

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA
BİLİM DALI**

**FARKLI ARGÜMANTASYON UYGULAMALARIYLA
YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAMSAL
ÖĞRENME VE ARGÜMAN OLUŞTURMA
BECERİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

**Hazırlayan
MEHMET MUSTAFA GÜLER**

Yüksek Lisans Tezi

**AĞUSTOS 2023
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA
BİLİM DALI FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FARKLI ARGÜMANTASYON UYGULAMALARIYLA
YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAMSAL
ÖĞRENME VE ARGÜMAN OLUŞTURMA
BECERİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
MEHMET MUSTAFA GÜLER**

**Danışman
PROF. DR. MUSTAFA METİN**

**Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma
Projeleri Birimi tarafından SYL-2022-11698 kodlu proje ile
desteklenmiştir.**

**Ağustos 2023
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada, tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir bilimsel çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Mehmet Mustafa GÜLER

İmza

YÖNERGEYE UYGUNLUK

Farklı argümantasyon uygulamalarıyla yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal öğrenme ve argüman oluşturma becerilerinin geliştirilmesi adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi' ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Mehmet Mustafa GÜLER

Danışman

Prof. Dr. Mustafa METİN

KABUL VE ONAY

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Mehmet Mustafa Güler'in hazırladığı **Farklı argümantasyon uygulamalarıyla yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal öğrenme ve argüman oluşturma becerilerinin geliştirilmesi** başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans/ Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	Unvan Ad SOYADI	
Jüri Üyesi (Danışman)	Unvan Ad SOYADI	
Jüri Üyesi	Unvan Ad SOYADI	
Jüri Üyesi	Unvan Ad SOYADI	
Jüri Üyesi	Unvan Ad SOYADI	

Bu tez Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından ... / ... / tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca ... / ... / tarihi ve sayılı karar ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hüseyin ARAK

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve çalışmalarım süresince yardımlarını ve değerli zamanını esirgemeyen, tezin hazırlanması aşamasında görüş ve önerileri ile yol gösteren, bana hep destek olan sevgili danışmanım hocam Prof. Dr. Mustafa METİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi'nin yüksek lisans tez dönemim boyunca göstermiş oldukları desteklerden dolayı teşekkür ediyorum.

Ayrıca çalışmamda verilerin toplanması sırasında emeği geçen tüm fen bilimleri öğretmenlerine ayrı ayrı teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimine başladığım günden itibaren beni teşvik eden, cesaretlendiren, bana her zaman destek olup hiçbir zaman yalnız bırakmayan, her daim motive eden, hayatım boyunca üzerimde en büyük emeği olan anneme, babama ve kardeşlerime teşekkür ederim.

Son olarak zor zamanlarımda ve çalışmam esnasında hep yanımda olan, yardımını, desteğini ve sevgisini hep hissettiğim sevgili eşim Merve Nur GÜLER'e, hayatımıza renk ve anlam katan Oğullarımız Abdullah Kerem ve Ahmet Selim'e yürekten teşekkür ediyorum.

Mehmet Mustafa GÜLER

Ağustos 2023, KAYSERİ

ÖZ
FARKLI ARGÜMANTASYON UYGULAMALARIYLA YEDİNCİ
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAMSAL ÖĞRENME VE
ARGÜMAN OLUŞTURMA BECERİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

HAZIRLAYAN
Mehmet Mustafa GÜLER

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Ağustos, 2023
Danışman: Prof. Dr. Mustafa METİN

Bu çalışmada argümantasyon ve işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin saf madde ve karışımlar ünitesindeki kavramsal öğrenmelerine ve argüman oluşturma becerilerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemde yedinci sınıfta okuyan 90 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Karma araştırma yöntemin eş zamanlı paralel deseninin uygulandığı çalışma, iki deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere üç grup ile yürütülmüştür. Deney bir grubuna (DG1) geleneksel argümantasyon uygulamalarına göre ders işlenirken, deney iki grubuna (DG2) işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarına göre ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı dikkate alınarak dersler yürütülmüştür. Çalışmada ilk olarak saf madde ve karışım ünitesine yönelik geliştirilen kavram yanılgısı belirleme testi (KYBT) kontrol ve deney gruplarına ön-test olarak uygulanmıştır. İkinci aşamada araştırmacı tarafından geliştirilen çalışma yaprakları altı hafta süreyle deney gruplarına uygulanmış, elde edilen veriler araştırmacı tarafından geliştirilen rubrikle puanlanmıştır. Son aşamada ön-test olarak uygulanan KYBT tekrar bütün gruplara son-test olarak uygulanmış ve DG1 ve DG2 grubundan seçilen öğrencilerle uygulamalar hakkında görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada elde edilen nicel verileri analiz etmede bağımlı ve bağımsız-t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılırken nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda kavramsal öğrenme ve argüman oluşturma becerilerine yönelik deney grupları ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunurken DG1 ve DG2 grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar sözcükler: argümantasyon, işbirlikli argümantasyon, argüman oluşturma becerisi, saf madde ve karışımlar

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT ARGUMENTATION-BASED APPLICATIONS ON THE STUDENTS' CONCEPTUAL LEARNING AND ARGUMENT

FORMATION SKILLS AUTHOR

Mehmet Mustafa GÜLER

Erciyes University, Institute of Educational Sciences

Ph.D. Thesis, August, 2023

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa METİN

In this study, it is aimed to investigate the effects of argumentation and collaborative argumentation practices on the conceptual learning and argument formation skills of seventh grade students in the unit of pure substances and mixtures. The study was carried out with 90 seventh grade students in the second semester of the 2021-2022 academic year. The study, in which the simultaneous parallel design of the mixed research method was applied, was carried out with three groups, two experimental groups and a control group. The course was taught according to the traditional argumentation practice in one experimental group (DG1) and the cooperative based argumentation practices in the two experimental groups (DG2). In the control group, the lessons were carried out considering the current curriculum. In the study, the misconception detection test (CIBT) developed for the pure substance and mixture unit was applied to the control and experimental groups as a pre-test. In the second stage, the worksheets developed by the researcher were applied to the experimental groups for six weeks, and the data obtained were scored with the rubric developed by the researcher. KYBT, which was applied as a pre-test at the last stage, was applied to all groups as a post-test and interviews were held with students selected from DG1 and DG2 groups. While dependent and independent t-test and one-way analysis of variance (ANOVA) were used to analyze the quantitative data obtained in the study, content analysis was used in the analysis of qualitative data. As a result of the analysis, there was a significant difference between the experimental groups and the control group in terms of conceptual learning and argument formation skills, while no significant difference was found between DG1 and DG2 groups. Based on the results obtained, some suggestions were made to the researchers.

Keywords: argumentation, cooperative argumentation, ability to make arguments, pure substance and mixtures

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
KABUL VE ONAY	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR ve SİMGELER	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi

BÖLÜM I

GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	4
1.2. Araştırmanın Önemi	5
1.3. Sayıtlar	7
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.5. Tanımlar	8

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	9
2.1. Argüman Kavramı	9
2.2. Argüman Türleri.....	10
2.3. Argümantasyon	12
2.4. Argümantasyonun Önemi	14

2.5. Argümantasyon Modelleri.....	16
2.5.1. Giere modeli	16
2.5.2. Schwarz, Neuman, Gil ve İlya modeli.....	16
2.5.3. Zohar ve Nemet modeli	17
2.5.4. Kelly ve Takao modeli	17
2.5.5. Lawson modeli	18
2.5.6. Sandoval modeli	18
2.5.7. McNeill, Lizotte, Krajcik ve Marx modeli.....	19
2.5.8. Türkçe argümantasyon modeli	19
2.5.9. Aristo'nun argümantasyon modeli	20
2.5.10. Walton'un argümantasyon modeli	20
2.5.11. Toulmin'in argümantasyon modeli	21
2.5.11.1. <i>Toulmin'in Argümantasyon modelinin faydaları</i>	22
2.5.11.2. <i>Toulmin'in argümantasyon modelinin sınırlılıkları</i>	23
2.6. Fen Eğitimi ve Argümantasyon.....	23
2.7. Fen Sınıflarında Kullanılabilecek Argümantasyon Etkinlikleri.....	25
2.8. Argüman Oluşturma Becerisi	27
2.9. Argümantasyon ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	29
2.10. İşbirlikli Öğrenme	39
2.11. İşbirlikli Öğrenmenin İlkeleri.....	40
2.12. İşbirlikli Öğrenmenin Avantajları	41
2.13. İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Dezavantajları	42
2.14. İşbirlikli Öğrenme Yönteminde Kullanılan Teknikler	43
2.15. İşbirlikli Öğrenme Yöntemine Ait Yapılan Araştırmalar	46
2.16. Argümantasyon Uygulamaları ve İşbirlikli Öğrenme	54
2.17. İşbirliğine Dayalı Argümantasyon ile İlgili Yapılan Çalışmalar	55

2.18. Kavramsal Öğrenme.....	58
2.19. Kavramsal Öğrenme ile İlgili Çalışmalar.....	59

BÖLÜM III

YÖNTEM.....	63
3.1. Araştırmanın Tasarım Süreci	63
3.2. Araştırmanın Modeli	66
3.3. Araştırmanın Örneklemi.....	68
3.3.1. KYBT geliştirme sürecindeki örneklem grubu	69
3.3.2. Dereceli puanlama anahtarı geliştirme sürecindeki örneklem grubu	70
3.3.3. Deneysel süreçteki örneklem grubu	70
3.3.4. Görüşmeler için belirlenen çalışma grubu.....	72
3.4. Veri Toplama Araçları.....	73
3.4.1. Kavram yanılgısı belirleme testinin geliştirilme ve uygulama süreci	73
3.4.2.Çalışma yapraklarının geliştirilme ve uygulama süreci	85
3.4.3. Dereceli puanlama anahtarının geliştirilme ve uygulama süreci...87	
3.4.3.1. <i>Dereceli puanlama anahtarının geçerlik ve güvenirliğinin sağlanması</i>	89
3.4.4. Görüşme formunun geliştirilmesi ve uygulama süreci.....	94
3.5. Deneysel Çalışmanın Uygulama Süreci	95
3.5.1. 1. Hafta Etkinlikleri	96
3.5.2. 2. Hafta Etkinlikleri	96
3.5.3. 3. Hafta Etkinlikleri:.....	97
3.5.4. 4. Hafta Etkinlikleri:.....	97
3.5.5. 5. Hafta Etkinlikleri:.....	97
3.5.6. 6. Hafta Etkinlikleri:.....	98

