bileşenlerini kullanmakta zorluk yaşamaktadırlar (Alagöz, 2011). Argümantasyon becerilerini normal sınıf etkinlikleri ile geliştirmek olası değildir. Bu nedenle farklı sınıf içi etkinliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilere deney düzenlemek ve yaptırmak sağlam argüman üretmelerine tartışma etkinliklerine katılımı artırmaktadır (Richmond, ve Striley, 1996) İşbirlikçi tartışma argüman üretmeyi olumlu etkilemektedir (Reznitskaya vd., 2001) Öğretmenler argümantasyonu uygulanabilir bir çalışma olarak kabul etmişlerdir (Hewson ve Ogunniyi, 2011). Tüm bu özellikler göz önünde bulundurulduğunda argümantasyona dayalı etkinliklerin sınıf içerisinde uygulanması öğrencilerin tartışma becerilerini ve argüman yapılarını etkilemektedir denilebilir. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapılarının ve argümantasyon becerilerinin incelendiği bu çalışmada öğrencilerin temel düzeyde argüman ürettikleri ve becerilerinin de orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yüzden öğrencilerin yapı ve becerilerini geliştirici sınıf içerisinde kullanılacak etkinlikler düzenlenmelidir.

Bu çalışmada öğrencilerin tartışma becerileri orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Grup çalışmaları esnasında ortak karar alma konusunda başarılı olamamışlardır. Bu

durumda öğrencileri ortak karar almaya yöneltecek uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Argümantasyon etkinliklerinin sınıf içinde uygulanması sınıf içinde yapılan tartışma etkinlikleri ile mümkündür. Tartışma etkinlikleri sınıf içerisinde genelde büyük sınıf tartışmaları şeklinde yürütülmektedir. Öğrencilerin ortak karar alma konusunda başarılı olabilmeleri için büyük grup tartışmaları öncesi küçük grup tartışmalarında beceri sergilemeleri daha önemlidir. İkili çalışmalarda Argüman Jigsaw'ı kullanılabilir. Bu teknikte öğrenciler ikili gruplar halinde çalışırlar. Kendilerine verilen konular üzerinde fikir birliği ve ayrılıklarını ortaya koyarak süreç sonunda ortak bir karara varırlar (Kuhn, Kenyon ve Reiser, 2006, s.371).

Yapılan bu çalışma ile dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin, argüman üretmenin Bilişsel ve kavramsal boyutunda sistematik değerlendirme konusunda, epistemik boyutta retorik araç kullanma konusunda, sosyal boyutta ise eşit katılım ve ortak karar alma konusunda genellikle en düşük puanları aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan hareketle öğrencilerin bu becerilerde sorunlar yaşadıklarını söylemek mümkündür. Bu becerilerin geliştirilmesi için kuralları esnek olan fakat öğrencilere bu becerileri öğreten uygulamaların yapılması gerekmektedir. Bu durumun da kuralları belirlenmiş tartışma etkinlikleri olabileceğini söylemek mümkün olabilir. Fen derslerinde uygulanan argümantasyon etkinlikleri diğer derslerdeki uygulamalar ile desteklenebilir. Ayrıca drama dersleri ile ortak çalışma becerisi kazandırılabilir.

Yapılan bu çalışma ve literatürde bulunan diğer çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında öğrencilerin argüman üretirken argümanda bulunması gereken bileşenlerin bazılarını (bilimsel veri, çürütücü, destekleyici vb.) yer vermedikleri, iddia ile veri arasındaki ilişkiyi kurmakta zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin grupça ortak karar almada, soru sormada ve sistematik bir değerlendirme yapmakta da sıkıntılar yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin her bileşeni düzgün bir şekilde üretmelerini sağlamak için örnekleri verilen cümle tamamlama yönteminden yararlanılabilir. Çünkü cümle tamamlama yöntemini kullanmak öğrencilerin sağlam argüman üretmelerine neden olmaktadır (Yiong-Hwee ve Churchill, 2007).

Örnekler;

Benim

iddiam

.....
*Ortaya atılan argümanları değerlendirdikten sonra ortak olarak
fikir birliği sağladığımız argüman;
.....'dır.*

Bu çalışmada öğrencilerin gerekçelerini dayandırdıkları temellerden bahsedilmiştir. Örneğin öğrenciler için zor gelen konular ya da soyut konularda uygun olmayan mantıksal çıkarım yaparak argümanlarını oluşturmuşlardır. Bu çalışmada öğrencilerin neden bu yolu tercih ettikleri derinlemesine incelenmemiştir. Çalışmanın yapılan bu basamağı takip edilerek uygun olmayan mantıksal çıkarım yoluna başvuru öğrenciler tespit edilebilir, daha sonra bu öğrenciler ile görüşmeler yapılarak sorunun temel kaynağına inilebilir.

KAYNAKÇA

- Abell, S. K., Anderson, G., & Chezem, J. (2000). Science as argument and explanation: Exploring concepts of sound in third grade. J. Minstrell & E. H. Van Zee (Eds.), *Inquiry into Inquiry Learning and Teaching in Science* içinde (s. 65-79). Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science..
- Acar, Ö. (2008). *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class*. Doktora Tezi. Ohio State University, Ohio.
- Akpınar, Y., Ardaç, D., & Er-Amuce, N. (2014). Development and validation of an argumentation based multimedia science learning environment: Preliminary findings. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 116*, 3848 – 3853.
- Alagöz, E. (2011). *Social argumentation in online synchronous communication*. Doktora Tezi, University of Wisconsin, Madison.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Ç.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(1)*, 13-34.
- Alkan, C. (1974). Eğitim Teknolojisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 7(1)*, 339-344.
- Anderson, R. C., Nguyen-Jahiel, K., McNurlen, B., Archodidou, A., Kim, S., Reznitskaya, A., Tillmans, M., & Gilbert, L. (2001). The snowball phenomenon: Spread of ways of talking and ways of thinking across groups of children. *Cognition and Instruction, 19(1)*, 1–46.
- Andriessen, J. (2006). Arguing to learn. R.K. Sawyer (Eds.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* içinde (s. 443-460). Cambridge, UK: Cambridge University.

- Andriessen, J., Baker, M., & Suthers, D. (2003). Argumentation, computer support, and the educational context of confronting cognitions. J. Andriessen, M. Baker, & D. Suthers (Eds.), *Arguing to Learn: Confronting Cognitions in Computer-Supported Collaborative Learning Environments* içinde (s. 1–26). Norwell, MA: Kluwer Academic.
- Andriessen, J., Erkens, G., van de Laak, C., Peters, N., & Coirer, P. (2003). Argumentation as negotiation in electronic collaborative writing. J. Andriessen, M. Baker, & D. Suthers (Eds.), *Arguing to Learn: Confronting Cognitions in Computer-Supported Collaborative Learning Environments* içinde (s. 79–116). Norwell, MA: Kluwer Academic.
- Aristoteles, Rhetoric. Doğan, M. H. (1995). *Retorik*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Aristotle. Rhetoric. McKeon, R. (2001) *The Basic Works of Aristotle*. NewYork: Random House. 08.08.2012 tarihinde <http://books.google.com.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Aslan, S. (2010). *Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Avcı, D. E., & Akçay, T. (2013). Fen ve teknoloji dersinde yazma etkinlikleri üzerine öğretmen görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(2), 48-65.
- Ayas, A., Çepni, Ç., & Ayvaci, H. Ş. (2011). Fen ve teknoloji derslerinde öğrencileri aktif kılan yöntem teknik ve modellemeler. Salih Çepni (Ed). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* içinde (s.182-202). Ankara: Pegem.
- Aydın, G. & Balım, A. G. (2007). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan kavramsal değişim stratejilerine dayalı örnek etkinlikler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 54-66.

- Baum, L. A., Danovitch, J. H., & Keil, F. C. (2007). Children's sensitivity to circular explanations. *Journal of Experimental Child Psychology*, *100*(2), 146–155.
- Baxter, P. & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology; study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report* *13* (4) 544-559
- Bekiroğlu, F.O. & Eskin, H. (2012). Examination of the relationship between engagement in scientific argumentation and conceptual knowledge. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *10*, 1415-1443.
- Bell, P. & Linn, M. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, *22* (8), 797–817.
- Bell, P. (1997). Using argument representations to make thinking visible for individuals and groups. R. Hall, N. Miyake & N. Enyedy (Eds.), *Proceedings of CSCL '97: The Second International Conference on Computer Support for Collaborative Learning* içinde (s. 10-19). Toronto, Canada.
- Bell, P. (2004). Promoting students' argument construction and collaborative debate in the science classroom. M. C. Linn, E. A. Davis & P. Bell (Eds.), *Internet environments for science education içinde* (s. 115-143). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Belland, B. R. (2008). *Supporting middle school students' construction of evidencebased arguments: impact of and student interactions with computer-based argumentation scaffolds*. Doktora Tezi. Purdue University, West Lafayette, Indiana.
- Berg, L. B. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences*. Boston: Allyn & Bacon.
- Berland, L. K., & Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*, *93*(1), 26 – 55.

- Berland, L. K., & Reiser, B. J. (2011). Classroom Communities' Adaptations of the Practice of Scientific Argumentation. *Science Education*, 95, 191 - 216.
- Besnard, P. & Hunter, A. (2008). *Elements of Argumentation*. USA: MIT
- Bilgin, N. (2006). *Sosyal bilimlerde içerik analizi: Teknikler ve örnek çalışmalar*. Ankara: Siyasal .
- Birdsell, D. S. ve Goarke L. (1996). Toward a theory of visual argument. *Argumentation and Advocacy*, 33(1), 1-10
- Birol, G., Han, A., Welsh, A., & and Fox, J. (2013). Impact of a First-Year Seminar in Science on Student Writing and Argumentation. *Journal of College Science Teaching*, 43(1), 82-91
- Blair, J. A. (1996). The Possibility and actuality of visual arguments. *Argumentation and Advocacy*, 33(1), 23-39.
- Blair, J. A. (2004) The Rhetoric of Visual Arguments.. Charles A. Hill and Marguerite Helmers (Eds). *Defining Visual Rhetorics* içinde (s. 41–61). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Blair, J. A. (2001). Walton's argumentation schemes for presumptive reasoning: a critique and development. *Argumentation*, 15 (4), 365-379.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1992). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods* . Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Borger, L. L. (2011). *Embedding argumentation discourse within elementary inquiry teaching: implication for Professional development*. Doktora Tezi. Widener University, Pennsylvania.

- Bransford, J.D., Brown, A.L., & Cocking, R.R. (Eds.) (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy.
- Brem, S. K., & Rips, L. J. (2000). Explanation and evidence in informal argument. *Cognitive Science*, 24(A), 573-604.
- Brent, D. (1996). Rogerian Rhetoric: An alternative to traditional rhetoric. B. Emmel, P. Resch, and B. Tenny (Eds). *Argument revisited, argument redefined: negotiating meaning in the composition classroom* içinde (s. 73-96) Thousand Oaks, CA: Sage.
- Bricker L. A., & Bell P (2008) Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education* 92(3):473–498
- Bulgren, J. A., Ellis, J. D. & Marquis, J. G. (2014). The Use and Effectiveness of an Argumentation and Evaluation Intervention in Science Classes. *Journal of Science Education and Technology*, 23 (1):82–97.
- Burke, K. (1950). *A rhetoric o f motives*. New York, NY: Prentice-Hall.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, K. E., Akgün, E, Ö., Karadeniz, Ş.,& Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E., & Unger, C. (1989). 'An experiment is when you try it and see if it works': A study o f grade 7 students' understanding of the construction o f scientific knowledge. *International Journal o f Science Education*, 77(Special Issue), 514-529.
- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme – ATBÖ yaklaşımının kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Chambliss, M. J., & Murphy, P. K. (2002). Fourth and fifth graders representing the argument structure in written texts. *Discourse Processes*, 34(1), 91–115.
- Chen, Y. C. (2011). *Examining the integration of talk and writing for student knowledge construction through argumentation*. Doktora Tezi. Graduate College of The University of Iowa, Iowa City.
- Chi, M.T.H. & Roscoe, R. D. (2002). The processes and challenges of conceptual change. M. Limon & L. Mason (Eds), *Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice*, içinde (s. 3-27). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Chin, C.& Osborne, J. (2010). Supporting argumentation through students' questions: case studies in science classrooms,. *Journal of the Learning Sciences*, 19 (2), 230-284.
- Chin, C., & Osborne, J. (2010a). Students' questions and discursive interaction: Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 883–908.
- Chin, C., Brown, D. E., & Bruce, B. C. (2002). Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24, 521–549.
- Cho, K. L. (2001). *The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving in an online collaborative group problem-solving environment*. Doktora Tezi, Penn State University, Pennsylvania.
- Chosh, C. C., Mevarech, Z. R. & Frank, M. (2009). Developing argumentation ability as a way to promote technological literacy. *International Journal of Educational Research* 48, 225–234.
- Cornelius, L. L. (2008). *Student participation in classroom discourse*. Doktora Tezi. University of Washington, Seattle, WA.

- Cottrell, S. (2005). *Critical thinking skills developing effective analysis and argument*. New York: Palgrave
- Creswell, J W. (2012). *Educational research : planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and research design*. London: Sage Publications.
- Cross, D., Taasoobshirazi, G., Hendricks, S., & Hickey, D. T. (2007). Argumentation: A strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 30(6), 837-861.
- Çelik, Y. A. (2010). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetin, P. S. (2014) Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science ve Technological Education*, 32:1, 1-20.
- Çetin, P. S., Erduran, S. & Kaya, E. (2010). Understanding the nature of chemistry and argumentation: the case of pre-service chemistry teachers. *Ahi Evran Üniv. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 41-59.
- Çetin, P. S., Doğan, N & Kutluca, A. Y. (2014). The quality of pre-service science teachers' argumentation: Influence of content knowledge. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 309-331.
- Çetin, P. S., Kutluca, A. Y. & Kaya, E. (2013). Öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin incelenmesi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği, Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 56-66.

- Dawson, C. (2007). *A practical guide to research methods*. Oxford: Howtobooks
- Dawson, V. & Venville, J. G. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: an indicator of scientific literacy?, *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445.
- DeGennaro, D. (2012). Evolving learning designs and emerging technologies. B.J. Fraser, K. Tobin, & C. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* içinde (s. 1319-1331, Dordrecht: Springer.
- Demircioğlu, T. & Uçar, S. (2012). The effect of argument-driven inquiry on pre-service science teachers' attitudes and argumentation skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46, 5035 – 5039.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Diehl, L.C. (2001). *Computers and students as instructional partners: the role of simulation feedback in collaborative argumentation*. Doktora Tezi, University of California, Berkeley.
- Dillon, J. T. (1988). *Questioning and teaching: a manual of practice*. Newyork: Teachers College Press. 03 Temmuz. 2014 tarihinde <http://books.google.com.tr/books> adresinden sayfasından erişilmiştir.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. & Çavuş, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dole, J. A., & Sinatra, G. M. (1998). Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge. *Educational Psychologist*, 33 (2-3), 109–128.

- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23 (7), 5-12.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287–312.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması*. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Duschl, A., R. & Ellenbogen, K. (1999). Middle school science students' dialogic argumentation. Komorek, M., Behrendt, H., Dahncke, H., Duit, R., Graber, W., and Kross, A. (Eds) *Research in science education: Past, present, and future* içinde E.S.E.R.A
- Duschl, R. (2007). Quality Argumentation and Epistemic Criteria. S. Erduran & M. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education* içinde (s.159-175). Springer.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting ve Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (Eds). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academy.
- Duschl, R., Ellenbogen, K., & Erduran, S. (1999). *Promoting argumentation in middle school science classrooms: A project SEPIA evaluation* Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching sunulmuş bildiri, Boston, MA.
- Duschl, R., Schweingruber, H., & Shouse, A. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington DC: National Academic Press.