3.6. Verilerin Analizi.....	98
3.6.1. Nicel verilerin analizi	99
3.6.1.2. <i>Dereceli puanlama anahtarı verilerinin analizi</i>	100
3.6.2. Nitel verilerin analizi.....	101
3.6.2.1. <i>Görüşme verilerinin analizi</i>	101

BÖLÜM IV

BULGULAR.....	103
4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular	103
4.1.1. Kavram yanlışlığı belirleme testi (kybt) ön-test-son-test bulgular	103
4.1.2. Çalışma yapraklarında giderilmek istenen kavram yanlışlığının uygulama öncesi ve sonrasına ait bulgular	106
4.1.3. Argüman oluşturma becerisine yönelik hazırlanan çalışma yapraklarının değerlendirilmesine ait bulgular.....	113
4.2 Nitel Verilere Ait Bulgular.....	115
4.2.1. Görüşmelere ait bulgular	120

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	129
5.1. Kavram Yanlışlığı Belirleme Testi (Kybt) Ön-Test-Son Test Bulguların Tartışılması.....	129
5.2. Kavram Yanlışlığının Uygulama Öncesi ve Sonrasına Ait Bulguların Tartışılması.....	130
5.3.Argüman Oluşturma Becerisine Yönelik Bulguların Tartışılması	133
5.4.Görüşmeden Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	136
5.4.1.Kavramsal öğrenmeye yönelik bulguların tartışılması.....	136
5.4.2. Argüman oluşturma becerilerine yönelik bulguların tartışılması	138
5.5. Öneriler.....	139

KAYNAKÇA.....	141
EKLER.....	172
EK 1: KAVRAM TESTİ.....	172
EK 2: ÇALIŞMA YAPRAKLARI.....	177
EK 3: Çalışma Yapraklarını Değerlendirme Puanlama Anahtarı	191
EK 4: Görüşme Formu	192
ÖZGEÇMİŞ	195



KISALTMALAR ve SİMGELER

BSBÖ: Birlikte Soralım, Birlikte Öğrenelim

DG 1: Deney 1 Grubu

DG 2: Deney 2 Grubu

KG: Kontrol Grubu

KMO: Kaiser-Meyer-Olkin

KYBT: Kavram Yanılgısı Belirleme Testi

MEB: Mili Eğitim Bakanlığı

TBA: Temel Bileşenler Analizi

TGA: Tahmin- Gözlem-Açıklama

TDK: Türk Dil Kurumu

TOT: Takım-Oyun-Turnuva

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1	Aristoteles'in Argümantasyon Şeması.....	20
Tablo 2	Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmaların Listesi	30
Tablo 3	İşbirlikli Öğrenme ile İlgili Yapılan Çalışmaların Listesi	48
Tablo 4	İşbirliğine Dayalı Argümantasyon Uygulamaları ile İlgili Yapılan Çalışmalar	56
Tablo 5	Kavramsal Öğrenmeye Yönelik Yapılan Çalışmaların Listesi	60
Tablo 6	Uygulama Süresince Gruplara Yapılan İşlemler	66
Tablo 7	KYBT'nin Uygulandığı Örneklem Grubunun Özelliği	69
Tablo 8	Dereceli Puanlama Anahtarı Geliştirme Sürecindeki Örneklem Grubu	70
Tablo 9	DeneySEL Süreçteki Örneklem Grubunun Özellikleri	71
Tablo 10	Görüşmeler İçin Belirlenen Örneklem Grubunun Özellikleri	72
Tablo 11	Saf madde ve Karışımlar Ünitesindeki Konularda Bulunan Kavram Yanılgıları	75
Tablo 12	KYBT Maddelerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	80
Tablo 13	KYBT'nin Normallik Testi Bulguları.....	81
Tablo 14	KYBT' nin Madde Ayırt Edicilik ve Güçlük İndeks Değerleri.....	81
Tablo 15	KYBT'nin Maddelerinin Cronbach's Alpha Güvenirlilik Kat Sayısı Değeri.....	83
Tablo 16	KYBT'deki Her Bir Madde de Bulunan Kavram Yanılgıları.....	83
Tablo 17	Dereceli Puanlama Anahtarı İddia Kısmı Puanlama Örneği	89
Tablo 18	AYBD Maddelerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri	91
Tablo 19	AYBD'nin Normallik Testi Bulguları	92
Tablo 20	AYBD'nin KMO ve Barlett Testi Sonucu.....	92
Tablo 21	Dereceli Puanlama Anahtarının Pearson's Korelasyon ve Cohen's Kappa Değerleri	93
Tablo 22	Deney Gruplarına Etkinliklerin Uygulanma Süreci.....	95
Tablo 23	KYBT' de Öğrencilerin Aldığı Puanları Hesaplama Kriterleri	99

Tablo 24	Dereceli Puanlama Anahtarına Göre Öğrenci Puanlarını Hesaplama Kriterleri.....	100
Tablo 25	KYBT ÖN-Test Uygulaması Betimsel Analiz ve Normallik Değeri.....	103
Tablo 26	Grupların ÖN-Test Puanlarının Karşılaştırılması ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	104
Tablo 27	Grupların ÖN-Test, Son-Test Puanlarını Bağımlı T-Testi Sonuçları.....	105
Tablo 28	Grupların KYBT Son-Test Puanlarına Uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	105
Tablo 29	Grupların KYBT Son-Test Puanlarının Sheffe Testi Karşılaştırılma Sonuçları.....	106
Tablo 30	Atomun Yapısına Yönelik Giderilmek İstenen Kavram Yanılgısının Uygulama Öncesi ve Sonrası Gruplardaki Öğrenci Sayıları.....	107
Tablo 31	Saf Maddelerin Sınıflandırılmasına Yönelik Giderilmek İstenen Kavram Yanılgısının Uygulama Öncesi ve Sonrası Gruplardaki Öğrenci Sayıları.....	108
Tablo 32	Karışımların Sınıflandırılmasına Yönelik Giderilmek İstenen Kavram Yanılgısının Uygulama Öncesi ve Sonrası Gruplardaki Öğrenci Sayıları.....	109
Tablo 33	Çözücü ve Çözünenleri Kullanarak Çözelti Hazırlamaya Yönelik Giderilmek İstenen Kavram Yanılgılarının Uygulama Öncesi ve Sonrası Gruplardaki Öğrenci Sayıları.....	110
Tablo 34	Karışımların Ayrılmasına Yönelik Giderilmek İstenen Kavram Yanılgılarının Uygulama Öncesi ve Sonrası Gruplardaki Öğrenci Sayıları.....	112
Tablo 35	Çalışma Yapraklarının Kıyaslanması.....	120
Tablo 36	Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Kavram Öğreniminde Sağladığı Herhangi Bir Avantajı Olduğunu Düşünüyor musunuz? Lütfen Açıklayınız” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	121
Tablo 37	Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Kavram Öğreniminde Herhangi Bir Dezavantajı Var Mıdır? Lütfen Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	123

Tablo 38	Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Argüman Oluşturma ve Yazma Becerilerine Herhangi Bir Katkısı Var Mı? Lütfen Açıklayınız. Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	125
Tablo 39	Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Argüman Oluşturma ve Yazma Becerilerine Herhangi Bir Olumsuz Etkisi Var mıdır? Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri	127



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1	Toulmin'in argümantasyon modeli	22
Şekil 2	Atomun yapısına yönelik çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar	113
Şekil 3	Saf maddelere yönelik çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar	114
Şekil 4	Saf madde ve karışımlara yönelik çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar	115
Şekil 5	Karışımların özelliklerine yönelik 1. bölüm çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar	115
Şekil 6	Karışımların özelliklerine yönelik 2. bölüm çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar	116
Şekil 7	Karışımların özelliklerine yönelik 3. Bölüm çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar	117
Şekil 8	Karışımların özelliklerine yönelik 4. bölüm çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar	118
Şekil 9	Karışımların ayrılmasına yönelik 5. çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar	118
Şekil 10	Tüm çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar	119

BÖLÜM I

GİRİŞ

Eğitim ve teknoloji alanında meydana gelen hızlı değişim ve gelişimler fen bilimleri derslerinin önemini her geçen gün artırmaktadır. Bu duruma paralel olarak birçok ülkede fen bilimleri derslerinin içeriğinde ve öğretim programlarında değişiklikler ve güncellemeler yapılmaktadır. Yenilenen programlarda; öğrenciyi merkeze alan, araştırarak, sorgulayarak bilgiye ulaşmasını sağlayan, ulaştığı bilgiyi günlük hayatta kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Yaşadığımız çağda fen ve teknolojiye meydana gelen değişimleri takip edebilen, öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirebilen ve karşılaştığı probleme çözüm üretebilen bireylere ihtiyaç vardır (Ulu ve Bayram, 2015). Bireylerin elde ettiği bilgileri sorgulayabilmesi, günlük yaşamla bağdaştırılabilmesi için dinamik ve aktif bir eğitime gereksinim duyulmaktadır. Toplumumuzun genelini ilgilendiren önemli konularda sadece uzman kişilerin tartışmaya katılmasından ziyade toplumu oluşturan her bir bireyin tartışmalara bilinçli katılarak kararlar alabilmesi ancak bilimsel düşünebilen bireylerin yetişmesiyle mümkün olduğu görülmektedir.

Bireylerin yaşamlarında bilimsel düşünme deneyimlerini kullanarak toplumda önemli yer edinen konularda tartışmalarda bulunması ve kararlar alabilmesi için bilimsel okur-yazarlık kavramı ön plana çıkmıştır (National Research Council -NRC, 1996). Bu sebeple ülkelerin öğretim programlarında bilimsel okur-yazar bir toplum oluşturulma düşüncesi, eğitimde yeni düzenlemeler yapılması gerekliliğini doğurmaktadır. Bu düşünceyle bilimsel araştırma ve sorgulamanın en önemli boyutlarından biri olan argümantasyonun (Sampson vd., 2011) göz önünde bulundurularak daha gelişmiş bir sürecin yürütülmesi gerektiği açıkça görülmektedir.

Argümantasyon Toulmin (1958) tarafından ilk defa öğretim sürecinde kullanılması tavsiye edilmiş bir bilimsel düşünme anlayışıdır. Bir iddiayı desteklemek ya da çürütmek için dayanak oluşturma ve tartışma şeklinde açıklanmaktadır (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2008; Topçu, 2017). Argümantasyon sürecinin aktif bir şekilde yürütülmesi için Toulmin (1958) kaliteli argümanların oluşturulması gerektiğini söylemiş ve altı bileşen üzerinde durmuştur

(Alkış Küçükaydın, 2019). Bunlardan üçü temel bileşenler (iddia, veri ve gerekçe), diğer üçünün ise (destekleyici, niteleyici ve çürütücü) yardımcı bileşenler olarak ifade etmiştir. Argümantasyon sürecinde bir iddia ortaya konmalı ve bu iddia ışığında tartışmanın şekillenerek diğer bileşenlerin oluşturulması önerilmektedir. Bu şekilde argümantasyon sürecinde öğrenciler kendilerini bilim adamlarının yerine koyarak düşünme özelliği kazanırken (Jim'enez–Aleixandre ve Erduran, 2007) aynı zamanda bilimin gelişimi sürecini daha iyi kavramalarına katkı sağladığı için (Sandoval, 2005) fen eğitiminde oldukça önem arz etmektedir.

Birçok ülkedeki fen öğretim programında vurgulanan argümantasyon uygulamalarının yenilenen fen eğitimindeki hedeflere ulaşma ve delile dayalı yargıya varma becerilerini geliştirmek için öğrencilere direkt olarak öğretilmesi tavsiye edilmektedir (Driver vd., 2000; Osborne vd., 2004; Zohar ve Nemet, 2002). Bu bakımdan argümantasyon fen derslerinin öğretilmesinde kullanılması gereken önemli bir beceri ve fen okur-yazarı bireylerin yetişmesinde etkili bir öğretim uygulamaları olarak ifade edilmektedir (Köseoğlu vd., 2008). Ortaya atılan iddianın bazı gerekçeler sunularak kanıtlanmaya çalışılmasına ya da çürütülmesine dayanan argümantasyonun öğrencilerin eleştirel bakış açısı kazanmalarını sağlanmasıyla birlikte kavramsal öğrenme ve akademik başarının artırılmasında da etkili olduğu vurgulanmaktadır (Sandoval, 2005). Bir problem karşısında öğrenciler argümantasyon ile düşüncelerini açıklama olanağı bulurken kendi fikirlerine karşı olan düşünceleri de çürütmeye çalışmaktadır (King, 1997). Bu şekilde öğrencilerin bildiği bilimsel bilgilerle ilgili arkadaşlarıyla tartışması ve kendi fikrini savunabilmesi amaçlanmaktadır (Kuhn, 1993). Fen eğitiminde öğrencilerin tartışma becerilerinin geliştirilmesi gerektiğine araştırmacı ve eğitimciler dikkat çekmektedir (Driver vd., 2000; Duschl ve Osborne, 2002; Kuhn, 1993).

Her uygulamada bazı faydaların yanı sıra sınırlılıklar olduğu bilindiği üzere argümantasyon uygulamalarında da bazı sınırlılıklar vardır. Bu sınırlılıklar; öğrencilerin farklı bağlamlarda aynı sözcüklerin farklı anlamlarda kullanabileceği için içeriğin dikkate alınmaması, argümanın bazı bölümlerinin doğrudan değil de dolaylı olarak açıklama yapılması, tartışma yapılırken düşüncelerin yalnızca sözlü olarak ifade edilmesi, analiz yapılırken tartışma esnasında belli bir sıraya göre takip yapılmaması (Driver vd., 2000) olarak ifade edilmektedir. Argümantasyon uygulamalarındaki sınırlılıkların giderilmesine yönelik farklı yöntem ve teknik pek

çok araştırmacı tarafından kullanılmaya başlanılmıştır. Öğretim sürecinde argümantasyon uygulamalarının eksiklerinin giderilerek bütünleştirilmesi ve birleştirilmesini sağlayan en etkili öğretim uygulamalarından birinin işbirlikli öğretim olduğu değerlendirilmektedir.

İşbirlikli öğretimin öğrenciler üzerinde sosyal, psikolojik ve öğretimsel açıdan birçok faydası bulunduğu ifade edilmektedir (Ekinci, 2010; Şimşek vd., 2006; Yaşar, 1998). Öğrenciler işbirlikli öğretimle etkileşimli öğrenme ortamlarında kendi öğrenmelerini yapılandırmakta, hatalarını ve eksiklerini gidermekte, öğrendiği bilgileri kalıcı hale getirmekte ve yeteneklerini keşfederek geliştirmeyi öğrenmektedirler (Ekinci, 2010). Öğrenciler işbirlikli öğretimle kendi aralarında bilgi paylaşımı yapabilmektedir. Bu durum öğrenciyi motive etmekte, kendi öğrenmesini sağlarken öğrenciye dönüt vermekte, sınıf dışı ortamlarda da başarılı olmalarına olanak sağlayacak sosyal ve grup becerilerini kazandırmaktadır (Millis, 1996). Ayrıca işbirlikli öğretim; heterojen gruplar halindeki öğrencilerin farklı düşüncelerden yararlanmasına, zorlukları birlikte aşmayı öğrenmesine, eleştirel bakış açısını güçlendirerek arkadaşlık ilişkilerini kuvvetlendirmesine ve birbirlerine karşı hoşgörülü olabilmesine katkı sağlamaktadır (Ekinci, 2010; Şimşek vd., 2006; Yaşar, 1998). İşbirlikli öğretimdeki ortak hedef doğrultusunda başarıma duygusunun paylaşılması sınıfta olumlu bir iklim oluşturur. Bu durum öğrencilerin moral ve motivasyonunu yükseltirken benlik ve özsaygıyı geliştirerek olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlar. Bu sayede öğrenciler zor ve sıkıcı buldukları dersleri daha kolay öğrenirler (Acar ve Tarhan 2008). İşbirlikli öğretimde öğrenciler bireysel sorumluluklarının bilincinde birbirlerinden öğrenirler ve yüz yüze etkileşim halindedirler. Farklı öğrenme biçimine sahip öğrenciler işbirlikli öğrenmeyle kendilerini daha iyi açıklama fırsatı elde ederken süreç içerisinde sosyal becerileri de artar (Acar ve Tarhan, 2008; Doymuş, 2007; Johnson ve Johnson, 2014; Jones ve Jones, 2008; Karaçöp ve Doymuş, 2013; Okumuş ve Doymuş, 2020; Slavin, 1990, 1996). Ayrıca öğretmen işbirlikli öğrenmede öğrencilere rehberlik ederek bilginin tek kaynağı olmaktan çıkarak daha bilinçli ve aktif bir danışmanlık hizmeti yürütür. Bu sayede zaman ve enerjiden tasarruf sağlanmış olur (Akınoğlu, 2007; Genç ve Eryaman, 2007).

Hem işbirlikli öğretimin hem de argümantasyon uygulamalarının yapısına bakıldığında bu iki öğretim tarzının birbiriyle örtüşen bazı benzerliklere sahip olduğu

görülmektedir. İşbirlikli öğretimde başarı açısından heterojen olan küçük gruplarla çalışmakta ve öğrenci hem kendi öğrenmesinden sorumluyken hem de gruptaki arkadaşlarının öğrenmelerinde sorumlu olmaktadır (Doymuş, 2007; Johnson ve Johnson, 2014; Jones ve Jones, 2008; Özdilek vd., 2018). Ayrıca işbirlikli öğrenmede öğrenciler yüz yüze etkileşim halinde bulunarak sosyal yönlerini geliştirebilmektedir (Johnson ve Johnson, 1999; Slavin, 1996). Öğrencilerin argümanlarını destekleyecek gerekçeler sunarak karşı görüşteki argümanları çürütmesi durumuna dayanan argümantasyonda da işbirlikli öğretimde olduğu gibi küçük heterojen gruplar belirlenir ve fikirlerin tartışılması bu gruplar içerisinde gerçekleştirilir. Öğrencilerin argümantasyon uygulamalarında eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği ve hayata bakış açılarının değiştiği belirtilmektedir (Bilasa ve Taşpınar, 2018; Demiral, 2014; Fettahlıoğlu ve Kaleci, 2018; Kuhn, 2018; Tonus, 2012). Bu bakımdan argümantasyonun işbirlikli öğretimle birlikte kullanılması öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini olumlu etkileyerek akademik başarılarını artırdığı ve kavramsal öğrenmelerine olumlu katkısının olduğu ifade edilmektedir (Akyüz, 2018). Birçok çalışmada işbirlikli öğretimin öğrencilerde akademik başarıyı artırdığı (Doymuş, 2007; Oyarzun ve Morrison, 2013; Tarhan vd., 2013), fene karşı olan tutumu (Gök vd., 2009; Jarjoura vd., 2015) ve kavramsal öğrenmeyi olumlu yönde değiştirdiği vurgulanmaktadır (Alyar, 2018; Erden, 2016; Kibirige ve Lehong 2016). Benzer şekilde argümantasyon uygulamalarında öğrencilerin başarısını artırdığı (Atlı, 2021; Demir, 2021; Kaya, 2018; Cömert, 2019), fene olan tutumu olumlu yönde etkilediği (Atlı, 2021; Demir, 2021; Gülseven, 2020), öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini sağladığı (Akyüz, 2018; Cömert, 2019; Sabancı Yalçın, 2019; Lin vd., 2020) ve argüman oluşturma becerilerine katkı sağladığı ifade edilmektedir (Cenk, 2020; Gülseven, 2020).