- Duschl, R.A. (2008). Quality argumentation and epistemic criteria. S. Erduran & M.P. Jime'nez- Alexandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* içinde (s. 159–175). Dordrecht: Springer.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş*. Ankara: Anı.
- Erduran, S. & Dagher, R. Z. (2007). Exemplary teaching of argumentation: a case study of two science teachers. R. Pintó & D. Couso (Eds.), *Contributions from science education research* içinde (s. 403–415).
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: developments in the use of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933.
- Espino, R. B. (2009). *Teaching science as argument: Prospective elementary teachers' knowledge*. Doktora Tezi. The Pennsylvania State University, Pennsylvania.
- Evagorou, M. & Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research In Science Teaching* 50 (2), 209–237
- Fahnestock, J. (1999). *Rhetorical figures in science*. New York: Oxford University.
- Felton, M. K. (2004). The development of discourse strategies in adolescent argumentation. *Cognitive Development* 19, 35–52
- Ford, M. J. (2012) A dialogic account of sense-making in scientific argumentation and reasoning, *Cognition and Instruction*, 30:3, 207-245,
- Ford, M. J. (2008). Disciplinary authority and accountability in scientific practice and learning. *Science Education*, 92(3), 404 – 423.

- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. NY: McGraw-Hill.
- Gillies, R. M., & Khan, A. (2008). The effects of teacher discourse on students' discourse, problem-solving and reasoning during cooperative learning. *International Journal of Educational Research*, 47(6), 323-340
- Glassner, A., & Schwartz, B. (2005). The antilogos ability to evaluate information supporting arguments. *Learning and Instruction*, 15(4), 353–375.
- Godden, D. M. & Walton, D.(2007). Advances in the Theory of Argumentation Schemes and Critical Questions *Informal Logic*, 27, 267-292.
- Golafshani, N. (2003). Understanding reliability and validity in qualitative research. *The Qualitative Report*, 8(4), 597-607.
- Gordon, T. F. &Walton, D. (2009). Legal reasoning with argumentation schemes. Carole D. Hafner (Ed.), *12th International Conference on Artificial Intelligence and Law* içinde (s. 137-146). New York, Association for Computing Machinery.
- Gökçe, E. (2002). İlköğretim öğrencilerinin görüşlerine göre öğretmenlerin etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35 (1-2), 111–119.
- Gökçe, O. (2006). *İçerik analizi: Kuramsal ve pratik bilgiler*. Ankara: Siyasal.
- Gray, E. R. (2009). *Teacher argumentation in the secondary science classroom: Images of two modes of scientific inquiry*. Doktora Tezi . Oregon State University, Corvallis.
- Green, S. B. & Salkind, N. J. (2008). *Using spss for windows and macintosh: analyzing and understanding data* . Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
- Greeno, J. G. (1998). The situativity of knowing, learning, and research. *American Psychologist*, 53, 5 – 26.

- Groarke, L. (1996). Logic, art and argument. *Informal Logic*, 18(2ve3), 105-129.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gümrah, A. & Kabapınar, F. (2010). Designing and evaluating a specific teaching intervention on chemical changes based on the notion of argumentation in science. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2, 1214–1218
- Günel, M., Memiş, K. E., & Büyükkasap, E. (2010). Yaparak yazarak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının İlköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62.
- Habermas, J. (1984). *The theory of communicative action volume 1: reason and the rationalization of society*. Boston: Beacon Press.
- Herrenkohl, L. R. & Guerra, M. R. (1998) Participant structures, scientific discourse, and student engagement in fourth grade, *Cognition and Instruction*, 16:4, 431-473
- Hewson, M. G. & Ogunniyi, M. B. (2011). Argumentation-teaching as a method to introduce indigenous knowledge into science classrooms: opportunities and challenges. *Cultural Studies of Science Education*,6, 679–692
- Hewson, P. W. (1992, Haziran), Conceptual change in science teaching and teacher education. National Center for Educational Research, Documentation, and Assessment sunulmuş bildiri. Madrid, Spain.
- Hiles, D.R. (2008) Transparency, L.M. Givens (Ed.), *The Sage Encyclopaedia of Qualitative Research Methods*. London: Sage Publications.

- Hogan, K., & Maglienti, M. (2001). Comparing the epistemological underpinnings of students' and scientists' reasoning about conclusions. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(6), 663-687.
- Hogan, K., Nastasi, B. K., & Pressley, M. (1999). Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition and Instruction*, 17, 379-432.
- Huang, X. (2009). *Relevance, rhetoric, and argumentation: a cross-disciplinary inquiry into patterns of thinking and information structuring*. Doktora Tezi. University of Maryland, MD.
- Hyde, B. & Bineham, J. L. (2000). From Debate to Dialogue: Toward a Pedagogy of Nonpolarized Public Discourse. *Southern Communication Journal*, Volume 65 (2-3), 208-223
- Jan, M. (2009). *Designing an augmented reality game-based curriculum for argumentation*. Doktora Tezi. University of Wisconsin, Madison
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Pereira-Munhoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24(1), 1171-1190.
- Jiménez-Aleixandre, P. M. & Erduran, S. (2007). Quality argumentation and epistemic criteria. In S. Erduran & M.P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* içinde (s. 3-27). Dordrecht: Springer.
- Jimenez-Aleixandre, P. M., Bugallo Rodríguez, A. & Duschl, A. R. (2000). Doing the lesson” or “doing science”: argument in high school genetics. . *Science Education*, 84757-792

- Johnson, B. & Christensen, L. (2004). *Educational research quantitative, qualitative and mixed approaches*. USA: Pearson
- Jonassen, D. H., & Kim, B. (2010). Arguing to learn and learning to argue: Design justifications and guidelines. *Educational Technology Research and Development*, 58(4), 439–457.
- Jupp, V. (2006). *The sage dictionary of social research methods*. London, England: Sage.
- Kadayıfçı, H., Atasoy, B. & Akkuş, H. (2012). The correlation between the flaws students define in an argument and their creative and critical thinking abilities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 47, 802 – 806.
- Kanselaar, G., Erkens, G., Andriessen, J., Prangma, M., Veerman, A., & Jaspers, J. (2002). Designing Argumentation Tools for Collaborative Learning. Paul A. Kirschner, Simon J. Buckingham Shum and Chad S. Carr (Eds), *Visualizing Argumentation: Software Tools for Collaborative and Educational Sense-Making* içinde (s. 51-74) .London: Springer-Verlag.
- Kaya, E. (2013). Argumentation practices in classroom: Pre-service teachers' conceptual understanding of chemical equilibrium, *International Journal of Science Education*, 35 (7), 1139-1158.
- 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.
- Kelly, G. J., & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314-342.

- Kelly, G. J., Chen, C., & Crawford, T. (1998). Methodological considerations for studying science-in-the-making in educational settings. *Research in Science Education*, 28(1), 23-49.
- Kelly, G.J., & Bazerman, C. (2003). How students argue scientific claims: A rhetoricalsemantic analysis. *Applied Linguistics*, 24(1), 28-55.
- Kenyon, L. O., Kuhn, L., & Reiser, B. J. (2006). *Student epistemologies of science to guide the practice of argumentation*. the International Conference of the Learning Sciences sunulmuş bildiri, Bloomington, IN.
- Kıngır, S., Geban, Ö. & Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi* 32, 15-28.
- Kim, B. (2009). *The effects of prompts-based argumentation scaffolds on peer-led interactive argumentation*. Doktora Tezi, University of Missouri-Columbia.
- Kim, I., Anderson, R. C., Nguyen-Jahiel, K., & Archodidou, A. (2007). Discourse patterns during children's collaborative online discussions. *Journal of the Learning Sciences*, 16(3), 333–370.
- Knight, A. M. & McNeill, K. L. (2012, Mart). *Comparing students' written and verbal scientific arguments*. National Association for Research in Science Teaching sunulmuş bildiri, Indianapolis, IN.
- Kollar, I., Fischer, F., & Slotta, J.D. (2005, Haziran). *Internal and external collaboration scripts in web-based science learning at schools*. Proceedings of Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) sunulmuş bildiri, Taipei, Taiwan.
- Kolsto, S. D. (2001): Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with controversial socio-scientific issues. *Science Education* 85 (3), 291-310.

- Konstantinidou, A., Castels, M. & Cerveró, J. M. (2011). Study of the interrelationship between students' arguments and features of tasks in science clases. *ESERA*, Lyon, France.
- Konstantinidou, K. & Macagno, F. (2013) Understanding Students' Reasoning: Argumentation Schemes as an Interpretation Method in Science Education. *Science and Education* 22(5): 1069-1087.
- Köseoğlu, F, Tümay, H. & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Kuhn, D. & Franklin, S. (2006). The second decade: what develops (and how). D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology* içinde (s. 953-989). New Jersey: John Wiley ve Sons, Inc.,
- Kuhn, D. (2005). *Education for thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kuhn, D., & Udell ,W. (2003). The development of argumentation skills. *Child Development*, 74 (5), 1245-1260.
- Kuhn, D., Shaw, V., & Felton, M. (1997). Effects of Dyadic Interaction on Argumentive Reasoning. *Cognition and Instruction*, 15(3), 287-315.
- Kuhn, L., & Reiser, B. (2005). Students constructing and defending evidence-based scientific explanations. National Association for Research in Science Teaching sunulmuş bildiri, Dallas, TX.
- Kuhn, L., Kenyon, L., & Reiser, B. J. (2006). Fostering scientific argumentation by creating a need for students to attend to each other's claims and evidence. S. A. Barab, K. E. Hay & D. Hickey (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference of the Learning Sciences (ICLS)* içinde (s. 370 - 375). Mahwah, NJ: LEA.

- Kuhn, L., & Reiser, B. J. (2006, Nisan). Structuring activities to foster argumentative discourse. American Educational Research Association sunulmuş bildiri, San Francisco, CA.
- Latour, B. (1987). *Science in action*. Milton Keynes: Open University Press.
- Latour, B. (1987). *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. W., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory life: The construction of scientific facts*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Lawson, A.E. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25 (11), 1387– 1408.
- Lederman, N. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of Science: Past, Present, and Future. S.K. Abell, & N.G. Lederman, (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* içinde (s. 831-880).
- Leitão, S. (2000). The potential of argument in knowledge building. *Human Development*, 43, 332–360.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- Lemke, J.L. (1998). Multiplying meaning: Visual and verbal semiotics in scientific text. J.R. Martin & R. Veel (Eds.), *Reading science: Critical and functional perspectives on discourses of science* içinde (s. 87-113). New York, NY: Routledge.

- Lingstone, D. (2005). *Transforming Student's Discourse as a Method of Teaching Science Inquiry*. Doktora Tezi. University Of California Riverside
- Lizotte, D. J., Harris, C. J., McNeill, K. L., Marx, R. W., & Krajcik, J. (2003, Nisan). *Usable assessments aligned with curriculum materials: Measuring explanation as a scientific way of knowing*. American Educational Research Association sunulmuş bildiri, Chicago, IL.
- Lizotte, D. J., McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2004). Teacher practices that support students' construction of scientific explanations in middle school classrooms. Y. Kafai, W. Sandoval, N. Enyedy, A. Nixon, & F. Herrera (Eds.), *Proceedings of the sixth international conference of the learning sciences* içinde (s. 310–317). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lubben, F., Sadeck, M., Scholtz, Z., & Braund, M. (2009). Gauging students' untutored ability in argumentation about experimental data: A south African case study. *International Journal of Science Education, iFirst Article*, 1-24.
- Lunsford, A. A., Ruskiewicz, J. J. & Walters, K. (2010). *Everything's an argument, with readings*. NY: Bedford/St. Martin's
- Macagno, F. & Konstantinidou, A. (2012). What Students' Arguments Can Tell Us: Using Argumentation Schemes in Science Education. *Argumentation*, 27, 225–243.
- Maloney, J. & Simon, S. (2006). Mapping children's discussions of evidence in science to assess collaboration and argumentation, *International Journal of Science Education*, 28(15), 1817-1841
- Masnack, A. M., Klahr, D., & Morris, B. J. (2007) Separating signal from noise: Children's understanding of error and variability in experimental outcomes. Lovett, M., and Shah, P. (Eds.), *Thinking With Data: The proceedings of 33rd Carnegie Symposium on Cognition*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Mason, L., & Santi, M. (1994). *Argumentation structure and metacognition in constructing shared knowledge at school*. American Educational Research Association sunulmuş bildiri, New Orleans, LA.
- McDonald, C. V. (2010). The Influence of Explicit Nature of Science and Argumentation Instruction on Preservice Primary Teachers' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(9), 1137–1164.
- McDonald, C.V., & McRobbie, C.J. (2012). Utilising argumentation to teach nature of science. In B.J. Fraser, K. Tobin, ve C. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* içinde (s. 969-986), Dordrecht: Springer.
- McMillan, J. H. & Schumacher S. (2006). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*, London: Pearson.
- McNeill, K. L. & Knight A. M. (2013). Teachers' pedagogical content knowledge of scientific argumentation: the impact of professional development on k–12 teachers. *Science Education*, 97 (6), 936–972.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2007). Middle school students' use o f appropriate and inappropriate evidence in writing scientific explanations. M. Lovett ve P. Shah (Eds.), *Thinking with data: The proceedings o f 33rd Carnegie Symposium on Cognition*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2008). Scientific explanations: Characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching*.45(1), 53-78
- McNeill, K. L., & Pimentel, D. S. (2010). Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education*, 94(2), 203-229.

- McNeill, K., L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research In Science Teaching Vol. 48(7)*, 793–823.
- McNeill, K.L., Lizotte, D.J., Krajcik, J., ve Marx, R.W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *Journal of the Learning Sciences, 15(2)*, 153-191.
- Means, M., ve Voss, J. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among students of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction, 14*, 139–178.
- MEB. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı. Ankara
- MEB. (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara
- Mercier, H. (2011). Reasoning serves argumentation in children. *Cognitive Development 26*, 177– 191.
- Metz, K. E. (2000). Young children's inquiry in biology: Building the knowledge bases to empower independent inquiry. In J. Minstrell & E. H. van Zee (Eds.), *Inquiry into inquiry learning and teaching in science içinde* (s. 371–404). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science. 27 Temmuz 2014 tarihinde <http://www.aaas.org/sites/default/files/migrate/uploads/InquiryPart3.pdf> sayfasından alınmıştır
- Michaels, S., Shouse, A.W., & Schweingruber, H.A. (2008). *Ready, set, science! Putting research to work in K-8 classrooms*. Washington, DC: National Academies Press. 06 Temmuz 2014 tarihinde http://books.google.com.tr/books_adresinden sayfasından alınmıştır.

- Mila, G. M & Andersen, C. (2008) Cognitive foundations of learning argumentation. S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.). *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* içinde (s.29-46). Springer
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. (Second Edition)*. California: SAGE Publications.
- Millar, R. (2006). Twenty first century science: Insights from the design and implementation of scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499--1521.
- Moran, S. & Gardner, H.. (2006). Extraordinary achievements: A developmental and systems analysis. D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology* içinde (s. 905-949). New Jersey: John Wiley ve Sons, Inc.,
- Muller Mirza, N., Perret-Clermont, A. N., Tartas, V., & Iannaccone, A. (2009). Psychosocial processes in argumentation. N. Muller Mirza, & A.-N. Perret-Clermont (Eds.), *Argumentation and education* içinde (s. 67–90). New York, NY: Springer.
- Munneke, L., Andriessen, J., Kanselaar, G., & Kirschner, P. (2007). Supporting interactive argumentation: Influence of representational tools on discussing a wicked problem. *Computers in Human Behavior*, 23(3), 1072–1088.
- New South Wales Government, Board of Studies NSW. (2012). Science K-10 Syllabus. 11 Şubat 2013 tarihinde <http://syllabus.bos.nsw.edu.au/download/> sayfasından erişilmiştir.
- 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.
- NGSS Lead States. 2013. *Next Generation Science Standards: For states, by states*. Washington, DC: National Academies Press.

- Noroozi, O., Weinberger, A., Biemans, H. J. A., Mulder, M., & Chizari, M. (2012). Argumentation-based computer supported collaborative learning (ABCSCCL): A synthesis of 15 years of research. *Educational Research Review*, 7, 79–106.
- NRC. (2012). A Framework for K-12 Science Education: *Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington: National Academic Press.
- Nussbaum, E. M. (2008). Collaborative discourse, argumentation, and learning: Preface and literature review. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 345–359
- Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist*, 46(2), 84–106.
- Nussbaum, E. M., & Sinatra, G. M. (2003). Argument and conceptual engagement. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 384–395.
- Nussbaum, E. M., Hartley, K., Sinatra, G. M., Reynolds, R. E., & Bendixen, L. D. (2002, Nisan). *Enhancing the quality of on-line discussions*. the American Educational Research Association sunulmuş bildiri, New Orleans, LA.
- O’Keefe, D. J. (1977). Two Concept of Argument. *The Journal of The American Forensic Association*, 13(3), 121-128
- O'Donoghue, T.A. (2007) *Planning Your Qualitative Research Project: A Beginner's Guide to Research in Education*. London: Routledge
- Ohlsson, S. (1992). The cognitive skill of theory articulation: A neglected aspect of science education? *Science ve Education*, 1, 181-192.
- Okumuş, S. & Ünal, S. (2012). The effects of argumentation model on students’ achievement and argumentation skills in science. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46, 457 – 461.