1.1. Problem Durumu

Hem argümantasyon uygulamalarının hem de işbirlikli öğretimin benzer birçok özellikleri olmasına rağmen her iki anlayışın birbirlerinin eksik olan kısımlarını tamamlayabilecek nitelikte oldukları görülmektedir. İşbirlikli öğretimde küçük gruplarla öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımı sağlanırken argümantasyon uygulamaları sayesinde de karşıt görüşler değerlendirilerek hem kendi hem de grup arkadaşlarının fikirleri analiz edilerek eleştirel düşünmeye fırsatı

vermektedir. Bu bakımdan bu iki uygulamanın birlikte kullanılması mı yoksa tek olarak kullanılması mı daha etkili olacağı araştırılması gereken bir durum olarak düşünülmektedir. Bu bağlamda bu uygulamalardan hangisinin daha etkili olacağını belirlemek amacıyla geleneksel argümantasyon uygulamanın ve işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamanın öğrencilerin kavramsal anlamalarına, argüman oluşturma becerilerine etkisini değerlendirmek hedeflenmiştir. Bu kapsamda araştırmanın alt problemleri şunlardır;

1. Kontrol ve deney gruplarının kavram yanlışlığı belirleme testi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kontrol ve deney gruplarının kavram yanlışlığı belirleme testinin ön ve son-test uygulamasından aldıkları puanların arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol ve deney gruplarının kavram yanlışlığı belirleme testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin saf madde ve karışımlar ünitesine yönelik kavram yanlışlıklarının ön ve son test sonuçları arasında fark var mıdır?
5. Geleneksel argümantasyon ve işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin argüman oluşturma becerisine yönelik aldığı puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Geleneksel argümantasyon ve işbirlikli öğrenmeye dayalı argümantasyon uygulamalarına yönelik öğrencilerin görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Önemi

Çalışma kapsamında çok fazla sayıda soyut kavramları barındırdığı ve öğrencilerin birçok kavram yanlışlığına sahip olduğu bir konu olan saf madde ve karışımlar ünitesine (Papageorgiou ve Saka, 2000) yönelik iki aşamalı kavram yanlışlığı belirleme testi geliştirilmiştir. Bu test geliştirilirken öğrencilerin sahip olacağı kavram yanlışlıkları dikkate alınmış ve güncel program içerisinde belirlenen kazanımlara yönelik test maddeleri geliştirilmiştir. Ayrıca bu test maddesine verilen cevapları doğrulamak adına öğrencilerin bu cevabı neden verdiğini açıklamaları istenilerek öğrencileri kavramlara yönelik sahip olduğu bilgiler test edilmiştir. Yeni öğretim programına yönelik hazırlanmış olması ve son zamanlarda birçok araştırmacı

tarafında önerilen iki aşamalı bir yapıya sahip olması açısından geliştirilen kavram yanılışı belirleme testinin (Özbayrak ve Kartal, 2012) araştırmacılara katkısının olacağına inanılmaktadır.

Araştırma kapsamında saf madde ve karışımlar ünitesine yönelik geliştirilen argümantasyona dayalı çalışma yaprakları ve bu çalışma yapraklarında argüman oluşturma becerilerinin nasıl değerlendirileceğine yönelik hazırlanan dereceli puanlama anahtarı tasarlanmıştır. Alan yazında argümantasyon yazma becerilerini değerlendirmeye yönelik sınırlı sayıda değerlendirme aracının olduğu (UC, 2019) göz önünde bulundurulduğunda araştırmacı tarafından geliştirilen ve geçerliği ve güvenilirliği sağlanan dereceli puanlama anahtarının alana önemli katkısının olacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışma kapsamında saf madde ve karışımlar ünitesine yönelik geliştirilen argümantasyona dayalı çalışma yapraklarının sınırlı sayıda olan argümantasyona dayalı etkinliklere (Hasançebi, 2014) alternatif bir bakış açısı sunacağına inanılmaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin çalışma yapraklarındaki bilgiler üzerinden kendi görüşlerini ifade edebilmeleri, grup içi tartışmalarda fikirlerini açıklayabilmeleri ve sınıf tartışmalarına katılarak düşüncelerini çekinmeden ifade edebilmeleri (Slavin, 1990) için uygun ortamın sağlanması hedeflenmiştir. İşbirlikli öğrenme modelinde heterojen gruplar bulunduğundan grup üyelerinin görev dağılımı yaparak birbirleriyle sosyalleşmeleri ve sorumluluk duygularını geliştirecek adımların atılması amaçlanmaktadır (Ekinci, 2010). Öğrencilerin süreçte elde edilen bilgileri sorgulayarak kendilerine güvenmeleri ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin argümanlarını destekleyiciler kullanarak dayanak oluşturan, sorgulayan, araştıran, sonuca ulaşan ve öğrendiği bilgileri kendince yapılandırarak anlamlı öğrenme gerçekleştiren bireyler olmalarına katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

Eğitim sistemimiz ve çağımızın amaçlarından olan günlük yaşamda karşılaşılan bir probleme eleştirel bakış açısıyla bakarak çözüm üretebilen iletişim becerisi yüksek düzeyde sosyalleşmiş, bilgiyi ayırt etme becerisine sahip, sorgulayan, ulaştığı bilgileri ayırt ederek kullanabilen kişilerin yetişmesi amaçlanmaktadır (Tümay ve Köseoğlu, 2011). Bu hedefe ulaşmak için farklı öğrenme yöntemleri ile çalışmalar yapılmalı ve sonuçları diğer öğrenme yöntemleri ile karşılaştırılmalıdır. Bu çalışma kapsamında birden fazla yöntemi birlikte kullanarak hangi yöntemin daha etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma

hangi yöntemin daha etkili olduğunu ortaya koyması açısından alana katkısının olacağına inanılmaktadır.

Bunula birlikte çalışma kapsamında öğrencilerin yapmış oldukları uygulamaya yönelik düşüncelerini ve uygulama hakkındaki görüşlerini belirleyerek deneysel süreçte elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterip göstermediği hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Bu şekilde birden çok veri toplama aracını kullanarak öğrencilerin süreçteki değişimlerinin nasıl olduğu ortaya konulmuştur. Bu uygulamayı kullanmak isteyen ve bu alanda çalışmalar yapan araştırmacılar çalışmayı inceleyerek fikir sahibi olabileceklerdir.

1.3. Sayıtlar

- Araştırmada kontrol altına alınamayan faktörlerin tüm grupları aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.
- Araştırmanın örnekleminin evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.
- Araştırmaya dâhil edilen öğrencilerin veri toplama araçlarındaki soruları samimiyetle cevaplandırırları varsayılmaktadır.
- Veri toplama araçlarındaki soruların araştırma kapsamındaki konular ile ilgili bilgileri doğru ölçtüğü varsayılmıştır.
- Araştırmada deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrenciler arasında sonucu değiştirecek herhangi bir etkileşim olmadığı varsayılmıştır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma Kayseri ili Develi ilçesinde bulunan iki devlet okulunda 90 ortaokul yedinci sınıf öğrencileri ile sınırlıdır. Araştırma süresi altı haftadır. Araştırmadan elde edilen veriler ön test-son test, uygulanan veri toplama araçları, çalışma yapırları, gözlem formu ve yürütölen mülakatlardan elde edilmiştir. Araştırma yedinci sınıf saf madde ve karışımlar ünitesinde belirlenen beş kazanım ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

Çalışma kapsamında yapılan tanımlar aşağıda verilmiştir;

Argüman	:	Bir tezin doğruluğunun ispatlanması amacıyla oluşturulan çıktılardır.
Argümantasyon	:	Bir düşünce, eylem veya teoriyi desteklemek için sistematik olarak mantık yürütme eylemi veya işlemidir.
İşbirlikli Öğrenme	:	Öğrencilerin küçük gruplar halinde etkileşime girerek belirli bir göreve yönelik bilgi, beceri, deneyim ve kapasitelerini artırma yöntemidir.
Argüman Oluşturma Becerisi	:	İddiaların delil ve gerekçelerle desteklenerek yazılı ya da sözlü olarak açıklanmasıdır.
Kavramsal Öğrenme	:	Bireyin bilgi dağarcığında bulunmayan kavramlara ulaşmasına neden olan bilgi edinme sürecidir.
Kavram Yanılgısı	:	Bir kavramın anlaşıldığı şeklinin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi durumudur.
Rubrik	:	Öğrencilerin performanslarının verilere dayalı olarak ölçülmesine olanak sağlayan derecelendirilmiş puanlama anahtarıdır.

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Argüman Kavramı

Argüman ve argümantasyon aynı kavramları aynı kavramlarmış gibi birbirinin yerine kullanılsada bu iki kavram aynı değildir. TDK 'da (2020) argüman 1. Kanıt, 2. Tez, iddia, sav olarak açıklanmaktadır. Khun ve Udell (2003) argümanı, bir tezin doğruluğunun ispatlanması amacıyla oluşturulan çıktılar olarak ifade ederken; Sampson ve Clark (2008) argümanı, günlük hayatta ortaya atılan iddia ya da açıklamaların destekleyiciler kullanılarak açıklanması olarak tanımlamıştır. Toulmin (1958) ise, argümanı bir tezi savunmak ya da karşı tez oluşturmak için ortaya atılan sav olarak açıklamaktadır. Oxford İngilizce sözlüğünde argüman “bir düşünceyi, teoriyi ya da eylemi savunan bir neden veya nedenler bütünü” olarak tanımlanmıştır. Yıldırım (2019) argümanı bir olay ya da olgunun doğruluğunu anlamak için ortaya konulan önermeleri bir kritere dayandırarak açıklama olarak ifade etmiştir. Uçar (2018) argümanı fikirlerin oluşturulmasında birtakım bileşenler içeren yapı olarak tanımlamaktadır. Başka bir ifadeyle argüman nitel ya da nicel olarak toplanan verilerin kanıtlar ve teorilerle birlikte bir iddia ortaya atarak delillerle desteklemek olarak açıklanabilir (Peker, 2017). Yaran (2014) argüman (argument) kelimesinin İngilizce karşılığı olarak çok anlamlı yapısına dikkat çekmiş kelime anlamını ‘tartışma ve münakaşa etmek’ olarak açıklamıştır. Başka bir deyişle argüman kelimesinin mantık disiplini içerisinde ‘delil ortaya koymak veya kanıtlamak’ anlamında kullanıldığını vurgulamaktadır.

Oxford Dictionary’de argümanın kelime anlamının iki açıdan ön plana çıktığı görülmektedir (Jewell, 2002). Birincisi, çekişme ve tartışmanın çok olduğu fikir alışverişi olarak açıklanırken. İkincisinin ise, düzgün/ileri seviyede dayanak noktası

olan bir fikir yürütme işlemi olarak ifade edilmektedir. Yaran (2014), argüman kavramının ‘kanıt ve tartışma’ kelimeleriyle en uygun Türkçe karşılığı olduğunu öne sürmektedir. Çuçen (2016) birey ne zaman şahsi düşüncelerini desteklemek için sebepler veya destekleyiciler ortaya koyarsa akıl yürütür, yani argümanını oluşturur diye ifade etmektedir. Bireyin fikrini desteklemek için ortaya attığı gerekçeler argümanın öncülleri olarak nitelendirilir ki karşı taraf buradan çıkarılan destekleyicilerle ikna edilebilir. Besnard ve Hunter (2008) ise argümanı, birbirini izleyen pek çok akıl yürütme basamaklarının kullanılmasıyla ortaya çıkan varsayımlar olarak ifade etmektedir. Argümanda açıklanan önermeler destekleyici olarak isimlendirilir. Bu önermelerden yola çıkarak seçilen ihtimaller ise “iddia” olarak adlandırılır. Aslan (2014) düşünme ve muhakeme etmenin önemli özellikleri arasında olduğunu ifade etmiştir. Bu sebeple argümanın bireylerin fikirlerini açık ve anlaşılır bir şekilde dayanak ve deliller ile ifade etmelerine imkân tanıdığı vurgulanmaktadır (Nussbaum, 2002). Toulmin’e (2003) göre oluşturulan argümanın bir içyapısı vardır. Teorilerle bilimsel açıklamaları argümanlar bir arada tutar ve oluşturulan kavramların temel bileşenlerini oluşturur (Dusch ve Osborne, 2002). Kuhn (2009) argümanı; ortaya atılan tez, iddia ve buna bağlı olarak ek sorular olarak ifade etmiştir. Alan yazında argümanları farklı şekilde sınıflandırıldığı görülmektedir.

2.2. Argüman Türleri

Argüman; bir eylemin gidişatına yönelik ya da bir öneri hakkında sebebini açıklama olarak ifade edilebilir. Mitchell (1996), argümanı eleştirel (critical) ve düzenli (regüler) argüman olarak iki grupta incelemiştir. Düzenli argüman genel olarak karşı çıkılmayan teorilerin uygulamalarını esas alan standart argümanlar olarak karşımıza çıkarken eleştirel argümanda ise karşı tarafı yenilgiye uğratma amacı güdülmeden düşünce ve teorilerin sorgulandığı argümanlar olarak ifade edilmektedir (Mitchell, 1996).

Başka bir deyişle bu argümanlar bir tematik alana ait durumları açıklamaktadır. Düzenli argümanlar öngörüye dayanır ve bilim adamlarının çalışmalarının merkezindedir. Sadece uygulamaların teorilerini ön planda tutan standart seviyedeki argüman türüdür. Uzmanların çalışmaları doğrultusunda kabul görür (Duschl ve Osborne, 2002).

Eleştirel argümanda asıl amaç teorilerin ve konu ile ilgili düşüncelerin paylaşılmasıdır. Eleştirel argümanların kullanıldığı bir tartışmada uzlaşıya varılamayan noktaların çözümünde fikir birliğine varmanın dört aşaması vardır (Van Eemeren ve Grootendorst, 2004). Karşılaşma (karşı karşıya gelme) aşaması: Kuşku ya da çelişki nedeniyle kabul edilmeyen bir düşünce ayrılığına dayanır. Bu fikir ayrılığı net bir şekilde açıklanmalı ve birden fazla noktaya ait olmasına dikkat edilmelidir (Sağır, 2008). Açılış aşamasında; verimli ve üst düzey bir nitelikte tartışma olması amacıyla düşünce ayrılıklarındaki durum mevcut durumla genel gerekçelerin ilişkisini bulmaya çalışmaktadır. Tartışmaya katılan karşıt görüşteki katılımcılar bu durumu eleştirir ya da savunma yaparak açıklamaya çalışmaktadır (Sağır, 2008). Tartışma aşamasında; katılımcılar fikirlerini açıklar ve karşıt görüşteki fikirleri olan katılımcıların kendilerine yöneltilen şüphe ve çürütme çabalarını engellemeye yönelik açıklamalar yaparlar. Aynı zamanda kendi fikirlerini savunurlar. Eğer muhalif taraf açıklanan düşünceleri yeterli bulmazsa tartışma tekrardan alevlenebilir (Van Eemeren ve Grootendorst, 2004). Sonuca varma aşamasında ise; farklı düşüncelerin çözüm süreci tamamlanarak görüş birliğine varılır. Son durumda görüşlerden bir tanesi kabul edilerek tüm şüpheler ortadan kaldırılmış olur (Van Eemeren ve Grootendorst, 2004).

Argümanların birçok alanda kullanılması ile birlikte eğitim alanında da kullanımına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Eğitim uygulamalarında genel olarak Retorik, diyalektik ve analitik argüman olmak üzere üç temel argüman ön plana çıkmaktadır (Yakmacı Güzel vd., 2004). Retorik argümanda bireyin sahip olduğu bilgileri karşı tarafa kabul ettirme ön plana çıkmaktadır. Bu argüman türü sıklıkla öğretmenler tarafından kullanılmasına rağmen tek yönlüdür. Retorik argüman savunma sanatı olarak ifade edilir. Karşı tarafın görüşü kabul etmesi için tüm yollar denenir. Ayrıca ortaya atılan iddia, veri ve gerekçelerle birlikte mantıksal süzgeçten geçirilir (Khun, 1993). Bu argüman türünde tümevarım ve tümdengelim yöntemleri kullanılmaktadır (Doğru, 2016).

Mantıksal tartışma olarak da adlandırılan analitik argüman ise düşünce karşılaştırmaları, mantıksal hatalar ve bunlarla bağlantılı uygulamaları barındırır. Tümevarım ve tümdengelim yöntemleri ile neticeye ulaşılmaya çalışılır. Başlangıçta iddia yanlış ise sonucunda yanlış çıkmasına sebep olur (Jimenez Aleixandre vd., 2000; akt. Temiz Çınar, 2016)

Diyalektik argüman ise düzenli tartışma sanatı olarak bilinir. Katılımcılar kendi görüşlerini savunarak diğer görüşleri çürütmeye çalışır. Tartışmanın amacına göre tümevarım ve tümdengelim söylem olarak ifade edilir (Van Eemeren vd., 1996; akt. Büber, 2015). Farklı görüş ve düşünceler üzerine tartışmalar artarak etkileşim yoğunlaşır. Karşıt görüşlerin birleştirilmesiyle çözüme ulaşılır (Tippett, 2009). Bu çalışmada da öğrencilerden diyalektik argüman üretmeleri beklenmiştir.

2.3. Argümantasyon

Argümantasyon günlük hayatta bilinen bir kavramdır. Farkında olmadan bireyler, kendi aralarında argümantasyon yapmaktadır. Öyle ki bir mesele hakkında karşılıklı görüşler belirtilir, iddialar sunulur ve gerekçeler belirtilir. Gerekçeler değerlendirilerek bir sonuca ulaşmaya çalışılır. Ancak “argümantasyon nedir?” diye soru sorulduğunda bireyler ilk kez duyduğunu ya da bilmediğini söyler. Hâlbuki argümantasyon hem mesleki yaşamda hem de günlük hayatta aynı zamanda bilimde akıl yürütme sürecinde önemli bir faktör oluşturmaktadır (Demir, 2018; Ecevit, 2018; Küçük ve Aycan, 2014; Mirza ve Perret-Clermont, 2009; Olson vd., 2014). Argümantasyon kavramına Türkçe karşılığı olarak ‘tartışma’ sözcüğü kullanılsa da bu sözcüğün tam olarak argümantasyonu karşıladığı söylenemez. Çünkü argümantasyon basit tarafların birbirini savunduğu bir yöntem değil, bilimsel verilerin basamaklar halinde bazı bilgilere dayanarak kanıtlarla desteklendiği bir süreçtir (Trend, 2009).

Argümantasyon kavramının; kanıt, ikna ve soruşturma gibi anlamları içermesi bakımından antik Yunandan Aristoteles’in yazılarına kadar çok uzun bir geçmişi vardır. Aristo argümantasyonu düşüncedeki hataları ortaya çıkarma ve gerçek bir ideale doğru biçimlendirmenin vasıtası olarak görmektedir (Van Eemeren vd., 2015). Argümantasyon kavramı ile ilgili alan yazındaki birçok tanımla karşılaşılabilir. Argümantasyon Oxford İngilizce sözlüğünde “Bir düşünce, eylem veya teoriyi desteklemek için sistematik olarak mantık yürütme eylemi veya işlemi” olarak açıklanmaktadır. Argümantasyon kavramı, dilbilim, psikoloji, felsefe gibi pek çok disiplinler arası araştırma alanlarında kullanılmakta olup (Walton vd., 2008) kabul edilebilir bir eleştiriye karşı bir görüşü haklı çıkarmak veya daha fazla görüşü bir araya getirerek bu görüşün kabul edilebilirliğini ifade etmeyi amaçlayan rasyonel, sözel ve sosyal bir tartışma faaliyetleri olarak ifade edilmektedir (Van Eemeren vd.,

2002). Benzer şekilde Erduran vd. (2004) argümantasyonu farklı iddiaların karşı karşıya geldiği bir tartışma süreci olarak ifade etmektedir. Argümantasyonda birbirine karşı olan durumlar mantıksal olarak ortaya konulmakta ve alınan kararlar tartışılarak değerlendirilmektedir (Kaya ve Kılıç, 2008). Dolayısıyla argümantasyonun işlevsel özelliği ikna etmek ya da başkalarını söylenilenlerin doğru olduğunu kabul ettirmek için ele alınan sorular ‘Bir iddianın iyi bir şekilde desteklenebilmesi için hangi özellikler gerekir?’ gibi değerlendirme durumlarıyla ilgilidir.

Argümantasyon kavramının bilimsel ve bilimsel olmayan durumlar içerisinde de kullanıldığı da görülmektedir. Argümantasyon bilimsel alan dışında kullanıldığında ortaya atılan iddianın gücünü başkalarına göstermek ve ispatlamak amaçlanmaktadır (Driver vd., 1998). Bireyler argümantasyonu günlük yaşamda kararlar alırken yararlanabilirler (Aktamış ve Hiğde, 2015). Günlük hayatta tartışmalar yaşarken birçok fikir kendiliğinden açığa çıkar, bu argümanların farklı düşünen bireylere gerekçeler ve çürütücülerle kabul ettirmeye çalışarak argümantasyon sürecine katılmış olurlar (Finocchiaro, 2005). Van Eemeren vd. (2004) ise argümantasyonu bireysel becerilerle sistematik olarak karşı tarafı ikna etme süreci olarak belirtmiş, kişinin haklı ya da haksız olmasından ziyade argümanların kabul edilebilirliğinin daha önemli olduğuna dikkat çekmişlerdir. Ayrıca günlük hayatta bireyler argümantasyonu tartışma ortamında oluşturdukları iddiaları savunmada kullanmaktadırlar. Bireyler iddialarına dayanak oluşturmak için iddialarını gerekçelendirirler ve karşıt görüşleri çürütmeye çalışırlar. Bu arada eksik ya da yanlış olan bilgileri daha net bir şekilde gözlemlerken, farklı fikirdeki bireyleri dinleme fırsatı bulurlar. Bir argüman oluşturulurken, alternatif durumları göz önünde bulundurmayı gerektirir. Nitekim bir birey tarafından oluşturulan argümanlar bile, karşı çıkılacak durumlar göz önünde bulundurularak ifade edilir. Grup içerisinde bireyler tarafından oluşturulan argümanlar birleştirilerek argüman oluşturma süreci olan çok yönlülük bu şekilde ortaya çıkacaktır (Driver vd., 1998).