- Osborne, J. (2010a). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, 328,463–466.
- Osborne, J. (2010b). An Argument for Arguments in Science Classes. *Phi Delta Kappan*, 91(4), 62.
- Osborne, J. (2012). The role of argument: learning how to learn in school science. B.J. Fraser, K. Tobin, & C. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* içinde (s. 933-949), Dordrecht: Springer.
- Osborne, J., & Patterson. A. (2011). Scientific argument and explanation: A necessary distinction? *Science Education*, 95(4), 627-638.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentaion in science. *Journal of Research in Science Teaching*,41(10), 994-1020.
- Öğreten, B. & Uluçınar-Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100.
- Özdem, Y., Çakiroglu, J., Ertepinar, H. & Erduran, S. (2011). The nature of pre-service science teachers' argumentation in inquiry- oriented laboratory context. *International Journal of Science Education*, 1-28.
- Özmir, O. (2009). Three turn sequences in reading classroom discourse. Proceedings of the BAAL Annual Conference, Newcastle University.
- Phelan, P. & Reynolds, P. (1996). *Argument and Evidence Critical Analysis for the Social Sciences*. London: Routledge
- Phillips, L. M. & Norris, S. P. (2009). Bridging the gap between the language of science and the language of school science through the use of adapted primary literature. *Research in Science Education*, 39(3), 313-319.

- Polman, J. L., & Pea, R. D. (2001). Transformative communication as a cultural tool for guiding inquiry science. *Science Education*, 85, 223 – 238.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-27.
- Pressley, M. & Hilden, K. (2006). Cognitive strategies. D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology* içinde (s. 511-556). New Jersey: John Wiley ve Sons, Inc.,
- Puvirajah, A. (2007). *Exploring the quality and credibility of students' argumentation: Teacher facilitated technology embedded scientific inquiry*. Dissertation Abstracts International, Doktora Tezi. Wayne State University, Detroit, Michigan
- Reed C. & Walton, D.(2005). Towards a Formal and Implemented Model of Argumentation Schemes in Agent Communication. Iyad Rahwan, Pavlos Moraitis & Chris Reed (Eds), *Argumentation in Multi-Agent Systems*, içinde (s. 19-30) Berlin and Heidelberg, Springer-Verlag,
- Reed, C. & Walton, D. (2003). *Argumentation schemes in argument-as-process and argument-as-product*. Proceedings of the Conference Celebrating Informal Logic @25, Windsor, Ontario,
- Reed, C. & Walton, D. (2007). Argumentation schemes in dialogue. H.V. Hansen, *et. al.* (Eds.), *Dissensus and the Search for Common Ground*, içinde (s. 1-11). Windsor, ON: OSSA.
- Reiser, B. J., Tabak, I., & Sandoval, W. A. (2001). BGuILE: Strategic and conceptual scaffolds for scientific inquiry. S. M. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction: Twenty-five years of progress*. Mahwah, NJ: Erlbaum. 06 Temmuz 2014 tarihinde <http://books.google.com.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Reznitskaya, A., Anderson, R. C., McNurlen, B. Nguyen-Jahiel, K. Archodidou, A. & Kim, S. (2001) Influence of Oral Discussion on Written Argument, *Discourse Processes*, 32 (2-3), 155-175,
- Richmond, G., & Striley, J. (1996). Making meaning in classrooms: Social processes in small group discourse and scientific knowledge building. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(8), 839-858.
- Rieke, R. D., & Sillars, M. O. (1984). *Argumentation and the decision making process*. Glenview, IL: Scott, Foresman and Company.
- Rojas-Drummond, S., & Mercer, N. (2003). Scaffolding the development of effective collaboration and learning. *International Journal of Educational Research*, 39, 99–111.
- Rojas-Drummond, S., & Zapata, M. P. (2004). Exploratory talk, argumentation and reasoning in Mexican primary school children. *Language and Education*, 18 (6), 539– 557.
- Rottenberg, A. T. & Winchell, D. H. (2012). *Elements of Argument: A Text and Reader*. NY: Bedford/St. Martin's
- Ryu, S. & Sandoval, W. A. (2012). Improvements to elementary children's epistemic understanding from sustained argumentation. *Science Education*, 96(3), 488–526
- Ryu, S. (2011). *The appropriation of argumentation norms in a classroom community*. Doktora Tezi. LA: University of California.
- Sadler, T. D. & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90, 986–1004.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513–536.

- Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualisations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26, 387–409.
- Salminen, T., Marttunen, M. & Laurinen, L (2012). Argumentation in secondary school students' structured and unstructured chat discussions. *J. Educational Computing Research*, 47(2), 175-208
- Sampson, V. D., & Clark, D. B. (2006). *Assessment of argument in science education: A critical review of the literature*. 7th International Conference on Learning sciences sunulmuş bildiri, Bloomington, Indiana.
- Sampson, V., & Clark, D. (2009). The impact of collaboration on the outcomes of scientific argumentation. *Science Education*, 93, 448–484.
- 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, 447–472.
- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J., P. (2010). Argument-driven inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education*, 95, 217-257.
- Sampson, V., Enderle, P., & Grooms, J. (2013). Argumentation in science and science education. *The Science Teacher*, 80(5), 30-33.
- Sandoval, W. A. & Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition And Instruction*, 23(1), 23–55.
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *Journal of the Learning Sciences*, 12(1), 5 – 51.

- Sandoval, W. A., & Millwood, K. A. (2007). What can argumentation tell us about epistemology? S. Erduran ve M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education* içinde (Vol. 35, pp. 71-88). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Sandoval, W. A., & Reiser, B. J. (2004). Explanation driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*, 88(3), 345-372.
- Sandoval, W.A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, 89,634-656.
- Scholtz, Z., Braund, M., Hodges, M., Koopman, R., & Lubben, F. (2008). South African teachers' ability to argue: The emergence of inclusive argumentation. *International Journal of Educational Development*, 28, 21-34.
- Schwarz, B. B. (2009). Argumentation and Learning. İçinde Muller-Mirza & A-N. Perret-Clermont (Eds.), *Argumentation and Education – Theoretical Foundations and Practices* içinde (s. 91-126). Springer Verlag.
- Schwarz, B., B., Neuman, Y., Gil, J., & Ilya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentative activity. *Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 219 – 256.
- Scott, P. H., Mortimer, E. F., & Aguiar, O. G. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education*, 90, 605 – 631.
- Serin, U. (2008). *İzmir ilinde görev yapan fen alanı öğretmenlerinin öğretim strateji ve stilleri ile tercih ettikleri öğretim yöntemleri ve çoklu zekâ alanları arasındaki ilişki*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Simon, S, Davies, P & Trevethan, J. (2012). Advancing teacher knowledge of effective argumentation pedagogy. *Educar em Revista*, 44,59-74

- Simon, S. (2008). Using Toulmin's Argument Pattern in the evaluation of argumentation in school science, *International Journal of Research ve Method in Education*, 31 (3), 277-289
- 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.
- Slade, C. (2003). Seeing reasons: Visual argumentation in advertisements. *Argumentation*, 17(2), 145-160.
- Sözbilir, M., Şenocak E. & Dilber, R. (2006). Öğrenci gözüyle fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları öğretim yöntemleri. *Millî Eğitim Dergisi*, 172, 169-176.
- Stake, R. E. (1997). Case study methods in educational research: Seeking sweet water. R. M. Jaeger, (Ed.), *Complementary methods for research in education* içinde (s. 401-419). American Educational Research Association.
- Stegmann, K., Wecker, C., Weinberger, A. & Fischer, F. (2012). Collaborative argumentation and cognitive elaboration in a computer-supported collaborative learning environment. *Instructional Science*, 40 (2), 297-323.
- Stegmann, K., Weinberger, A., & Fischer, F. (2007). Facilitating argumentative knowledge construction with computer-supported collaboration scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4(2), 421-447.
- Stein, N.L. & Albro E.R. (2001). The origins and nature of arguments: studies in conflict understanding, emotion, and negotiation, *Discourse Processes* 32(2-3), 113-133.
- Stein, N.L. & Miller, C.A. (1993). A theory of argumentative understanding: relationships among position preference, judgments of goodness, memory and reasoning. *Argumentation* 7(2), 183-204.

- Stenhouse, L. (1988). Case study methods. J. P. Keeves, (Ed.) Educational research, methodology, and measurement: an international handbook içinde (s:49-53). Pergamon Press.
- Swanson, L.H. (2011). *Investigating science discourse in a high school science classroom*. Doktora Tezi, University of California, Santa Barbara.
- Tabak, I. (2004). Synergy:Acomplement to emerging patterns in distributed scaffolding. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 305–335.
- Takao, A., & Kelly, G. (2003). Assessment of evidence in university students' scientific writing. *Science ve Education*, 12(4), 341–363.
- Thoron, A.C. (2010). *Effects of inquiry-based agriscience instruction on student argumentation skills, scientific reasoning, and student achievement*. Doktora TEzi. University Of Florida.
- Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument*. Updated Edition. Cambridge University Press
- Toulmin, S. E., Rieke, R. & Janik, A. (1984). *An introduction to reasoning*. Macmillan Publishing Co., Inc, New York.
- TÜİK (2012). Ankara İlinin Mahallere Göre Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi.
- Tümay, H. & Köseoğlu, F. (2010). Bilimde Argümantasyona Odaklanan Etkinliklerle Kimya Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Anlayışlarını Geliştirme. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 859-876.
- Tüysüz, C., Demirel, O. E. & Yıldırım, B. (2013). Investigating the effects of argumentation, problem and laboratory based instruction approaches on pre-service teachers' achievement concerning the concept of “acid and base”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 93, 1376 – 1381

Ulrich, W. (2009). Reflections on Reflective Practice Argumentation Theory and Practical Discourse. 03 Haziran 2014 tarihinde http://wulrich.com/bimonthly_november2009.html sayfasından erişilmiştir.

Uluçmar-Sağır, Ş. & Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı eğitimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44,308-318.

Uluçmar-Sağır, Ş.. (2008). *Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Üstünkaya, I. & Gencer, A. S. (2012, Haziran). *İlköğretim 6. Sınıf seviyesinde bilimsel tartışma (argumentation) odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde üniversitesi, Niğde.

Van Eemeren, F. H. (2013). In What Sense Do Modern Argumentation Theories Relate to Aristotle? The Case of Pragma-Dialectics. *Argumentation*, 27, 49-70

van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., & Henkemans, F. S. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah, NJ: Erlbaum. 03 Temmuz 2014 tarihinde <http://books.google.com.tr/books> adresinden 3.07.2014 sayfasından erişilmiştir.

van Eemeren, F., Grootendorst, R., & Henkemans, F. (2002). *Argumentation, analysis, evaluation, presentation*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

van Eemeren, F.H., & Grootendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectic approach*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Van Eemeren, H. F., Grootendorst, R., Jackson, S., & Jacobs, S. (1997). *Argumentation* Teun Van Dijk (Ed.), *Discourse as Structure and Process* , Sage Publications, London, Thousands Oaks, New Delhi
- Veenman, M. W. J. (2012). Metacognition in science education: definitions, constituents, and their intricate relation with cognition. A. Zohar ve Y. J. Dori (Eds), *Metacognition in science education: trends in current research*, içinde (s. 21-35)
- Veerman, A., Andriessen, J. & Kanselaar, G. (2002). Collaborative argumentation in academic education. *Instructional Science*, 30, 155–186.
- Venville, G., & Dawson, V. (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.
- von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to Learn and Learning to Argue: Case Studies of How Students' Argumentation Relates to Their Scientific Knowledge *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131
- Von Glasersfeld, E. (1989a). Constructivism in education. T. Husen ve T. N. Postlethwaite, (Eds.) (1989) *The international encyclopedia of education, supplement* içinde (Vol., s. 162–163). Oxford/New York: Pergamon,
- Von Glasersfeld, E. (1989b). Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching. *Synthese* 80(1), 121–140.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting Discourse about Socioscientific Issues through Scaffolding Inquiry *International Journal of Science Education* 29(11), 1387-1410
- Walker, P. J. (2011). *Argumentation in undergraduate chemistry laboratories*. Doktora Tezi, Florida State University.

- Wallace, C. S. (2006). Evidence from the literature for writing as a mode of science learning. C. S. Wallace., B. Hand & V. Prain (Ed.), *Writing and learning in the science classroom* içinde (s. 9-19). The Netherlands: Springer.
- Walton, D. & Godden, D. M. (2007). Informal logic and the dialectical approach to argument. H. V. Hansen and R. C. Pinto (Eds), *Reason reclaimed* içinde (s.3-17). Newport News, VA: Vale Press
- Walton, D. & Krabbe, E. C. W (1995). *Commitment in Dialogue*. Albany: SUNY Press. 08 Ağustos 2014 tarihinde <http://books.google.com.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Walton, D. & Reed, C. (2003) Diagramming, Argumentation Schemes and Critical Questions, Frans H. van Eemeren, J. Anthony Blair, Charles A. Willard & A. Francisca Snoeck Henkemans, Dordrecht, Kluwer (Eds), *Anyone Who Has a View: Theoretical Contributions to the Study of Argumentation*, içinde (s. 195–211).
- Walton, D. (1990). What is reasoning? What is an argument?. *Journal of Philosophy*, 87, 399-419.
- Walton, D. (1996). *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. Mahwah, NJ: Erlbaum. 08 Ağustos 2014 tarihinde <http://books.google.com.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Walton, D. (1999). The new dialectic: a method of evaluating an argument used for some purpose in a given case. *ProtoSociology*, 13, 70-91.
- Walton, D. (2005a). How to evaluate argumentation using schemes, diagrams, critical questions and dialogues. Marcelo Dascal, Frans H. van Eemeren, Eddo Rigotti, Sorin Stati and Andrea Rocci (Eds), *Studies in Communication Sciences, Argumentation in Dialogic Interaction* içinde (s. 51-74).
- Walton, D. (2005b). Justification of argumentation schemes. *The Australasian Journal of Logic*, 3, 13 pages

- Walton, D. (2006). Argument from appearance: A new argumentation scheme. *Logique ve Analyse*, 195, 319-340.
- Walton, D. (2006). Fundamentals of critical argumentation, Cambridge, Cambridge University.
- Walton, D. (2006). *Fundamentals Of Critical Argumentation*. Cambridge University Press
- Walton, D. (2007). *Dialogue theory for critical argumentation*. Philadelphia, PA: John Benjamins. 08 Ağustos 2014 tarihinde <http://books.google.com.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Walton, D. (2007). Visualization tools, argumentation schemes and expert opinion evidence in law. *Law, Probability and Risk* 6, 119–140
- Walton, D. (2009). An overview of the use of argumentation schemes in case modeling. Katie Atkinson (Ed), *Modelling Legal Cases: Workshop Co-located with the 12th International Conference on Artificial Intelligence and Law*, içinde (s. 77-90), Barcelona, Huygens Editorial
- Walton, D. (2009). Enthymemes and argumentation schemes in health product ads. Proceedings of the Workshop W5: Computational Models of Natural Argument, Twenty-First International Joint Conference on Artificial Intelligence, Pasadena, 49-56.
- Walton, D. (2012). Using Argumentation Schemes for Argument Extraction: A Bottom-Up Method. *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence*, 6(3), 33-61
- Wecker, C. & Fischer, F. (2014). Where is the evidence? A meta-analysis on the role of argumentation for the acquisition of domain-specific knowledge in computer-supported collaborative learning. *Computers ve Education* 75,218–228.