Bilimsel anlamda ise argümantasyon için doğruluğunu ispatlama ve ikna etme önem arz etmektedir. Çünkü ortaya atılan iddialar için kanıtların güvenilirlik ve geçerliliğini doğrulamak gerekmektedir (Gilbert ve Justi, 2016). Argümantasyon argümanların iddia, veri ve gerekçeler ileri sürerek dayanak oluşturulması ve onay alınma süreci olarak açıklanmaktadır (Köseoglu vd., 2010). Benzer şekilde Van

Eemeren vd. (1996) ise argümantasyonda bir fikri haklı çıkarmak ya da çürütmek maksadıyla ikna edilmenin amaçlandığını belirtirken Toulmin (2003) argümantasyonu bir iddianın gerekçelerle desteklenmesini gerektiren süreç olarak tanımlamaktadır. Sampson ve Clark (2008) ise argümantasyonu ortaya atılan iddia ve gerekçelerin desteklendiği bir süreç olarak ifade etmektedir. Benzer şekilde Tola, (2016) argümantasyon bir konu ya da problem durumunda farklı düşünen bireylerin iddialarını ortaya atarak önermeler sunduğu ve bu önerileri savunarak karşı görüş oluşturduğu bir süreç olarak ifade etmektedir. Bu süreçte bireyde bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceriler etkisini göstermektedir. Ayrıca argümantasyon bir problem durumuna farklı açılardan bakarak çözüm önerilerinin oluşturulduğu bir süreç olarak değerlendirilebilir (Van Eemen vd., 1996). Argümantasyon doğruluğu kanıtlanmış destekleyicilerle yürütülen bir süreç olarak değerlendirilirken sosyal açıdan bakıldığında farklı fikirlere sahip kişiler arasındaki anlaşmazlıklar olarak belirtilmektedir (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Karşı tarafın söylediği görüşün gerekçeler sunarak doğru olmadığını ispatlamak için argümantasyonu kullanırlar ve kendilerini bilim insanlarının yerine koyarak sözlü ya da yazılı olarak ifade etmiş olurlar (Hiğde ve Aktamış, 2018). Alan yazında argümantasyon ile ilgili birçok tanım ve açıklamayla karşılaşmak mümkündür. Bu açıklamalar içerisinde en kapsamlı olduğu ve diğer tanımlamaları da içerdiği düşüncesiyle Van Eemeren vd. (1996) tarafından yapılan argümantasyon tanımlaması “Argümantasyon, okuyan ve dinleyen için tartışma gerektiren bir konuda akılda kalacak şekilde bir yargıya varmadan önce ispatlamak ya da çürütmek amacıyla öne sürülen destekleyicilerle kabul edilmesini sağlayan sosyal ya da sözel etkinliktir.” şeklindedir.

2.4. Argümantasyonun Önemi

Argüman oluşturma süreci olarak nitelendirilen argümantasyonun kullanımının her geçen gün arttığını ve birçok eğitim programları incelendiğinde pek çoğunun argümantasyon eğitime önem vererek program içeriğine dahil ettiği görülmektedir (Jimenez Aleixander ve Erduran, 2007). Benzer şekilde Türkiye’de de uygulanan fen programında da argümantasyona önem verilmekte ve öğrencilerden güçlü argümanlar geliştirmeleri, argümanlarına gerekçeler, destekleyiciler ve karşıt argümanlar oluşturmaları istenmektedir (MEB, 2017). Bu şekilde öğrencileri öğrenme sürecine dahil ederek düşünmeye sevk etmek ve bilimsel süreç becerilerini

geliştirmek hedeflenmektedir. Ayrıca öğrencilerden iddiaların bilimsel temellere dayandırarak delillerle ortaya koymaları ve olası çözüm önerileri oluşturmaları beklenmektedir (Yalçın, 2018). Bununla birlikte öğrencilerin argüman oluşturmaları onların bilim insanları gibi düşünmelerine, eleştirel bakış açısına sahip olmalarını, akıl yürütme becerilerini geliştirmelerine ve yaratıcı fikirler ortaya koymalarına katkısının olduğu ifade edilmektedir (Van Eemeren vd., 2015). Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde kazanmaları beklenen gözlem yapma, tahmin etme, araştırma yapma, hipotez kurma, deneysel süreçleri gerçekleştirme gibi becerilerin birçoğu argüman oluşturma sürecine paralel olduğu için öğrencilerin bu becerilerini geliştirmede etkili olacağı vurgulanmaktadır (Keys vd., 1999). Özellikle argümantasyon sürecinde öğrencilerin bilimsel bilgileri öne sürdüğü, sorguladığı, eleştirdiği, değiştirmeye çalıştığı ve yeni fikirler ileri sürerek geliştirmeye çalıştığı düşünüldüğünde öğrencilerin bilimsel bilginin elde etme sürecine yönelik farkındalıklarının artmasında önemli bir rolü olduğu ortaya çıkmaktadır (Krummheuer, 2015). Bunlara ilaveten argümantasyonun öğrenciler tarafından benimsenerek sınıf içerisinde tartışma ortamlarının oluşturulması, öğrencilerin zihinsel becerilerini geliştirmenin yanı sıra onların sosyal konular hakkında daha verimli kararlar vermelerine ve fen okuryazarı bireyler olarak yetişmelerine katkısının olduğu ifade edilmektedir (Aleixander ve Erduran, 2007). Bununla birlikte eğitim ortamlarında argümantasyonun kullanılmasında; bireyin kendi argümanını karşı tarafa güven verecek şekilde desteklemesi ve karşıt fikre sahip kişilerin eksikliklerini söylemesi hedeflenmektedir (Kuhn, 2009). Bu bakımdan argümantasyon olaylar ve düşünceler arasındaki ilişkiyi kurmada etkili olduğu söylenmektedir (Aymen vd., 2012). Bu durumda özellikle kavramsal öğrenmelerde son derece önem arz etmektedir. Bu bakımdan argümantasyonun kavramsal öğrenmeyi kolaylaştırma, varsa öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduğu durumları onları argümantasyon sürecine dâhil ederek kavram yanlışlarının giderilmesi sağlanmaktadır (Güneş, 2013; Tekin Dede, 2018).

Her ne kadar argümantasyonun yukarıda bahsedildiği şekilde öğrencilere önemli katkısının olduğu birçok çalışma tarafından ifade edilse ve eğitim programlarında argümantasyonun eğitimdeki önemi vurgulansa da sınıf içinde uygulanmadığı görülmektedir (Driver vd., 2000). Bu bakımdan argümantasyon

sürecini öğrencilere kazandırabilmek için sınıf içi argümantasyon uygulamalarının yapılması son derece önem arz etmektedir.

2.5. Argümantasyon Modelleri

Fen eğitiminde yapılan çalışmaların kaliteli bir niteliğinin olması için öncelikle çalışma düzeni belirlenmeli ve bilimin tanımlanması gerekmektedir (Tümay ve Köseoğlu, 2011). Bilim gözlemler sonucunda ortaya çıkan gerçeklerin yanı sıra teorilerin oluşturulmasını da içermektedir (Erduran vd., 2004). Bilimsel çalışmalarda bilim insanları keşfetmeye çalıştıkları bir olay için model oluşturma, değerlendirme yapma ve yeniden düzenleme döngüsünü kullanmaktadır (Giere, 1991, akt. Tümay, 2008). Bu bakımdan bir uygulamanın sınıf ortamına taşınabilmesi için bazı modelleri olması önemlidir. Argümantasyonunu sınıf ortamında uygulamasının yapılmasına yönelik alan yazında önerilerilen modellerden bazıları aşağıda sunulmuştur.

2.5.1. Giere modeli

Giere (1991) modelinde bilimsel çalışmalarda gözlem ve deneyler yapıldıktan sonra veriler oluşturulmaktadır. Bu aşamadan sonra hesaplama ve analiz yapılarak tahminde bulunulmaktadır. Elde edilen veriler ve tahminler karşılaştırılarak teorilerin kontrollerini yapmaya çalışılmaktadır. Araştırma sürecinde elde edilen veriye en uygun teori ve model belirlenerek bilimsel açıklamaya ulaşılması hedeflenmektedir. Kullanılan bu model gerçek dünya ile teorik dünyayı karşılaştırmak amacını taşımaktadır (Ceylan, 2012). Yeni kanıtların ortaya çıkması ile teorilerin kabul edilebilirliği tekrar kontrol edilmektedir. Teori ve modeller yeni kanıtları açıklayamazsa yeniden argümantasyon süreci başlatılmaktadır. Giere modelinde asıl hedeflenen, modellerin geçerliliğinin sağlanması ve bilimsel argümantasyonun oluşturulmasıdır (Driver vd., 2000).

2.5.2. Schwarz, Neuman, Gil ve İlyas modeli

Schwarz vd'nin (2003) oluşturdukları modelde argümanda bulunan destekleyicilerin yapısına ve kabul edilebilirliğine yoğunlaşmışlardır. Modelin odağında gerekçeler ve kabul görmesi vardır. Bu model fen eğitiminde öğrencilerin

oluşturduğu argümanların değerlendirilmesinde tercih edilmektedir. Schwarz vd. (2003) tarafından oluşturulan model öğrencilerin metin argümanlarının oluşturulması ve yazılı metinlerde kendi bakış açılarını yansıtmaları için oluşturulmuştur (Sampson ve Clark, 2008; Soysal, 2012). Bu sebeple öğrencilerin şeffaf olmaları gerektiği ifade edilmektedir (Ben-Zvi, 2006). Bu bağlamda argümanın kalitesi oluşturulan argümanın içeriğinden daha önemlidir. Argümanın gerekçelerine ve yapısındaki karmaşıklığa odaklanılır (Erduran ve Jimenez Aleixandre, 2007). Bu modelde kaliteli bir argüman oluşturmanın alandan bağımsız olduğu çıkarımına dayanır (Sampson ve Clark, 2008).