- Weinberger, A., Stegmann, K., & Fischer, F. (2010). Learning to argue online: Scripted groups surpass individuals (unscripted groups do not). *Computers in Human Behavior*, 26, 506–515.
- Weiss, I. R., Pasley, J. D., Smith, P. S., Banilower, E. R., & Heck, D. J. (2003). Looking inside the classroom: A study of K-12 mathematics and science education in the United States. Horizon Research. 04 Temmuz 2014 tarihinde <http://www.horizon-research.com/horizonresearchwp/wp-content/uploads/2013/04/complete-1.pdf> adresinden 04.07.2014 sayfasından erişilmiştir.
- Wenzel, J. W. (1990). Three perspectives on argument: Rhetoric, dialectic, logic. R. Trappve J. Schuetz (Eds.), *Perspectives on argumentation: Essays in honor o f Wayne Brockriede* içinde (s. 9-26). Prospect Heights, IL: Waveland Press.
- West, T. L. (1994). *The Effects of Argumentation Instruction on Critical Thinking Skills*. Doktora Tezi. Carbondale: Southern Illinois University
- Whately, R. (1828). *Elements of Rhetoric*. London: B.Fellowes.
- White, R. & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London: Falmer Pres
- Wiersma, W & Jurs,G. S. (2009). *Research methods in education*. Pearson.
- Wiley, J., & Voss, J. F. (1999). Constructing arguments from multiple sources: Tasks that promote understanding and not just memory for text. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 301–311.
- Willard, C. A. (1989). *A theory o f argumentation*. Tuscaloosa, AL: The University of Alabama Press.
- Yeh, K.H., & She, H. C. (2010). On-line synchronous scientific argumentation learning: Nurturing students' argumentation ability and conceptual change in science context. *Computers ve Education*, 55(2), 586-602.

- Yeh, Stuart S. (1998). Validation of a Scheme for Assessing Argumentative Writing of Middle School Students. *Assessing Writing*, 5(1), 123-150.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.
- Yeşiloğlu, N. S. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, K. (2011). Uluslararası Araştırma Verilerine Göre Türkiye'de İlköğretim Fen ve Teknoloji Derslerindeki Öğretim Uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 158-164.
- Yıldırım, H. E. & Nakiboğlu, C. (2013). The views of chemistry teachers and pre-service teachers on the preparation and implementation of argumentation-based chemistry lessons. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (3),
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research*, London, England: Sage Publications.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative Research from Start to Finish*. London, England: Guilford Press
- Yiong-Hwee, T., & Churchill, D. (2007). Using sentence openers to support students' argumentation in an online learning environment. *Educational Media International*, 44(3), 207-218.
- Yore, L. D., & Treagust, D. F. (2006). Current realities and future possibilities: Language and science literacy-empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, 28, 291-314.

- Zeidler, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81, 483–496.
- Zemal-Saul, C., Munford, D., Crawford, B., Friedrichsen, P., & Land, S. (2002). Scaffolding preservice science teachers' evidence-based arguments during an investigation of natural selection. *Research in Science Education*, 32, 437–463.
- Zengin, K. F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. & Şener, A. (2011, Eylül). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. 5th International Computer ve Instructional Technologies Symposium sunulmuş bildiri, Fırat University, Elazığ.
- Zohar, A. (2008). Science teacher education and professional development in argumentation. S. Erduran ve M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* içinde (s. 245 – 268). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- 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.

EKLER

EK1

Walton Tarafından Geliştirilen Olası Mantıksal Çıkarım için Argümantasyon Şemaları

ŞEMA	AÇIKLAMA	ÖRNEK
Argument from sign	Gözlem X olay E'nin kanıtı olarak alınır.	-Karda bazı ayı ayak izleri var, bu nedenle ayı bu yoldan geçmiş.
Argument from example	Eğer X, F özelliğine sahipse, X, G ye de sahiptir.	-Bu bir katı maddeyse bu madde belirli bir kütleye ve hacme sahip olmalıdır.
Argument from verbal classification	A, F özelliğine sahiptir. Bütün x'ler için eğer x F özelliğine sahipse o zaman x G özelliğine sahipmiş gibi sınıflandırılabilir. Bu nedenle a G özelliğine sahiptir.	-Ross Perot zengindir. Yer yüzünde mal varlığı 3 milyon dolardan fazla olan birisi de zengin olarak sınıflandırılabilir.
Argument from commitment	Destekli iddialar bazı özel durumlara taraftar olmalıdır.	-Ed sen komünistsin değil mi? O zaman sen bu son iş uyuşmazlığında dernekten yana olmalısın.
Circumstantial argument against person	Kişinin durumu iddia ettiği şeyin tam karşısındadır.	Sigara içmek ile kronik akciğer hastalığı arasında ilişki olduğuna yönelik güçlü kanıtlar vardır. Bu yüzden sigara içmemelisin. Eğer siz sigara içerseniz, sigara içme karşıtı argümanınıza bakın.
Argument from position to know	Bir grup tahminlerle akıl yürütür, diğer grup ise bilgiye ulaşır. İlk grup direkt erişime sahip değil.	-Turistlerin bir esnafa bir yeri bildiği için orayı sorduğunu varsayalım.
Argument from expert opinion	Bu iddia uzman tarafından söylendiği için doğru.	-Uzmanlara göre
Argument from evidence to hypothesis	Eğer "a" doğru ise "b" de doğru olacaktır.	-Güvenilir kaynaklara göre... Eğer Kopernik'in teorisi doğru ise Venüs evrelerini gösterecektir. Venüs evrelerini gösterir, bu yüzden Kopernik'in teorisi doğrudur.
Argument from correlation to cause	İki durum arasındaki nedensel bağlantı	-Köpek sahibi olan insanların ortalama soyluluktan daha fazlasına sahip olduğu söylenir. Sonuçlar gösterdi ki köpek sahibi olmak gelişmiş sosyal kalitenin kanıtıdır.
Argument from cause to effect	Eğer bir çeşit olay meydana gelirse onun öngördüğü diğer olaylar da meydana gelir.	-Eğer uluslar/devletler politikalarında tutarlı olmazlarsa, prestijleri/saygınlıkları azalı/düşer. Biz politikalarımıza sadık kalmadık, prestijimiz

			düşecek.
Argument consequences	from	Bu tip argümantasyon bölünmüş fikirlerin olduğu yerde, eleştirel tartışmalarda kullanılır.	-Politikanın kötü sonuçları var o yüzden sahip olmamız gereken politika bu değil.
Argument from analogy		Bir durumun belirli açılardan doğru olduğu söylenebilir.	-bilimsel araştırmalar altın aramaya benzer. Son durumda başarı belirsizdir. Aynı şey bilimsel araştırmalar için de söylenebilir.
Argument from waste		Konuşmacı amacı gerçekleştirmek için çabalıyordu fakat aniden bunun değerli olup olmadığını sordu. Fakat sonra eğer şimdi bunu bırakırsak bütün çabalarımız boşa gitmiş olacak, bu yüzden devam etmeliyiz.	-Susan tezini bitirmek için 5 yılını harcadı. Bırakmaya yeltendi fakat daha çok çalışması gerektiğini düşündü, şu durumda bırakmak aptallık olurdu diye düşündü.
Argument popularite	from	Eğer büyük çoğunluk "A" nın doğru olduğunu kabul ediyorsa A tarafına yığılma daha çok olur.	Neredeyse herkes gölün yüzme için iyi bir yer olduğunu düşünür. Bu yüzden Cedar Gölü yazın yüzme için iyi bir yer.
Ethotic Argument		Eğer x iyi ahlaki karaktere sahipse, x ne iddia ederse kabul edilmesi olasıdır.	
Argument from bias		Argümantasyonun negatif çeşidi. İddiayı savunan kişi diğerine ön yargıları ile karşılık verir.	Unix, Gates'in sahip olmadığı bir işletim sistemidir. Eğer gelecek programlar Unix'e standart olması konusunda yardımcı olursa Gates para ve güç kaybedecek.
Argument established rule	from	Bir katılımcı bir diyalogda diğer katılımcıyı eylemi gerçekleştirmek üzere ikna etmeye teşebbüste bulunuyorsa, diğer katılımcı bu iknayı sorgulayıp direnç gösterir.	-Kompozisyon ödevimi Salı günü teslim edebileceğimi sanmıyorum. Onu haftaya mı tamamlayacaksın? Hepimiz ödevin Salı teslim edileceğinde hemfikiriz. Üzgünüm bu bir kural.
Argument from precedent		Belirli bir durumda gerekçe göstererek var olan bir kuralı değiştirmek için iddiada bulunmak.	Duydum ki birisine başka bir işin olduğu için ödevi haftaya vereceğini söylemişsin. Benim de başka işim var ben de onu haftaya uzatacağım.
Argument gradualism	from	Büyük basamaklar halinde bir kişi tarafından kabul edilmeyen sonuçları kabul ettirmek için küçük basamaklar serisi kullanmak.	Hükümetin %18 verdi almaya ihtiyacı var. Fakat halk bunun tek basamakta olmasına oy vermez. Bu yüzden hükümet vergiyi her yıl %3 bölecek
The casual slippery slope argument		Davalı uyarılır, eğer birinci basamağı alırsa, ikinci aşamada kötü sonuçlara yakalanacak.	Bu sıralı argüman gibi fakat sonuç olarak davalı bu basamağı almamalı.
Argument vagueness	from a verbal	Sözel sınıflamaya, resmileşmiş kurallara ya da cevaplara karşı	Poor return kavramı tanımlanmak için çok belirsiz,

classification	çıkmaq	poor return ne demek?
The precedent slippery slope argument	Bu tür argümanda bir kez inancı kabul edersiniz, bu örnek olay işlevini görür ve daha sonra siz diğerlerini kabul edersiniz.	
Argument from arbitrariness of verbal classification	Katılımcı tarafından diyalogun bir yerinde kural ya da sözel sınıflamalar önerilir. Diyalogun diğer tarafında ise argümanı desteklemek için geliş güzel şeyler verilir.	Fatüs 3 aylık dönemden sonra bir insan gibi düşünülmelidir. Bununla 3 aydan önce fetüsün insan olmadığını söylemiş olursunuz. Bu geliş güzel kurulmuş bir bağlantıdır.
The verbal slippery slope argument		
The full slippery slope argument		

EK 2

ÖRNEK- UZMAN GÖRÜŞÜ FORMU

Etkinlik Adı: Havada Asılı Bir Kelebek

Sınıf : 4. Sınıf

Ünite: Maddeyi Tanıyalım

İlgili Kazanımlar:


1.6. Mıknatıslar tarafından çekilen ve çekilmeyen maddeleri ayırt eder.

Kazanımlar incelendiğinde 4. Sınıf öğrencilerinin bu etkinlik sonunda ortaya çıkan sonuca ilişkin sorulan sorulara gerekli bilimsel verileri kullanarak bir cevap verebileceği düşünülmektedir.

Açıklamalar: Bu etkinliğe ilişkin kazanım Maddeyi Tanıyalım ünitesinde yer almasına rağmen, kuvvet ve hareket ünitesi ile ilişkilidir. Bu yüzden belirlenen bu etkinlik Kuvvet ve Hareket ünitesi altında ele alınmıştır.

Havada asılı duran bir kelebek yapın

Kelebeğin havada asılı kalmasını sağlamak için mıknatısın kuvvetini kullanın.



Özel Malzemeler
Oyuncakçıdan veya hırdavatçıdan güçlü bir mıknatıs satın alabilirsiniz. Çok zayıf oldukları için buzdolabı mıknatıslarını kullanmayın.

Kelebeğinize desen yapmak için keçe uçlu kalem kullanabilirsiniz.

1. Kapaksız bir ayakkabı kutusunu yanlamasına yatırın. Sonra kutunun yüksekliğinden daha uzun bir iplik kesin.
2. İpliğin ucuna bir ataş bağlayın. İnce bir pelür kâğıttan kelebek şekli kesin ve ataşı buna bantlayın.
3. Kelebeği kutunun içinde, neredeyse tepeye değecek şekilde tutun. İpliği gerek kutunun tabanına bantlayın.
4. Kutunun üzerine, ipliği tabana yapıştırdığınız yerin tam üzerindeki noktaya bir mıknatıs yerleştirin.
5. Kelebeği mıknatısın yakınına tutun, böylelikle ip de gerilecektir. Sonra bırakın. Kelebek havada asılı kalır.
6. İpliği kısaltarak, kelebeği mıknatıstan biraz uzaklaştırın. Hâlâ havada asılı duruyor mu?

Ne oluyor?
Metal ataşlar çelikten yapılır. Çelik ise demir içerir. Mıknatıs aralarında temas olmadığı zaman bile ataşı kendine çeker. İplik ataşın mıknatısa yapışmasını önler. Mıknatısız kuvvetliyse ataşı mıknatıstan iyice uzaklaştırdığınızda bile kelebek havada asılı kalabilir.

UZMAN DEĞERLENDİRME SAYFASI

Etkinlik kazanımlara uygundur. ()

Etkinlik kazanımlara uygun değildir ()

→ Açıklama.....

Bu etkinlik sonunda öğrenciler sonuca yönelik yazılı veya sözel bir iddia üretebilirler.()

Bu etkinlik sonunda öğrenciler sonuca yönelik yazılı veya sözel bir iddia üretemezler.()

→ Açıklama.....

BİLİMSEL İDDİA ORTAYA KOYMANIN KAVRAMSAL VE BİLİŞSEL YÖNLERİ

BU MADDELER NE OLUP BİTTİĞİNE GRUBUN NASIL ANLAM VERMEYE ÇALIŞTIĞINI TESPİT ETMEYİ HEDEF ALMAKTADIR

	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
1. Grubun konuşması bir problemin çözümüne ya da anlayışın geliştirilmesine odaklanmıştır.				
Tanım: Anlayışı geliştirme üzerine odaklanma tartışmanın kalbinde bazı önemli iddia yada açıklamaların yer aldığını işaret etmektedir. Bu maddeden yüksek puan alan gruplar işi çabucak bitirmek ya da en az çaba ile bitirmekten ziyade konuşmalarının ve çabalarının odağına problemin anlaşılmasını yada çözümlenmesini koymaya devam eder. <i>Not:</i> Konu üzerinde odaklı kalan ancak ne olup bittiği ile ilgili asla derinlemesine tartışma gerçekleştirilmeyen gruplar bu maddeden düşük puan almalıdır.				
2. Katılımcılar alternatif iddiaları ya da açıklamaları tartıştılar.				
Tanım: Farklılık arz eden düşünme bilimsel tartışmanın önemli bir parçasıdır. Bu ölçütü karşılayan bir grup birden fazla iddia, açıklama ya da çözüm hakkında konuşur. Alternatif düşünme biçimlerine değer atfeden bireyler diğer katılımcılardan gelen yeni ya da alternatif iddialara, açıklamalara ya da çözümlere saygı duyar ve onları ortaya çıkarmaya çalışır. <i>Not:</i> Bir iddia, açıklama ya da çözüm için çok çeşitli tipteki zeminleri ya da destekleri tartışmaktan ziyade sadece bir iddia, açıklama ya da çözümü tartışan gruplar bu maddeden düşük puan alır.				
3. Katılımcılar bir tutarsızlık fark edince ya da anormal veriler keşfettiklerinde açıklama ya da iddialarını değiştirdiler.				
Tanım: İddialar ya da açıklamalar arasında tutarsızlık ve incelenen olgu ile ilgili tutarsızlık bilimde yaygın görülür. Tutarsızlıklar ya da anormallikler tespit ettiklerinde iddialarını değiştiren bir grup “uyum göstermeyen şeyleri” göz ardı etmez tada katılımcılardan birisi tarafından fark edildiğinde onları devre dışı bırakma girişiminde bulunmaz. Bu maddeden yüksek puan alan gruplar “onları devre dışı” bırakmaktan ziyade bir tutarsızlık ya da bir anormallik durumunu açıklamak için iddialarını yada açıklamalarını değiştirmeye çalışırlar.				
4. Katılımcılar fikirler ya da bilgiler hakkında şüpheliydiler.				
Tanım: Bilimsel bir tartışma esnasında, çeşitli fikirlerin sunulmasına izin vermek ancak aynı zamanda da meydan okumaların ve görüşmelerin gerçekleşmesi konusunda ısrarcı olmak grup üyelerinin şüphe içinde olduğunu göstermektedir. Eşlik eden sebepler olmaksızın fikirleri kabul etmek düşük bir puan ile sonuçlanacaktır çünkü bu kolay etkilenebilir bir düşünmenin				

işareti olacaktır. Başka bir ifadeyle, öğrenciler şu soruları sorma konusunda istekli olmalıdır, “nasıl biliyorsun?” yada “Emin misin?” diğerlerinin fikirlerine “tamam” “kulağa iyi geliyor” yada “sen ne düşünürsen doğrudur” gibi yorumlar yapan gruplar bu maddeden düşük puan alır.

5. Katılımcılar bir fikri ya da iddiayı desteklerken ya da karşı çıkarken nedenleri sürdürdüler.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)

Tanım: Bir iddia, sonuç yada açıklamayı desteklemek yada ona meydan okumak için nedenler sunmak tartışmanın çok önemli bir özelliğidir. İddialar sadece onları tekrarlamaktan daha öteye giden kendileri için sağlanmış olan desteklere sahip olmalıdırlar. Destek olmaksızın iddialarda bulunmak bu maddeden düşük puan alma ile sonuçlanır buna karşın “benim düşündüğüm bu”, “mantıklı gelmiyor”, ya da “bana uymuyor” gibi yorumları dâhil etmek yüksek bir puan ile sonuçlanır. *Not:* Kişisel ya da geçmiş tecrübeler bu madde için bir neden olarak kabul edilir.

6. Katılımcılar kararlarını ya da fikirlerini uygun olmayan mantık yürütme stratejilerine dayandırdılar.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)

Tanım: İnsanlar fikirleri desteklerken genellikle (a) hızlı bir biçimde yapılmış olan genellemelere atarlar, (b) nedenselliği tesadüfi olaylara atfederler, (c) bir korelasyonun nedenselliğin kanıtı olduğu konusunda ısrarcıdırlar ve (d) bir bilgisel önyargı sergilerler (Örneğin, “şimdi bunu kanıtlamak için bir kısım veriye gereksinimiz var” demek gibi). Uygun olmayan mantık yürütme stratejilerinden kaçınan yada bunlar gerçekleştiğinde bunların fark eden gruplar bu maddeden yüksek puan alır. İçinde bu türden mantık yürütme stratejilerinin yaygın olduğu gruplar bu maddeden düşük puan alırlar.

7. Katılımcılar her bir alternatif iddia ve açıklamanın değerli yönlerini sistematik bir biçimde değerlendirme girişiminde bulundu.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)

Tanım: Bu bilimin belirsiz ya da duruma uyumlu tepki veren yapısını ele almaktadır. Verileri ya da kanıtları yorumlamanın genellikle birden fazla yolu olduğu ve bir fikrin sadece dikkatli analiz vasıtası ile kabul edileceği ya da reddedileceği fikri burada ön plandadır. Bu bizi “iş güdusel” tepki faktörüne götürür. Sonuçlar fikir ya da çıkarımlardan kaynaklanmaz.

BİLİMSEL TARTIŞMANIN EPİSTEMİK YÖNLERİ
BU MADDELER GRUBUN NEYİN GEÇERLİ YADA KABUL EDİLEBİLİR
OLDUĞUNA NASIL KARAR VERDİĞİNİ TESPİT ETMEYİ HEDEF ALIR

1. Katılımcılar fikirleri desteklemek ya da karşı çıkmak için “retorik araçları” kullandı.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)

Tanım: “Retorik araçları” bir tartışmayı kazanmak için kullanılan oyunları ya da stratejileri ifade etmektedir. Retorik aracı şunları içerir: (a) eğer birisi bir iddiayı çürütemezse o zaman doğru olmalı, (b) duygusal kelimeleri ve yanlış benzetmeleri kullanmak, (c) odaklanmayı bir iddia yada açıklama üzerinde düşünmekten ziyade bir iddia yada açıklamayı benimseyen yada öneren kişi hakkında düşünme üzerine yönlendirmek, (d) otorite kişilere aşırı güvenme, (e) konuları kutuplaştırma böylece bir pozisyonu terk ederseniz gözlemci diğer bakış açısını kabul etmeye zorlanır, ve (f) ilkelerden birisinin basitçe yeniden ifadesi olan iddialarda bulunmak. Retorik maddelerini kullanmaktan kaçınan gruplar bu maddeden yüksek puan alırlar. *Not:* Bu madde bir tartışmanın içeriğinin nasıl sunulduğu yada desteklendiği üzerine odaklanır (yani; onu nasıl söylediklerine) tartışmanın içeriğinden ziyade (yani, onların ne söylediğine).:

2. Katılımcılar fikirleri desteklemek ya da onlara karşı çıkmak için yada incelenmekte olan olguya anlam vermek için kanıtları kullandı.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)

Tanım: bilimsel bir tartışmanın amacı bir iddia, sonuç ya da açıklamayı savunmak için verileri kanıt olarak kullanmaktır. Bu madde öğrencilerin kanıtları kullanmaya çabaladıkları imasında bulunmaktadır. Bu bir fikirden daha fazla bir şey olmalıdır; verileri içermelidir. “işte beni düşündüğüm bu” ya da “anlamli gelmiyor” gibi ifadeler düşük puanlar ile sonuçlanır”. “bizim bulduğumuz veriler şunu göstermektedir” ya da “bizim kanıtlarımız işaret etmektedir ki” gibi ifadeler yüksek puan ile sonuçlanır.

3. Katılımcılar kanıtların uygunluğunu, tutarlılığını ve yeterliliğini sınıdılar.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)

Tanım: bu madde dikkatleri bir iddia yada açıklamayı desteklemek için kullanılan kanıt türlerine ve miktarına çeker. (a) bir parça kanıtın değerini tespit etme girişiminde bulunan (yani, bu önemli?), (b) çok sayıda kanıt parçası arasındaki bağlantı yada ilişkiler tespit etme girişiminde bulunan (yani, “bu X ve Y’yi destekler fakat bu sadece X’i destekler”), ve (c) bir fikri desteklemek için yeterli miktarda kanıt olup olmadığını tespit etme girişiminde bulunan gruplar bu maddeden daha yüksek puan alır.

4. Katılımcılar mevcut verilerin nasıl yorumlandığını ve verileri toplamak için yöntemin nasıl kullanıldığını değerlendirdi.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
<p>Tanım: Bir iddia ya da açıklama için sağlanmış olan kanıtlar verilerin ne kadar iyi toplandığı ve yorumlandığı temelinde değerlendirilmelidir. “Yer alan kanıtlar nelerdir?” ya da “verilerini nasıl topladılar?” ya da “bu veriler nereden geldi?” gibi sorular katılımcıların metodları ve verilerin yorumlanmasını değerlendirmekte olduğunu işaret etmektedir ve daha yüksek puanlar ile sonuçlanır.</p>				
5. Katılımcılar fikirleri desteklemek ya da karşı çıkmak için ya da incelenen olguyu anlamlandırmak için bilimsel teorilere, kanunlara ya da modellere başvurdular.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
<p>Tanım: Bilim teori yüküdür. Başka bir deyişle, bilim adamları kendi iddialarını ve tartışmalarını çerçvelendirmek için geniş ve iyi yapılandırılmış çerçevelere güvenirlir. Öğrenciler ortaya koydukları kanıtların yada iddiaların geçerliliğini sağlamak için yada diğerlerinin yaptıkları iddiaları reddetmek için bu paradigmatik fikirleri kullanırlar. “bu büyük fikirlere” açık referans vermek bu maddeden daha yüksek puan alma ile sonuçlanır.</p>				
6. Katılımcılar çıkarımlar ve gözlemler arasındaki ayrımları ve bağlantıları başkalarına açık hale getirdiler.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
<p>Tanım: Bilimsel tartışmaların yapısı hem ampirik (rakamsal ölçümler ve sistematik gözlemler gibi) hem de çıkarımsal (gözlemler arasında var olan trendlerin ve mantıksal bağlantıların belirtilmesi) yönleri. Diğerlerine açık olan bu ayrımları ve bağlantıları ortaya koymak tartışmanın kalitesini artırır ve daha yüksek puan ile sonuçlanır.</p>				
7. Katılımcılar fikirlerini paylaşmak için bilim dilini kullandılar.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
<p>Tanım: Bu madde öğrenciler tarafından bilimsel dilin doğru kullanımının önemini vurgular. Uygun ifadelerin (örneğin, sıkıştırma, güç v.b.), kelime tamlamaları (örneğin, “kanıtlar” yerine “destekler”) ya da bilgiyi tanımlamanın yollarının doğru bir biçimde kullanılması bilimsel olan bir iddianın temel özelliğidir. <i>Not:</i> Doğru terminoloji ile ifade edilmeden önce fikirler açıklanmalıdır.</p>				

BİLİMSEL TARTIŞMANIN SOSYAL YÖNLERİ
KATILIMCILAR BİR BİRLERİ İLE NASIL ETKİLEŞİR
(BU MADDELER GRUP DİNAMİKLERİNİ HEDEF ALIR)

1. Her bir katılımcı, neyi nasıl bildiğini diğer katılımcılara aktardı.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
Tanım: Grubun üyelerinin ne bildikleri ve bunları nasıl bildikleri konularında uzlaşma içinde olmaları önemlidir. “hepimiz aynı fikirdemiyiz?”, yada “netleştirmemiz gereken başka bir şey varmı?” yada “emin olabiliyoruz?” gibi ifadeler katılımcıların ilerlemelerini gözlemlediklerini ve kafalarında net bir hedef olduğunu işaret etmektedir.				
2. Katılımcılar birbirlerinin söylediklerine saygı duydular	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
Tanım: Diğerlerinin söylediklerine saygı duymak kibarca dinlemek yada uzlaşma içinde bulunduğu imasında bulunmaktan daha fazla bir şeydir. Saygı ayrıca diğerlerinin söyledikleri şeylerin gerçekten dinlendiği ve dikkate alındığını anlamında gelmektedir (örneğin, “bu iyi bit nokta, ilginç bir fikir”, yada “bunu düşünmemiştim”). Bu maddede yüksek puan alan bir grup herkesin kendi fikirlerini sunmasına ve sansüre maruz kalmadan fikirlerini ifade etmelerine izin verir.				
3. Katılımcılar tartışma sırasında ortaya çıkan bir fikri tartıştılar.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
Tanım: Bir grubun katılımcı ve tartışmacı bir üyesi olmak için, değerli hissetmek önemlidir. Fikirlerin ve görüşlerin eleştirel bir biçimde kabul edilmesi gerekir. Bu bunların grup tarafından dikkate alındığı ve tartışıldığı anlamına gelir. Önerildiğinde fikirleri dikkate almayan gruplar (buda aynı fikirlerin tekrarlanması ile sonuçlanır) bu maddeden düşük puan alır.				
4. Katılımcılar başkalarını fikirlerini paylaşımları ve tartışmaları için desteklediler ya da davet ettiler.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
Tanım: İyi tartışma (iddia) farklı bireylerden gelen bir birleri ile rekabet halinde olan fikirleri incelenen olgunun en sağlam açıklamasını oluşturmak için ele alınmasından ortaya çıkar. Bir fikri paylaşmak (örneğin, ne düşünüyorsunuz?), eleştirmek (örneğin, bana katılıyorsunuzuz? Yada “bana karşı çıkmak mantıklı mı?”) yada görüşmek (bunu biraz daha konuşalım) için diğerlerini avdet eden bireylerden oluşan gruplar konuşmaları domine eden bir lidere sahip olan bir gruptan daha yüksek puan alır.				

5.Katılımcılar yorumları yeniden ifade ettiler ya da özetlediler ve yorumları netleştirmek ve detaylandırmak için birbirlerine sorular sordular.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
<p>Tanım: tartışmanın derinliği diğer bir insanın fikirleri yada bakış açıları hakkında açık hükümler yada önermeler ortaya koymayarak geliştirilecektir ve bu ayrıca onların bakış açılarının değerli bulunduğu ve tartışmaya katkı sunduğu izlenimi yaratacaktır. İletişim öğrencilere anlayışlarının zayıf ve güçlü yönlerini tanımlama fırsatı sunar.</p>				
6.Grubun tüm üyelerinden eşit katılım vardır.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
<p>Tanım: Bir üyenin tartışmaya sunduğu katkı düzeyi tartışmanın derinliğini ve genişliğini etkiler. Ayrıca, bir yada iki tane üst performans sergileyen üye bazı maddelerde yüksek puan elde eder, ancak gerçek tartışma olayının temsilcisi olamaz. Bazı üyelerinin tartışmada yer almadığı gruplar bu maddeden düşük puan alır.</p>				
7.Katılımcılar tartışma sonunda ortak bir karar verdiler.	0 (Hiç)	1 (Bir ya da iki kez)	2 (Biraz)	3 (Her zaman)
<p>Tanım:</p>				

EK 4

Etkinlikler ve İleri Sürülebilecek İddialar¹⁰

Yapılan bu çalışmada ileri sürülen iddiaların incelenmesi amacıyla Toulmin Analiz Modeli temel alınmıştır. Bu modele göre ileri sürülen iddialarda ana ve yardımcı unsurlar olmak üzere toplamda altı unsur bulunmaktadır. Toulmin'e göre veri, iddia ve gerekçeler argüman oluşturmak için temel bileşenlerdir, diğer elementler ise daha karmaşık argümanlar oluşturmak için kullanılmaktadır. Dördüncü Sınıf ve beşinci Sınıf öğrencilerinin özellikleri göz önünde bulundurulduğunda ileri sürülen iddiaların tüm bileşenleri içermesi mümkün olmamaktadır. Bu yüzden bu yaş çocuklarının temel bileşenleri kullanarak iddia ileri sürebilecekleri düşünülmektedir fakat etkinliklerde ileri sürülebilecek olası iddiaların tüm bileşenlerine yer verilmiştir. Çalışma kapsamında belirlenen etkinlikler ve öğrencilerin ileri sürebilecekleri olası iddialar bu bölümde ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

Sesi İşitmek Adlı Etkinlik

Dördüncü Sınıf ve beşinci Sınıf öğrencilerinin gelişmiş düzeyde iddia üretebilecekleri varsayılarak Toulmin modelinin her bileşenine uygun, kazanımlar doğrultusunda öğrencilerin kurabilecekleri cümlelere yer verilmiştir.

Bu etkinlikte öğrencilerin sesin özelliklerini, oluşumunu, ortamlarda yayılma şeklini ve maddeler üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurarak cevap vermeleri beklenmektedir. Etkinliğe ilişkin görsel ve uygun iddia bileşenleri verilmiştir

¹⁰ Tezde kullanılan etkinlikler "Sor Bakalım- Doğa (NTV Yayınları), 100 Bilimsel Deney (Tübitak), 50 Bilimsel Deney Kartı (Tübitak) yayınlarından alınmıştır.



Soru: Balonun üzerinde şekerlere ne olacak?

Destekleyici

Ses kaynaklarından çıkan ses havada yayılarak kulağımıza kadar gelir ve kulak zarını titreştirir. Balonu kulak zarına benzetebiliriz.

Veriler

Ses bir titreşimdir. Hava ortamında ses dalgalar halinde yayılır.

İddialar

Şeker taneleri hareket eder. Şeker taneleri titreşir.

Gerekçe

Ses dalgalar halinde yayıldığı için dalgalar balona çarparak onu titreştirir. Balon titreşince üzerindeki şeker taneleri hareket eder.

Çürütücü

Sesin şiddeti önemlidir. Sesin şiddetini azaltırsak şekerin hareketini göremeyiz.