2.5.3. Zohar ve Nemet modeli

Zohar ve Nemet (2002) tarafından oluşturulan bu modelde öğrenciler tarafından oluşturulan yazılı argümanların kalitesi değerlendirilebilmektedir. Zohar ve Nemet argümanı iddialar, sonuç, gerekçeler ya da destekleyenlerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Argümantasyonu avantaj, dezavantaj, neden, sonuç ya da iddiaların desteklendiği ya da çürütüldüğü fikir yürütme çabası olarak ifade etmektedirler. Bu modelde güçlü argüman olduğu düşünülen bilgi ilgili bilimsel gerçekler ve kavramlara dayandırılarak akıl yürütmenin sağlanması amaçlanmaktadır (Erduran, 2006). Güçlü olmayan argümanlar ise ilgisiz destekleyicilerden oluştuğunu ileri sürmektedir (Duschl, 2007). Zohar ve Nemet argümanı destekleyen bileşenleri sınıflandırma yapmaktan daha çok bilimsel bilginin argümanla nasıl uyduğuna dikkat çekmektedir. Bu sınıflandırma tam olmayan bilimsel bilgi, özel olmayan bilimsel bilgi ya da doğru bilimsel bilgi ve bilimsel bilgiye dikkat etmeme olarak ifade etmektedir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Bu model sayesinde öğrenciler oluşturdukları argümanların içeriği hakkında bilgi sahibi olabilirler.

2.5.4. Kelly ve Takao modeli

Bu model (2002) iddiaların daha büyük argümanlarla birleştirilmesinde ve özel olarak dayanaklandırılmış iddialardan daha genel ifadelere ulaşılmasında etkilidir. Farklı seviyelerdeki birçok argüman bu model sayesinde öğrenciler tarafından nasıl hazırlanacağını öğrenilmesini sağlamaktadır (Erduran, 2006). Kelly ve Takao (2002) modeli Toulmin modelinin sözlü ve yazılı argümanlara uygulanabilen gelişmiş versiyonudur (Duschl, 2007). Argümanlar oluşturulurken

öğrencilerin alana bağlı kalarak modeli uyguladıkları görülmüştür (Takao ve Kelly, 2003). Modelin uygulanmasında araştırmacılar ve öğretmenler arasında farklılıklar oluşabilmektedir. Araştırmacı öğrencilerin topladığı verilere göre değerlendirme yaparken öğretmen argüman seviyelerine göre değerlendirme yapabilmektedir. Verilerin kullanılma yollarına bakılarak değerlendirilen modellere dikkat edilmesi önemlidir (Sampson ve Clark, 2008). Oluşturulan iddialar ile bilimsel bilgilerin karşılaştırılmasında eksiklikler olduğu belirtilmektedir. Teoriler, gerçek ve toplanan verilerin arasındaki ilişkinin nasıl sonuçlanacağı ile ilgili bazı eksiklikler olduğu görülmektedir (Kelly vd., 2007).

2.5.5. Lawson modeli

Lawson'un (2003) argümantasyon modeli diğer modellere göre daha net bir stilde oluşturulmuştur. Modeli oluşturan bileşenlerin tamamının açıklandığı argümanlar daha güçlü kabul edilmektedir (Sampson ve Clark, 2008). Bu bileşenlerin bilimsel alanlarda kullanılması daha uygun olmaktadır (Duschl, 2007). Bu model akıl yürütme ve öğretime rehberlik hizmeti sunmaktadır (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Kavramsal ilişkilerin argümanların içeriğiyle değerlendirildiği bir puanlama anahtarı ya da şablon bu modelde bulunmamaktadır. Bu model; zaman ve akıl yürütme yeteneğinin öğrencilere yansması sağlanırsa kavramsal olarak başarı elde etmeye ve öğrencilerin argümanları yapılandırılma ve kullanma yeteneğinin gelişmesine imkân tanımaktadır (Lawson, 2003).

2.5.6. Sandoval modeli

Sandoval (2003) modelinde oluşturulan iddianın desteklenmesi için verinin bir kısmı ve iddia ile delil ilişkisi esas alınır. Birden çok veri kullanılarak karşılaştırma yapma imkânı vermesi ve iddiaya dayanak oluşturulmasına rağmen çok fazla tercih edilen bir model değildir (Sampson ve Clark, 2003; Sandoval ve Millwood, 2005). İçerik ve gerekçelendirme yönünden güçlü bir model olmasına rağmen yapısal olarak zayıf argüman kurulmasına neden olmaktadır. Bu model bir konu ya da disipline özel uygulanabilecek bir modeldir. Öğrenciler iddialarına bir alana özgü olacak bir çerçevede oluşturursa argüman kalitelerinin artacağı belirtilmektedir (Sandoval ve Millwood, 2005). Bir argümanın epistemolojik açıdan kalitesi iddianın daha fazla verilerle güçlendirilmesi, bir durum hakkında nedensel

açıklama yazması ve elde edilen veriye referans oluşturulurken retorik referansları birleştirilmesiyle belirlenebilmektedir (Sandoval, 2003; Sandoval ve Millwood, 2005)

2.5.7. McNeill, Lizotte, Krajcik ve Marx modeli

Bu model öğrencilerin bilimsel çalışmalardaki anlayışı ve bilgi düzeyleri hakkında öğretmenlere bilgi vermektedir. Aynı zamanda öğrencilerin bilimsel açıklamalar yapabilmelerine olanak sağlamaktadır. Öğrencilere verilmek istenen özel kazanımların kazandırılmasında ve öğrencinin performansının artmasında rol oynamaktadır (Black vd., 2003). Yapılan etkinliklerde bu modelin içerik ve yapısal olarak öğrenciler üzerinde etkili olduğu görülmektedir (McNeill ve Martin, 2011). Yazılı ve sözlü açıklamalarda öğrencilere geri bildirim sağlayan bir modeldir. Bu modelde öğrencilerin yaptığı bilimsel açıklamaların değerlendirilmesinde dereceli puanlama anahtarının kullanıldığı ve bilimsel kavramların yerine konunun içeriğine odaklanıldığı görülmektedir (Pimentel ve McNeill, 2013). Bilimsel açıklamaların eksik ya da kusurlu yönlerini göstermede hem yapı olarak hem de içerik olarak kullanışlı bir modeldir (McNeill vd., 2006). Fakat modelde bulunan akıl yürütme ve delil faktörleri modelden ayrı tutulmaktadır. Bu durumda toplanan verilerin kanıt olarak düşünülmesine yol açmış olması modelin eksik yanı olarak düşünülebilir (Aktamış ve Hiğde, 2015).

2.5.8. Türkçe argümantasyon modeli

Bu model öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının fen dersinde oluşturdukları sözlü ve yazılı argümanların analiz edilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Diğer modellerle kıyas edildiğinde hem içerik hem de yapısal olarak sağlam bir dinamik oluşturmaktadır (Aktamış ve Hiğde, 2015). Argüman bileşenlerinin dayanak oluşturulması ve çok yönlü olarak model yapısına uyumu yanında bilimsel doğruluğuna da bu modelde önem verilmektedir. Bu modelde Toulmin (2003) modeline benzer argümanı oluşturan temel bileşenler arasında işlevsel ilişkiler bulunmaktadır.

2.5.9. Aristo'nun argümantasyon modeli

Aristoteles, argümantasyonun genel kapsamını oluşturarak, bugünkü modellerin temelini atmıştır. Aristo, argümana bütünden parçaya olacak şekilde yaklaşır. Bu sebeple argümanın savunulması ve karşı tarafın ikna edilmesi, tartışmanın hangi kriterlere uygun olarak yapılacağı, kabul edilebilecek öneriler, retorik argümanların düzenlenmesi, argüman şemalarında bulunması vb. gereken temel kavramlar üzerine odaklanmıştır (Rapp ve Wagner, 2013). Aristoteles'in argümantasyon modeli onun teorisine göre üç grupta incelenir (Van Eemeren vd., 1996, akt. Demiral, 2017)

Tablo 1

Aristoteles'in Argümantasyon Şeması

Analitik	Diyalektik	Retorik
-Kesin doğrular ve nesnel gerçekler vardır.	-Hegel'in tez, antitez ve sentez üçlemesine dayanır.	-Karşıt tarafın ikna edilmesinde
-Tümevarım, tümdengelim ve analogi olmak üzere üç tür akıl yürütme vardır.	- Her tez kendi içerisinde karşıt tezini içerir. Diyalog sonucunda yeni tezler oluşturulabilir.	kullanılır.
-Gerekçe veya kanıt olarak sunulan en az bir öncül ve buna dayanılarak çıkarılan bir sonuçtan (kanıtlanan) oluşmaktadır.		-Tartışanlar kendi düşüncelerini karşı tarafa ispatlamak için kanıt, belge ve deliller ortaya koyarlar.

Not. *Retorik. Çev. Mehmet H. Doğan, Aristoteles, 1995, (s. 18) Yapı Kredi Yayınlarından alınmıştır.*

2.5.10. Walton'un argümantasyon modeli

Walton, bilimsel tartışmanın iç yapısından bahsetmiş, tezi destekleyen faktörler olan delil ve gerekçelerin özelliklerini incelemiştir. Walton, her argümanın kendi içerisinde değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmiş, değerlendirilmesi gereken kriterleri şemalarla belirtmiş ve her şemaya özel oluşturulan sorularla açıklamıştır

(Gümrah, 2013). Walton (2006), argümantasyonun yalnızca bilimsel alanda değil, aynı zamanda günlük yaşamda da kullanılabileceğini ileri sürmüştür. Sadece tündengelim ve tümevarım gibi özelliklerle değerlendirilen argümanları incelemiş, hatalı olarak bilinen argümanların bazılarının hatasının bulunmadığını belirlemiştir. Argümanlar hakkında Walton ayrıntılı bilgiler vermesine karşın teorisinde değinilmeyen pek çok nokta bulunmaktadır (Blair, 2012).

2.5.11. Toulmin'in argümantasyon modeli

Fen eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalarda en çok tercih edilen bilimsel tartışma modelinin, Toulmin'in Argümantasyon Modeli olduğu görülmektedir (Küçüköner, 2018). Toulmin'in argüman modeli oluşturulan argümanları sınıflandırmada ve fen eğitiminde pek çok projede kullanılan ve uygulanan bir tasarımdır (Güler, 2016). Toulmin, informal mantık ile retorik kuramının öncülerindendir. 1958 yılında yayınladığı "The Uses of Argument" adlı kitabıyla retorik tartışmanın ayrıntılarına yönelik bir model açıklamıştır (Aldağ, 2006). Günlük hayatta yapılan tartışmaları açıklama noktasında Toulmin mantıksal tartışma yaklaşımının yeterli olmadığını fark etmiştir. Bu sebeple geleneksel tartışma yöntemleri yerine geriye dönük akıl yürütme ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Yaptığı çalışmalar sonucunda problem çözme ve karar verme hem de tartışma eğitiminde kullanılan modelini geliştirmiştir (Aldağ, 2006).