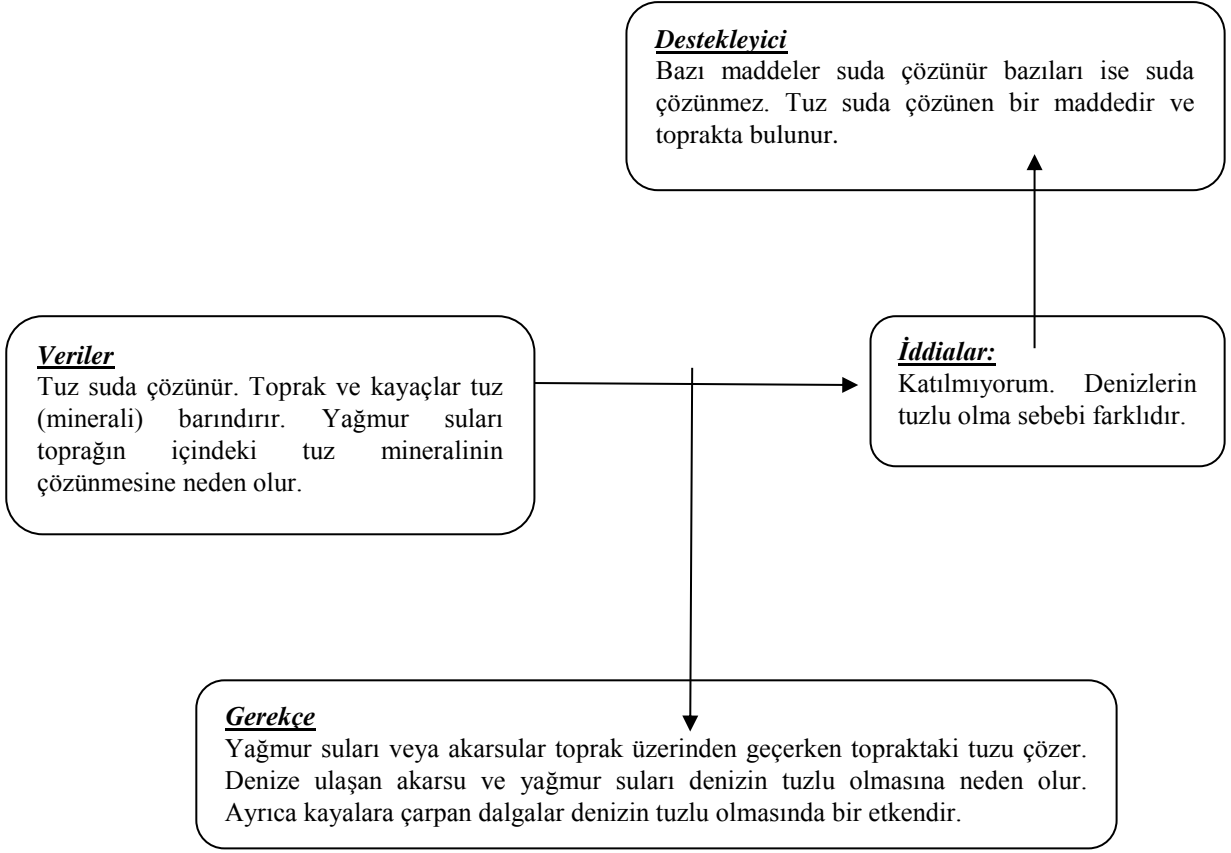
Denizler Neden Tuzludur Adlı Etkinlik

Bu etkinlik öğrencilerin bir durum karşısında var olan iddiaya karşılık olarak bir iddia ileri sürmelerini amaçlamaktadır. Etkinliğe göre araştırmacı önce “Denizler neden tuzludur?” sorusunu yöneltir. Etkinliğin giriş kısmında araştırmacı öğrencilerin bu soruya cevap vermeden önce kendisinin bir cevabı olduğunu söyler ve kendi cevabını öğrencilere sunar. Bu cevap hiçbir bilimsel veriye dayanmayan, soruya doğru cevap olabilecek özellik taşımayan bir cevaptır. Bu cevabın verilmesindeki amaç öğrencilerin yanlış cevabı doğrusuyla değiştirmek için ne tür yollara başvurduklarını ortaya çıkarmaktır.

Bu etkinlikte öğrencilerin topraktaki ve kayalardaki tuzun yağmur suları ya da deniz dalgaları ile çözünüp taşınmasının denizlerin tuzluluğu arasındaki ilişkiyi kurması beklenmektedir. Ayrıca 5. Sınıf öğrencilerinin buharlaşmanın etkisiyle denizlerin tuzluluk oranı arasındaki ilişkiyi kurması beklenmektedir. Etkinliğe ilişkin görsel ve uygun iddia bileşenleri aşağıda verilmiştir



Soru: Denizler neden tuzludur?



Maddeleri Isıtmak Adlı Etkinlik

Bu etkinlikte öğrencilerin ısı alışverişi, katı maddelerin ısı alma süreci sonundaki değişimi, erime ve bozunma kavramları, ısının maddeler üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurarak cevap vermeleri beklenmektedir. Etkinliğe ilişkin görsel ve uygun iddia bileşenleri aşağıda verilmiştir



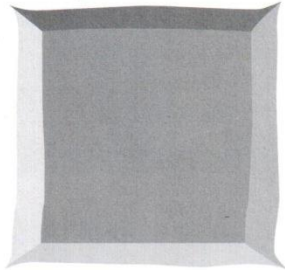
Maddeleri Isıtmak

Bir maddeyi ısıttığında, sıcaklığı artar. Sıcaklıktaki bu yükselme birçok maddenin görünüm değiştirmesine neden olur. Örneğin, su kaynarken kabarcıklar çıkartır ve ekmek tosta dönüşür. Isıtma işlemi durunca sıcaklık yeniden düşer. Suyun kaynaması sona erer, bu nedenle değişimin sadece geçici olduğunu söyleriz. Tost ise soğuyunca yeniden ekmek haline dönmez. Isı burada kalıcı bir değişime yol açmıştır.



Yavaşça Isıtmak

Bazı maddeler ancak sıcaklık yavaş yavaş yükselirse değişirler. Bu deneyi yaparken ampule dokunma, çünkü elin yanabilir.



- 1 Folyo kâğıdından kenarı 10 cm olan dört kare kes. Kenarlarını büküp köşelerini büzerek üstü açık ve altı düz dört küçük kutu yap.



- 2 Folyo kutulara her maddeden biraz koy, yani her kutuda ayrı bir madde olsun.

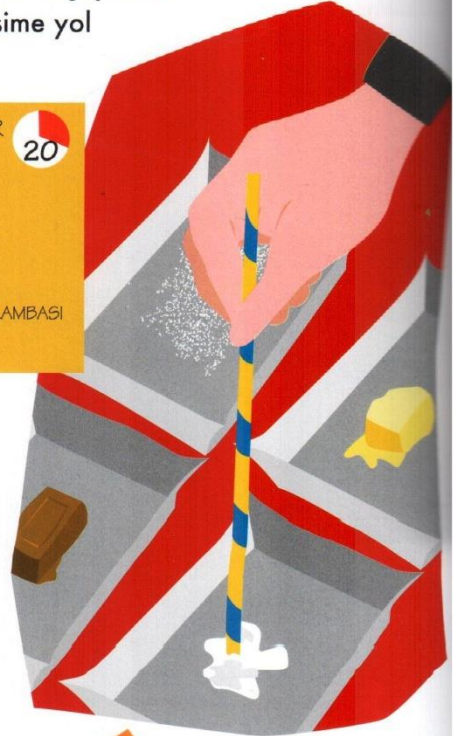
İHTİYACIN OLANLAR

- ◆ BİR PARÇA TEREYAĞI
- ◆ BİR PARÇA ÇİKOLATA
- ◆ BİR PARÇA MUM
- ◆ ŞEKER
- ◆ FOLYO KÂĞIDI
- ◆ MAKAS
- ◆ AYARLANABİLİR MASA LAMBASI
- ◆ PİPET

20



- 3 Bir yetişkinden lambayı yakmasını ve aşağı doğru tutup, kutuların yaklaşık 5 cm üzerine getirmesini iste. Lambadan gelen ısının farklı maddeleri nasıl etkilediğini beş dakika boyunca izle.

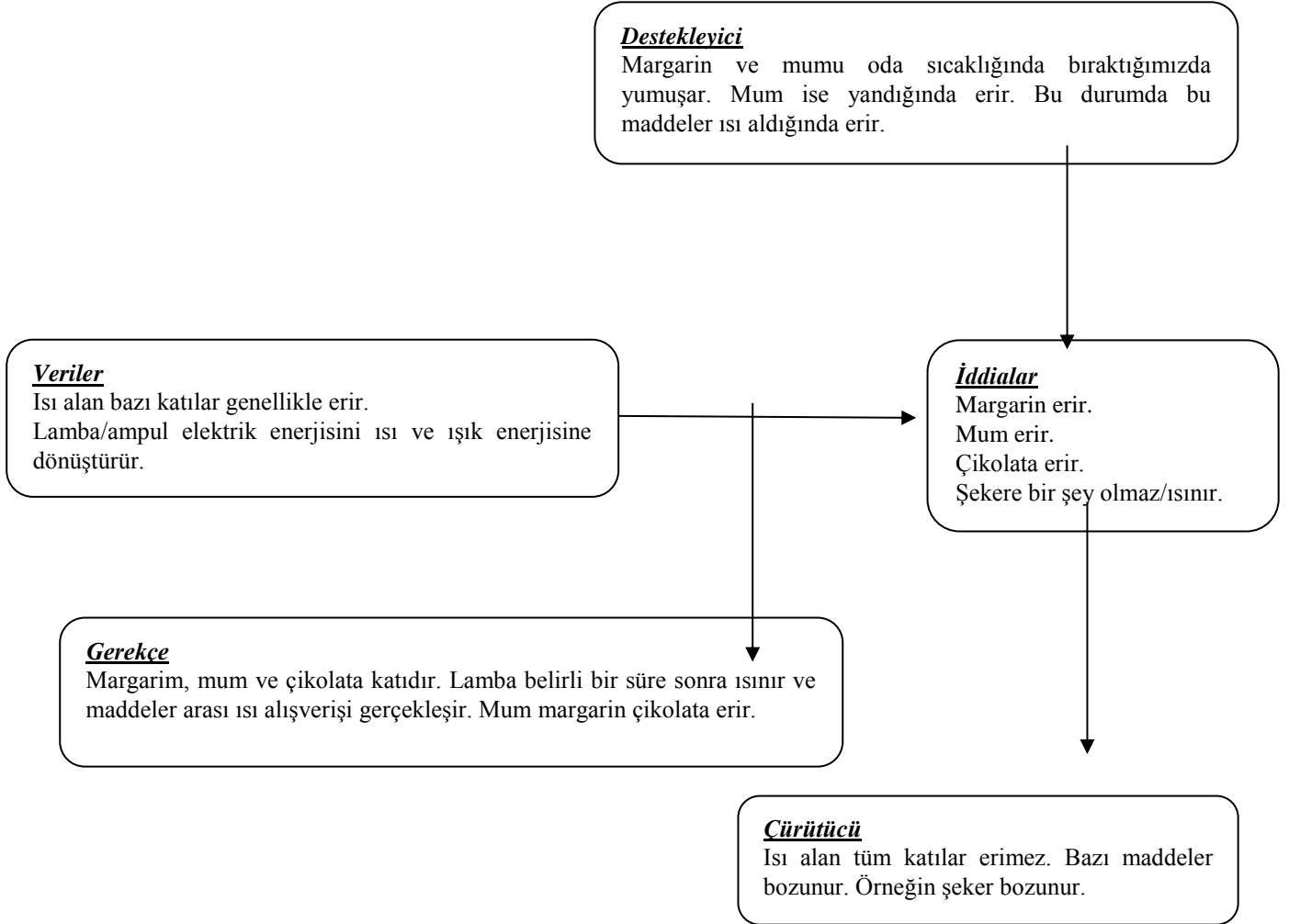


- 4 Lambayı söndür ve kutulardan uzaklaştır. Maddelerin her birini pipetle dürterek ne kadar değiştiklerine bak. Sonra soğumaya bırak.

Neler oluyor?

Lamba sıcaklığı yaklaşık 75°C'ye yükseltir ve dört maddeyi yavaş yavaş ısıtır. Suyun 100°C'ye kadar ısıtılınca kaynadığını unutma. Tereyağı, çikolata ve mumun hepsi bu şekilde yavaş yavaş ısıtılınca sıvılaşır, erirler. Yeniden soğuyunca tekrar katı cisim haline gelirler. Yani erime geçici bir değişimdir. Şeker elektrik lambasının sıcaklığından etkilenmez ve hiç değişmez.

Soru: Ders sonuna kadar katı yağ, mum, çikolata ve şeker ne olacak? Neden?



Çınlayan Kaşık Adlı Etkinlik

Bu etkinlikte öğrencilerin ses oluşumunu, titreşen maddelerin ses üretebildiğini, sesin bir enerji türü olduğunu ve aktarılabilirdiğini ayrıca havada, suda ve katılarda yayılma hızlarının farklılığını göz önünde bulundurarak cevap vermeleri beklenmektedir. İddia ileri sürerken çoklu durumlara ilişkin farkı ayırt edebilmeleri gerekmektedir. Etkinliğe ilişkin görsel resim..de ve uygun iddia bileşenleri şekil .. de verilmiştir.

Ses çıkaran ip
Kaşığın ortasına yakın bir noktaya yaklaşık 40 cm'lik bir ip bağla. İpin boşta kalan ucunu parmağına dola ve kaşığı masaya vuracak şekilde sallla. Yine aynı şeyi yap, ama bu defa ipi sardığın parmağını kulağına sok.

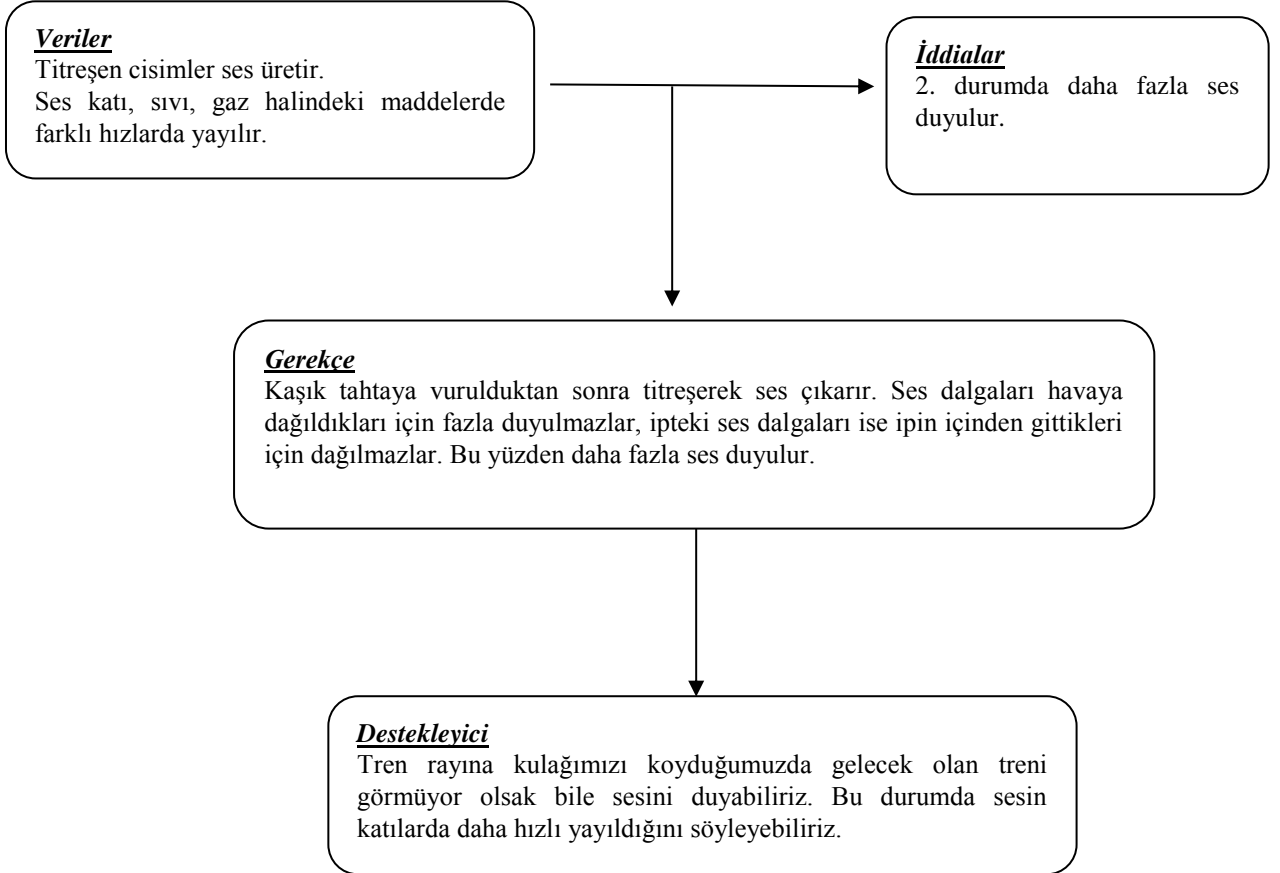
Neler oluyor?
Ses katı cisimler içinde havada olduğundan daha hızlı ve genellikle daha berrak bir şekilde gider. Kaşık masaya vurduktan sonra titreşerek bir ses çıkarır. Ses dalgaları havaya dağıldıkları için fazla duyulmazlar. İpteki ses dalgaları ise ipin içinden gittikleri için dağılmazlar.

İHTİYAÇIN OLANLAR
♦ İP
♦ BÜYÜKÇE BİR KAŞIK
♦ BİR MASA VEYA İŞKEMLE

5

Parmağını kulağına sokunca ses niye daha fazla geliyor?

Soru: Hangi durumda daha fazla ses duyulur? Neden?




Havada Asılı Bir Kelebek Adlı Etkinlik

Bu etkinlikte öğrencilerin temas gerektiren ve temas gerektirmeyen kuvvetleri düşünerek mıknatısın temas gerektirmeyen bir kuvvet uyguladığı çıkarımına varmaları beklenmektedir. Mıknatısların demir nikel kobalt gibi maddeleri çektiği, ayrıca zıt kutupların birbirini çektiği, aynı kutuplarının birbirini ittiği bilgisine sahip olan öğrencilerin kendilerine gösterilen mekanizma ile ilgili doğru argüman üretebilmeleri beklenmektedir. Araştırmacı bu etkinlikte öğrencilere aşağıda görülen mekanizmayı göstermiş, üst tarafta olan mıknatısı gizlemiştir. Bu mekanizmayı bir televizyon gibi düşünmelerini, üst tarafta gizlenen mıknatısın bulunduğu kutuyu da uydu alıcısına benzetmiştir. Etkinliğe ilişkin görsel resim..de ve uygun iddia bileşenleri şekil .. de verilmiştir

Havada asılı duran bir kelebek yapın

Kelebeğin havada asılı kalmasını sağlamak için mıknatısın kuvvetini kullanın.



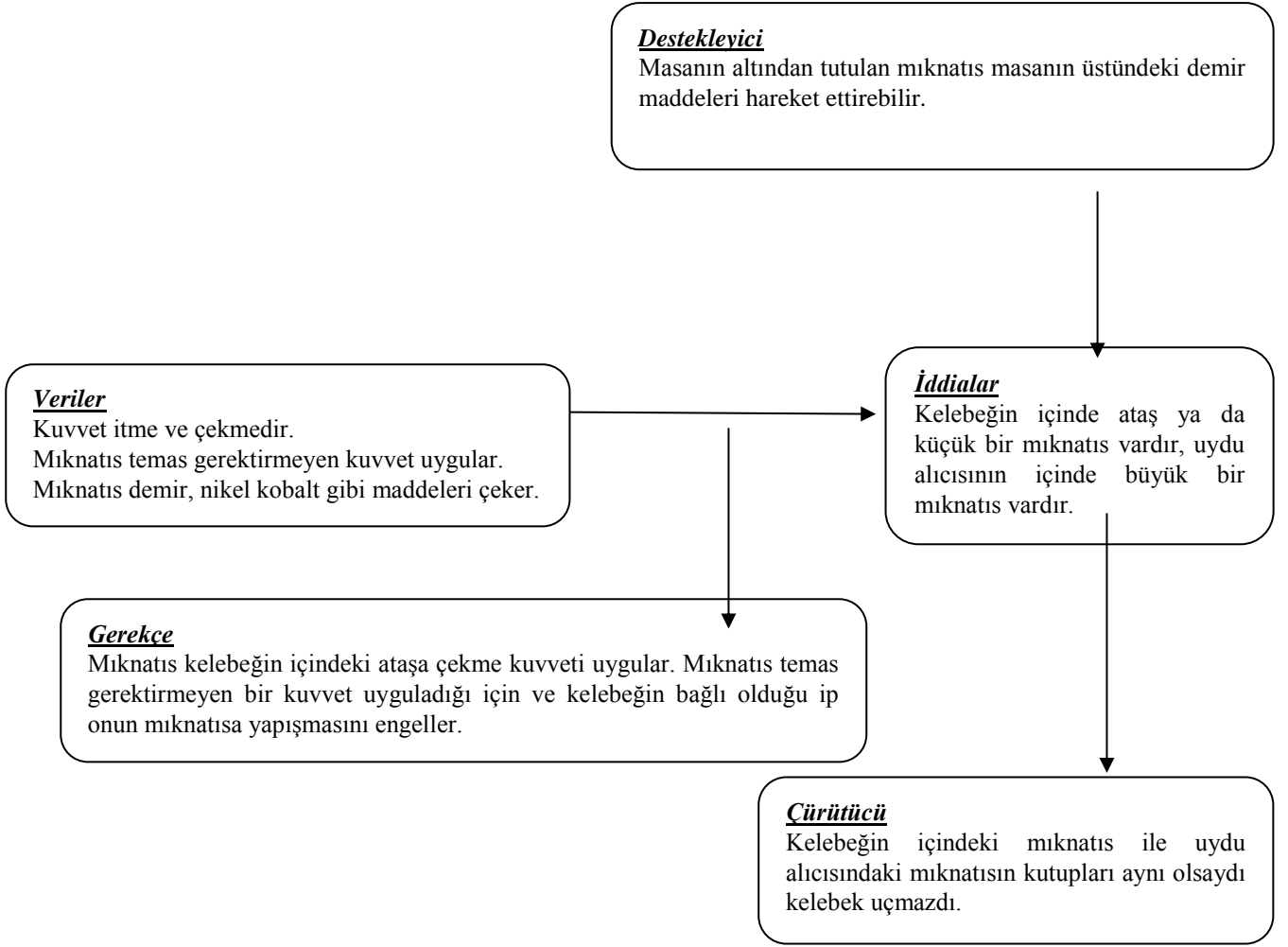
Özel Malzemeler
Oyuncakçıdan veya hırdavatçıdan güçlü bir mıknatıs satın alabilirsiniz. Çok zayıf oldukları için buzdolabı mıknatıslarını kullanmayın.

Kelebeğinize desen yapmak için keçe uçlu kalemler kullanabilirsiniz.

1. Kapaksız bir ayakkabı kutusunu yanlamasına yatırın. Sonra kutunun yüksekliğinden daha uzun bir iplik kesin.
2. İpliğin ucuna bir ataş bağlayın. İnce bir pelür kâğıttan kelebek şekli kesin ve ataşı buna bantlayın.
3. Kelebeği kutunun içinde, neredeyse tepeye değecek şekilde tutun. İpliği gerek kutunun tabanına bantlayın.
4. Kutunun üzerine, ipliği tabana yapıştırdığınız yerin tam üzerindeki noktaya bir mıknatıs yerleştirin.
5. Kelebeği mıknatısın yakınında tutun, böylelikle ip de gerilecektir. Sonra bırakın. Kelebek havada asılı kalır.
6. İpliği kısaltarak, kelebeği mıknatıstan biraz uzaklaştırın. Hâlâ havada asılı duruyor mu?

Ne oluyor?
Metal ataşlar çelikten yapılır. Çelik ise demir içerir. Mıknatıs aralarında temas olmadığı zaman bile ataşı kendine çeker. İplik ataşın mıknatısa yapışmasını önler. Mıknatısın kuvvetliyse ataşı mıknatıstan iyice uzaklaştırdığınızda bile kelebek havada asılı kalabilir.

Soru: Sizce bu kelebek nasıl uçuyor?



Örümcek Kaydıracağı Adlı Etkinlik

Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilmesinin sebebini, sürtünen yüzeylerin farklılığı olduğu bilgisine sahip olan öğrencilerden bu etkinlikte örümceğin hareket etmemesinin nedenini temas kuvveti olan, sürtünen yüzeyler arasında oluşan sürtünme kuvvetine bağlayabilmeleri beklenmektedir. Farklı yüzeylerin cisimlerin hareketlerine olan etkilerini karşılaştırarak bu etkinliğe ilişkin doğru bir iddia üretebilmeleri gerekmektedir. Etkinliğe ilişkin görsel ve uygun iddia bileşenleri aşağıda verilmiştir.

Örümcek kaydıracağı

Bu deneyde sürtünme kuvvetini iş başında göreceksiniz.



1. Kullanılmış bir kibritin başını makasla kesin. Eni bir kibrit, boyu iki kibrit uzunluğunda bir karton kesin.
2. Kibriti bu karton parçasının ortasına hamur yapıştırıcı ile tuturun. Kartonun iki ucundan da küçük birer parça kıvrın.




3. Parlak bir kâğıda bir örümcek deseni çizin. Örümcek kartondan büyük olsun.
4. Örümceği kesip çıkarın. Başka kâğıtlardan gözler ve ağız kesin. Bunları yapıştırarak örümceğin yüzünü yapın.
5. Kartonun, resimde görüldüğü gibi, örümceğin arkasına yapıştırın. Sonra kolunuzun uzunluğunda bir parça dik iş ipliği kesin.
6. İpliği bir dik iş iğnesine geçirin ve iğneyi kartonun kıvrılmış iki parçasının da ortasından geçirin.
7. Bir eliniz aşağıda, diğeri yukarıda, ipi ellerinizin arasında gergin olarak tutun. Sonra ipi gevşetin. Örümceğe ne oluyor?

Ne oluyor?
İp gergin olduğunda kibrite değeri. Bu temas kibritle ip arasında sürtünmeye neden olur. Bu sürtünme, örümceğin ip üzerinde aşağı doğru hareket etmesini engeller. İpi gevşettiğinizde ise kibrite değmez. Bu durumda sürtünme az olur ve örümcek rahatça aşağıya kayar.

Soru: İpi gergin tuttuğumuzda örümcek neden hareket eder ya da etmez?

Destekleyici

Sürtünme kuvveti ile ilgili günlük yaşam örnekleri destekleyici olarak kabul edilir.

Veriler

Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket eder. Yüzey ile cisim arasında, cismin hareketini zorlaştıran veya engelleyen kuvveti, sürtünme kuvveti denir. Sürtünme kuvveti temas gerektiren bir kuvettir.

İddialar

Örümcek, kibrit çöpü ipe temas ettiği için hareket etmez.

Gereke

Kibrit çöpü pürüzlü olduğu için ip ile kibrit çöpü arasında sürtünme kuvveti oluşur.

Cürütücü

Kibrit çöpü yerine daha kaygan bir cisim kullanılsaydı örümcek durmazdı.

Genleşme ve Büzüşme

Beşinci sınıfta öğrenciler ısının madde üzerindeki temel etkisi olan ısınma-soğumanın yanı sıra genleşme ve büzülme kavramını da öğrenmektedir. Isı bir enerji çeşididir ve katı sıvı ve gazların ısıtılınca enerji yüklenirler ve sıcaklıkları artar. O zaman madde genişler. Daha fazla yer işgal eder ve hacmi büyür. Madde soğudukça enerji kaybeder ve sıcaklığı düşer. Bu defa da hacmi azalır ve madde büzüşür ya da küçülür. Bu etkinlikte öğrenciler yukarıdaki durumdan yola çıkarak deney sonunda çıkan hava kabarcıklarını ya da şişeye dolan suyun sebebini açıklamaları istenmiştir. Etkinliğe ilişkin görsel ve uygun iddia bileşenleri aşağıda verilmiştir.

Genleşme ve büzüşme

Katı, sıvı ve gazlar ısıtılınca enerji yüklenirler ve sıcaklıkları artar. O zaman madde genişler. Daha fazla yer işgal eder ve hacminin büyüdüğü söylenir. Madde soğudukça enerji kaybeder ve sıcaklığı düşer. Bu defa da hacmi azalır ve madde büzüşür ya da küçülür.

Sıcak ve soğuk hava

Bu deney havanın - gözle görülmez bir gaz- ısıtıldığında ve soğutulduğunda nasıl genişlediğini ve büzüşüğünü görmeni sağlayacak. Bir yetişkinden cam şişe ve sıcak su için yardım iste.

İHTİYACIN OLANLAR

15

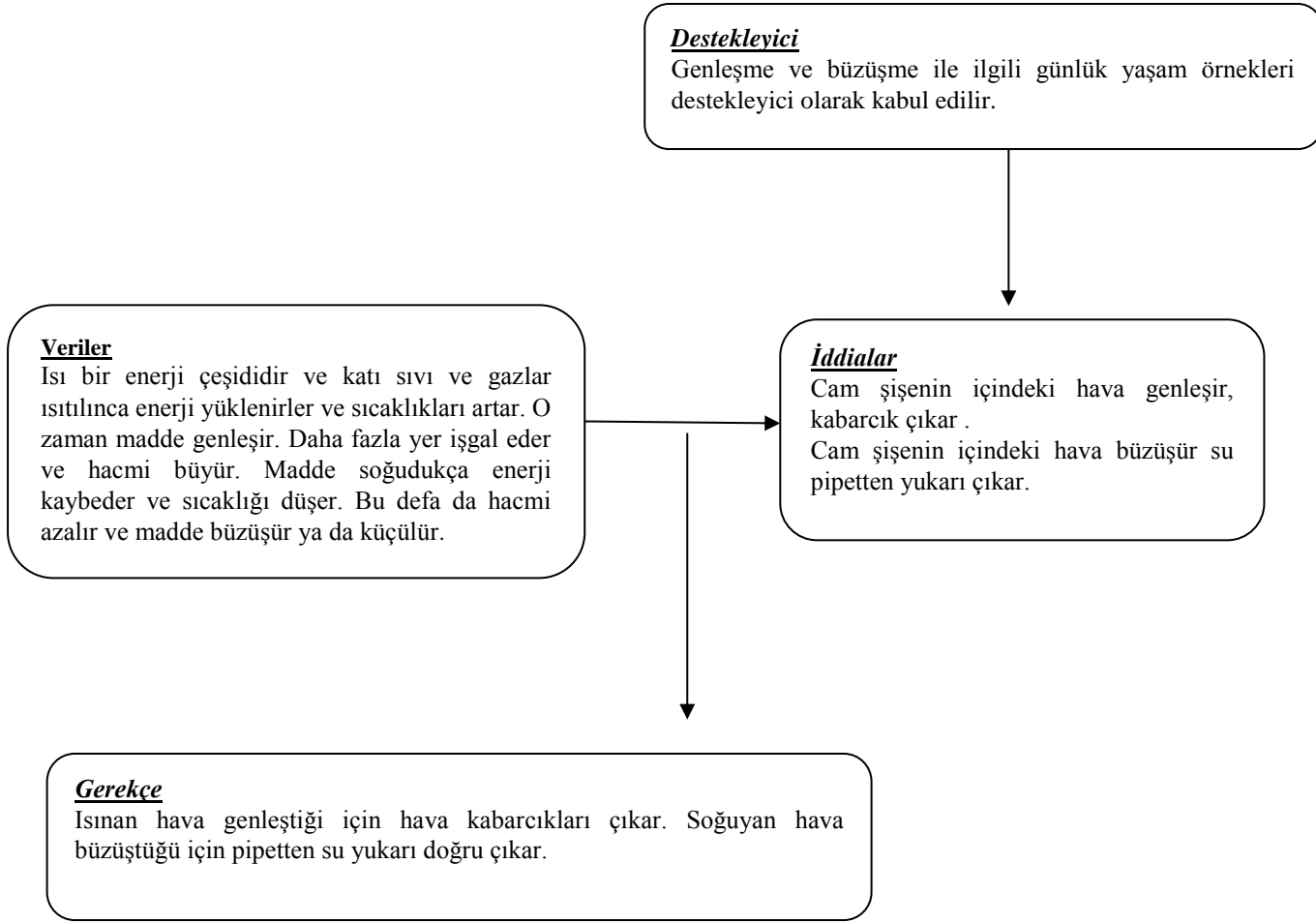
- ◆ KÜÇÜK, SAĞLAM BİR CAM ŞİŞE, ÖRNEĞİN BOŞ BİR KETÇAP ŞİŞESİ
- ◆ BİR PİPET
- ◆ MODEL HAMURU
- ◆ KURULAMA BEZİ
- ◆ SICAK SU (BİR YETİŞKİNDEN İSTE)
- ◆ SOĞUK, ISLAK BİR BEZ
- ◆ BİR KAP SU

Neler oluyor?

Sıcak bezle şişe ısıtılınca içindeki havayı da ısıtmış olursun. Isı enerjisi minicik hava parçacıklarının daha hızlı hareket etmesine ve daha fazla yer kaplamasına neden olur. Bunun sonucunda hava genişler ve pipetten dışarı kabarcıklar halinde çıkar. Şişeyi soğutmak tam aksi etkiyi yapar. Parçacıklar yavaşlar ve daha az yer tutarlar. Hava büzüşür ve şişeden içeri su girer.

- 1 Pipetin etrafını, ucuna yakın bir yerden yavaşça model hamuruyla kapla. Hamurla şişenin ağzını iyice tika, böylece hava geçirmez bir mühür yap.
- 2 Bir yetişkinden kurulum bezini sıcak suya batırmasını ve şişenin etrafına sarmasını iste.
- 3 Sarılmış şişeyi baş aşağı çevir ve pipetin ucunu kabın içindeki suya daldır. Ne görüyorsunuz?
- 4 Pipetin ucunu su yüzeyinin altında tut. Sıcak bezi çıkar, sonra soğuk bezi şişeye sar. Suya ne olduğunu izle!

Soru: Cam şişe sıcak havlu ile sarıldığında neden hava kabarcıkları çıkar?

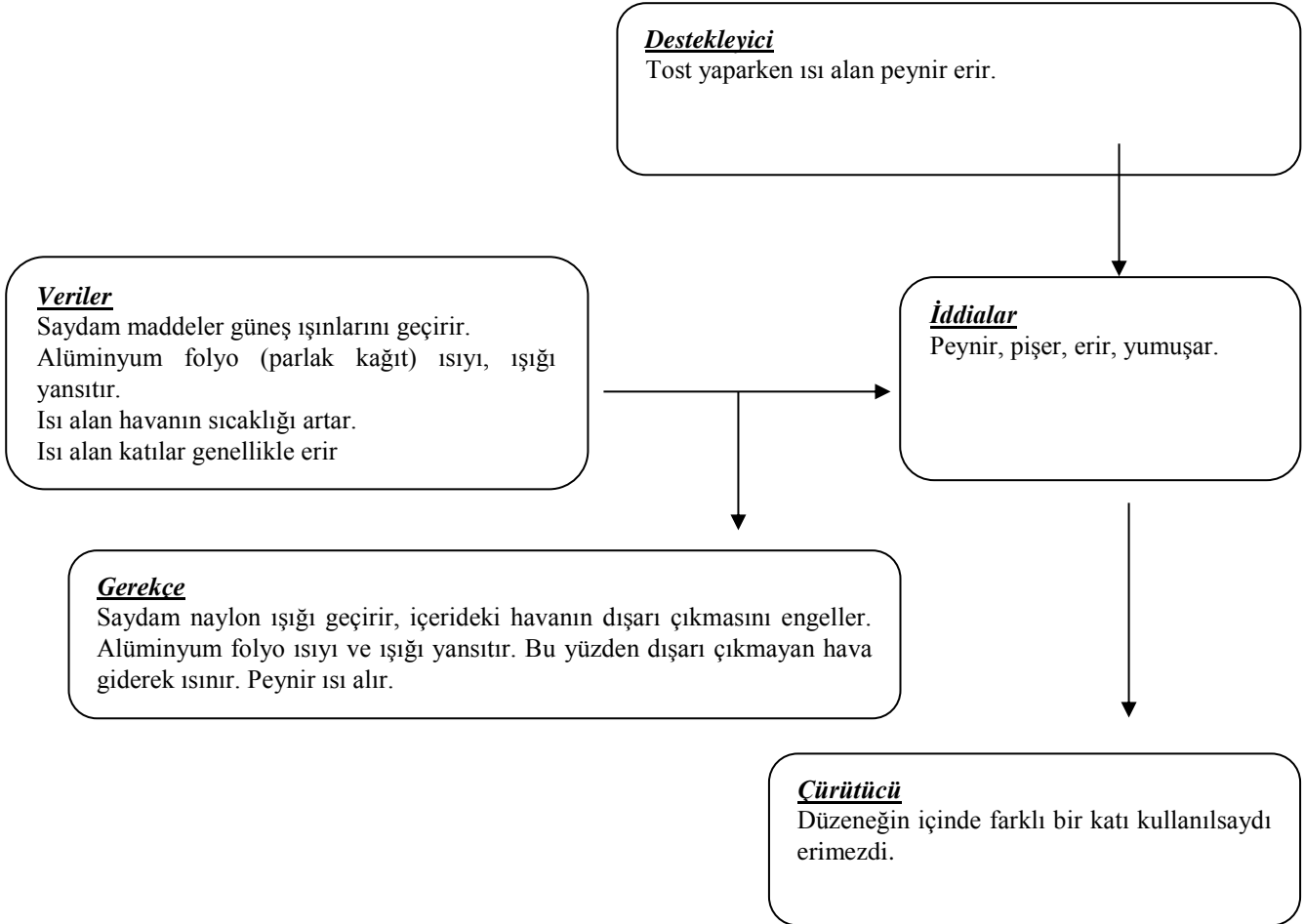


Güneşte Pişirme

Bu etkinlik sonucunda öğrenciler güneş enerjisinin ısı enerjisine dönüşerek yeryüzündeki maddeleri ısıtabileceği çıkarımına vararak bir cevap vermeleri beklenmektedir. Ayrıca öğrenciler birden fazla bilgiyi bir araya getirerek bir iddia ileri sürmeleri gerekmektedir. Bu etkinlik var oldandan farklı olarak güneş ışığı yerine masa lambası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden masa lambasını güneş gibi düşünmeleri istenmiştir.



Soru: Dersin sonunda peynire ne olacak?



Hareketli Isı

Bu etkinlik her iki sınıf düzeyinde de yapılmıştır. Bu etkinlik yapısı sebebiyle diğerlerinden farklıdır. Bu etkinliğin seviye üstü olduğu düşünülmektedir. Bu etkinlikte öğrenci polietilen torbanın içine konulan fincandaki suyun en sıcak kaldığını, olduğu gibi bırakılmış fincandaki suyun ise en çok soğuduğunu görecektir. Yalıtkan maddelerin çoğu tuttukları hava ile ısı kaybını engellerler. Hava fazla hareket etmediği sürece iyi bir yalıtıcıdır. Bu durumu öğrencinin açıklaması zor olabilir o yüzden etkinliğe ilişkin iddia, gerekçe, destekleyici, çürütücüye yer verilmemiştir. Etkinliğin sonucuna ilişkin görüşleri önemli olduğundan etkinlik öğrencilerle yapılmıştır.

Hareketli Isı

Isı, iletim adı verilen bir süreçle katı cisimlerin içinde hareket eder. Metaller gibi bazı malzemeler ısının kolayca geçmesine izin verirler. Bunlar iyi ısı iletkenleridir. Kâğıt ve plastik gibi diğer malzemeler ısının kolayca geçmesine izin vermezler. Yalıtkan adı verilen bu malzemeler kötü ısı iletkenleridir. Nesnelere sıcak tutmak için yalıtkan malzemeler kullanırız.

Sıcak tutmak
Hangi yalıtkan malzemelerin sıcak bir içecek için en uzun süre en sıcak halde tuttuğunu bul.

Isı kaybı

Sıcak içeceklerin soğumasının nedeni ısının sıcak sıvıdan dışarıdaki daha soğuk havaya geçmesidir.

İHTİYACIN OLANLAR
• DÖRT PORSELEN FİNCAN
• SAPLI BİR POLİETİLEN TORBA
• DÖRT İNCE LASTİK
• GAZETE KÂĞIDI
• PAMUK
• EL SICAKLIĞINDA SU
• SAAT

1 Bir fincanı gazete kâğıdına sar ve bunu lastikle tuttur. Bir başka fincanı pamukla sar. Üçüncü fincanı açık bir polietilen torbanın içine yerleştir ve dördüncüsünü de olduğu gibi bırak.

2 Bir yetişkinden suyu eli yakmayacak sıcaklığa (45°C) gelinceye kadar ısıtmasını iste. Her fincanı aynı seviyede, üstünde 2 cm boşluk bırakarak doldur. Polietilen torbanın ağzını da lastikle kapatarak fincanı sıkıca sarmasını sağla.

Neler oluyor?
Polietilen torbanın içine konulan fincandaki suyun en sıcak kaldığını, olduğu gibi bırakılmış fincandaki suyun ise en çok soğuduğunu görüyorsun. Hava, fazla hareket etmediği sürece iyi bir yalıtıcıdır. Polietilen torbanın fincanın etrafında tuttuğu hava katmanı ısının kaybolmasını engelliyor. Pamuğun lifleri arasında da hava kalıyor. Gazete kâğıdında da, pamuktan daha az olmakla birlikte, hava var. Yalıtkan maddelerin çoğu tuttukları hava ile ısı kaybını engellerler.

3 15 dakika sonra parmağını sokarak her fincanın içindeki suyu kontrol et. Dört fincanı en sıcaktan en soğuğa doğru sırala.

Soru: En sıcak bardak hangisi olacaktır? En soğuk bardak hangisi olacaktır?
Neden?

Ayar Düğmesi

Basit bir elektrik devresinde bulunması gereken unsurları bilen beşinci Sınıf öğrencileri bu etkinlikte iletken maddenin özelliklerini göz önünde bulundurmalıdır. İyi ve kötü iletken maddeler arasındaki farkı fark edip etkinliğe ilişkin bir iddia üretebilmelidir.

Ayar düğmesi
"Köprü kur" deneyindeki (s. 123) adımları izleyerek kesik bir devre kur. Bağlantıyı arkadan bastıkça ucu çıkan bir kalemin yumuşak kurşunuyla kur. Ampul yanıyor mu?

İHTİYACIN OLANLAR
♦1,5 VLUK PİL
♦KÜÇÜK BİR AMPUL
♦ÜÇ TEL
♦ARKADAN BASTIĞI UCU ÇIKAN KURŞUNKALEM
♦YAPIŞKAN BANT

Neler oluyor?
Tellerin arasındaki kurşunun boyunu değiştirince ampulün parlaklığı değişir. Çünkü elektrik kurşunun içinden geçmekte zorlanır. Kurşun ne kadar uzunsa pil elektriği itebilmek için daha fazla voltaj harcar. O zaman ampulü parlatmak için daha az voltaj kalır.

Tellerin arasındaki kurşunun boyunu değiştirince ne oluyor?

Soru: Tellerin arasındaki kurşunun boyunu değiştirince ampulün parlaklığı neden değişiyor?

Destekleyici

Enerjimizi bitince yoruluruz. Bu durumu ona benzetebiliriz.

Veriler

Bazı maddeler elektriği iyi iletir. Bazı maddeler elektriği iyi iletmez.

İddialar

Elektrik uzun kurşunun içinden geçmekte zorlanır.

Gerekçe

Kurşun elektriği iyi iletmediği için boyu uzayınca ampulün parlaklığı değişir.

İtme ve Çekme

Kazanımlar incelendiğinde 4. Sınıf öğrencilerinin bu etkinlik sonunda ortaya çıkan sonuca ilişkin sorulan sorulara gerekli bilimsel verileri kullanarak bir cevap verebileceği düşünülmektedir. Bu etkinlik 4. Sınıf öğrencileri için üst düzey olduğu düşünülebilir fakat balonu hareket ettiren şeyin hava olduğu çıkarımına ulaşmaları zor olmayacaktır. Havanın balonu ittiği çıkarımına varabilirler. Bu çıkarımı yapmadan önce araştırmacı önce eli ile balonu hareket ettirecek, sonra üfleyerek hareket ettirecektir. Burada öğrencilerin kuvvetin itme özelliğini görmeleri daha sonra çıkarıma varmaları sağlanacaktır. Etkinlik basamakları aşağıdaki gibidir:



Soru: Sizce balona ne olacak? Neden?

Destekleyici

Balon şişirirken ağızımızdan kaçan balon da uçar.

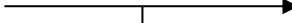


İddialar

Balon zıt yönde hareket eder.

Veriler

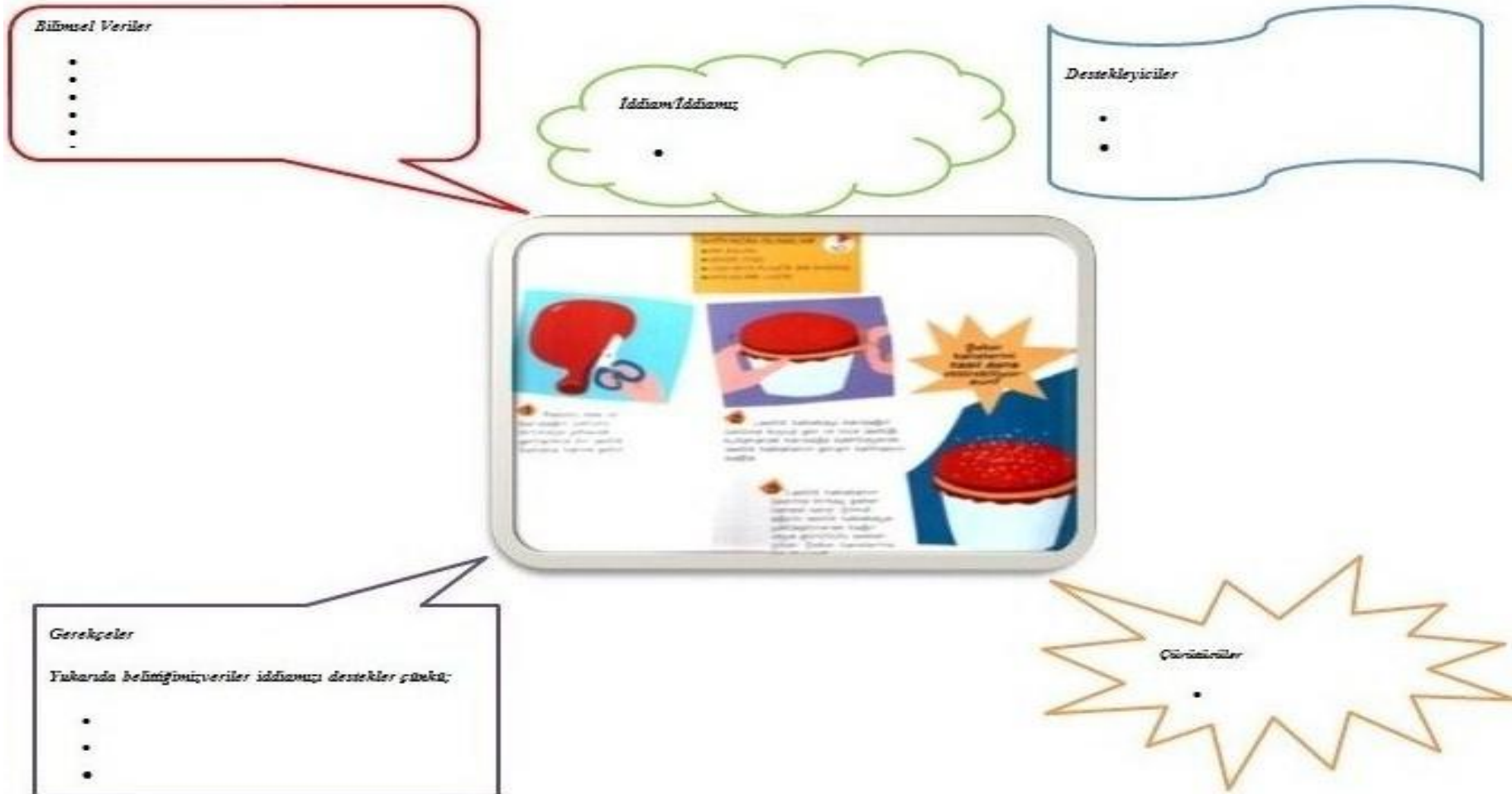
Kuvvet itme-çekmedir. Hava cisimlere kuvvet uygular.



Gereke

Hava cisimlere kuvvet uyguladığı için burada balona ters kuvvet uygular.

EK 5



EK 6

UYGULAMA İZİNİ



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

07/03/2013

Sayı : 14588481/605.99/172630
Konu: Araştırma izni

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) 22/02/2013 tarih ve 980 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi Demet ŞAHİN' in "İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin argüman yapıları" konulu tezi kapsamında çalışma yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve araştırmanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Uygulama örneklerinin (34 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde iki örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne gönderilmesini arz ederim.

İlhan KOÇ
Müdür a.
Şube Müdürü

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı İle Aynıdır.

07/03/2013

Yaşar SUBAŞI
Şef