Toulmin'in argümantasyon modelinde altı bölüm bulunmaktadır. Bunlar: "Veri, iddia, gerekçe (garanti), destek, niteleyici (nitelendirici) ve çürütücü (çürütme)" dür. Ancak Toulmin (1958), argümantasyonun sadece bu altı ögeye bağlı olmadığını daha kompleks bir şekilde de ele alınabileceğini açıklamıştır. Toulmin'e göre iddia, veri ve gerekçe ana unsurları oluştururken, destek, niteleyici ve çürütücü ise yan bölümlerdir. Argümantasyon öğeleri, Simon vd. (2006) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır:

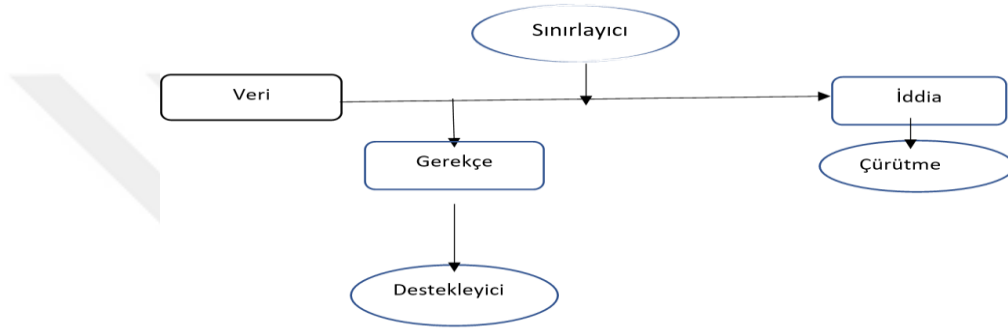
1. Veri: İddianın dayandığı gerçeklerdir. İddiayı destekler niteliktedir.
2. İddia: Karşıt görüşte olan (tartışılan) kişiyi ikna etmek hedefiyle ortaya atılan düşüncelerdir.
3. Gerekçe: İddia ve veri arasındaki bağlantıyı açıklayan ifadelerdir. İddianın ortaya atıldığı nedeni hangi verilerden yola çıkılarak oluşturulduğunu belirtir.
4. Destek: İddianın gerekçesini güçlendirerek açıklayan temel varsayımlardır.

5. Sınırlayıcı: İddianın hangi durumlarda geçerli olduğunu belirleyerek sınırlarını çizen ifadelerdir.
6. Çürütme: İddianın geçerli olmayacağı durumları ifade eder. İddia, veri, gerekçe ve destekleyiciler ile çelişen durumları belirtir. (Simon vd., 2006).

Toulmin'in The Uses of Argument kitabında (1958) model şu şekilde özetlenmiştir:

Şekil 1

Toulmin'in argümantasyon modeli



Not. The Uses of Argument. Toulmin, S.E. (s. 150) , 1958. Cambridge University Press'den alınmıştır.

2.5.11.1. Toulmin'in Argümantasyon modelinin faydaları

Argümantasyon tabanlı öğrenme ile süreçte dahil olan öğrenciler fikirlerini ifade edebilmektedir. Fikirlerini savunulduğunu ve sorgulanarak geliştirildiğini içeren bu süreci bilim olarak belirtilmiştir (Köseoğlu vd., 2008). Öğrencilerin süreçte aktif olarak yer aldığı Toulmin modelinin yararları aşağıda sırasıyla belirtilmiştir (Driver vd., 2000).

- Öğrencilerin derste aktifliğini artırarak etkinliklerde bireyin aidiyet duygusunun gelişmesine olanak sağlamaktadır.
- Tartışma ortamında öğrenciler fikirlerini savunurken eleştirinin, tartışmanın bir parçası olduğunu kavrayabilmektedir.
- Süreçte bir bilim insanı gibi düşünerek bilimsel yöntemlerin nasıl uygulanacağını farkına varılması sağlanmış olur.

- Grupla yapılan argümantasyon etkinliklerinde öğrencinin arkadaşının görüşüne saygı duyma, dinleme ve eleştirmek gibi sosyal yönlerini geliştirip güçlendirecek kişiler olmasına imkân sağlar.
- Konuşarak kendini ifade etme, düşünme ve akıl yürütme gibi zihinsel özelliklerin gelişmesine olanak sağlar.
- Tartışırken öğrencilerin kendinden farklı düşünen bireylere saygı duyarak verilen cevapları dinleme olgunluğuna erişebilmelerine fırsat sunar.

2.5.11.2. Toulmin'in argümantasyon modelinin sınırlılıkları

Eğitimde bilimsel tartışma temelinde savunulan düşüncenin karşı tarafı ikna ederek inandırmak yer almaktadır. Tartışma tarzında yer alan etkinlikler öğrencilerin öğrenilen bilgileri yapılandırarak bilginin kalıcılığının sağlanması hedeflenmektedir. Bu bağlamda tartışmada kullanılan Toulmin'in modelinin bazı sınırlılıkları vardır. Bu sınırlılıklar aşağıda sırasıyla belirtilmiştir (Driver vd., 2000);

- Farklı anlamları içeren benzer ifadelerin yer alma ihtimali olduğundan içeriklerin yapısına önem verilmesi gerekir.
- Tartışma esnasında bazı noktalar açıkça söylenemediği için eksik kalır, dolaylı olarak anlatılması gerekir.
- Yazılı metnin analiz edilerek yapılacak konuşmanın sırasal gerçekleşmesi için incelenmesi gerekir.
- Herhangi bir fikir savunulurken ya da tartışmada düşünce savunulurken, konuşmayla ifade edilemeyen durumlarda beden dili destekleyici olarak kullanılabilir.

Bu çalışma kapsamında Toulminin argümantasyon modelinin bileşenleri dikkate alınarak argümantasyon uygulamaları yapılmıştır.

2.6. Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Bilim ve teknoloji alanındaki birçok gelişmelere paralel olarak fen bilimlerinin öğretiminde birçok değişiklikler yapılarak öğrencinin öğretim sürecinde aktif olduğu yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir. Öğrencinin merkeze alındığı öğretim programına önem verilmeye başlanmasından itibaren yapılandırmacı yaklaşım eğitimde adından ciddi bir şekilde söz ettirmiştir. Yapılandırmacı yaklaşım

fen bilimleri öğretim programlarının gelişimi üzerinde etkili olmuş, öğrencilerin bilgi anlamlandırmalarının önü açılmıştır (Wu ve Tsai, 2005). Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2018’de hazırlanan fen bilimleri öğretim programında 2013’te yer verilen yapılandırmacı yaklaşım dikkate alınarak öğrencilerin araştırma, sorgulama, problemlere çözüme, iletişim kurma gibi becerilerini geliştiren yöntemler fen eğitiminde de öncelik olarak kullanılması hedeflenmiştir. Bu bakımdan öğrenciyi merkeze alan araştırma – sorgulama, bilimsel muhakeme ve argümantasyon sürecinde argümanlar oluşturma gibi uygulamalara önem verilmeye başlanmıştır (MEB, 2018).

Fen öğretim programlarında önerilen öğretim uygulamalarından biri olan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı 2000’li yıllardan itibaren uygulamaya konulmaya başlanmıştır (MEB, 2013). 2013 yılında yayınlanan öğretim programında fen öğretiminde argümantasyonun önemi vurgulanırken sınıf içerisinde argümantasyon tabanlı etkinliklerin, öğrencide olumlu etkiler yaptığına dikkat çekilmiştir. Fen eğitiminde argümantasyon merkezi bir konumda bulunmaktadır (Zohar ve Nemet, 2002). Aynı zamanda Kuhn (2009) bilimi, merkezde argümantasyonun olduğu sosyal bir aktivite olarak açıklamıştır. Bu sebeple, fen eğitimi, bilgilerin ve genel geçer doğruların aktarıldığı bir yöntemle değil, öğrencilerin düşünme biçimlerinin geliştirilmesine imkân sağlayacak şekilde öğretilmelidir. Ancak okullarda nadiren öğrencilerden argüman geliştirerek savunmaları istenmektedir. (Zohar ve Nemet, 2002). Halbuki öğrencilerin argümantasyon becerileri zaten bulunmaktadır, yalnızca bunun biraz daha geliştirilmesi gerekmektedir (Kuhn, 2009). Bu sebeple öğrencilerin sürece aktif olarak dahil olması gerekmektedir. Thielemier (2013) argümantasyon sürecinde öğrencilerin aktif rol alabilmeleri için, oluşturdıkları iddialarını, verilerle desteklemeleri gerektiğini söylemiş bu nedenle iddialarının nasıl destekleneceğinin öğretilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu yüzden argümantasyon öğrenciler tarafından önemsenmeli ve uygun bir modelleme yoluyla öğretilmesi önerilmektedir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Argümantasyonun öğrencilere öğretiminin gerçekleştirilmesiyle fen dersinde uygulanan bilimsel argümantasyon sürecine öğrenciler bir bilim insanı gibi aktif bir şekilde katılarak problemleri bilimsel yollardan çözmeyi öğrendikleri görülmektedir (Hiğde ve Aktamış, 2018). Ayrıca bilimsel tartışmaların ortaya çıkmasında

argümantasyon önemli bir yere sahip olduğu ve fen derslerinde mutlaka kullanılmasının gerektiği ifade edilmektedir (Duschl ve Osborne 2002). Bununla birlikte argümantasyon süreci öğrencilerin kendilerini herhangi bir kısıtlama hissetmeden rahatça ifade edebildikleri, öğrendikleri bilgileri kullanabildikleri bir süreç olduğu için fen eğitiminde önemli bir yere sahip olduğu belirtilmektedir (Çapkınoğlu, 2015). Buna ek olarak argümantasyon, fen öğretiminde üst düzey bilişsel becerilerden olan uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme becerilerinin geliştirilmesinde etkili bir araç olduğu ileri sürülmektedir (Trend, 2009). Ayrıca sınıfta farklı tür argümanların etkileşime girmesi argümantasyon sürecinde öğrencilerin toplumsal sorunlarla yüzleşmelerine olanak sağlamaktadır. Bir vatandaş olarak argüman oluşturma fırsatına sahip olan öğrenciler karar verme, tartışma, bilimsel model oluşturma ve politikalar geliştirmede kendilerini yetiştirebilirler (Patronis vd., 1999). Bunların yanı sıra Tiberghien (2007) argümantasyonun fen eğitiminde öğrencilerin; bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olmasında, vatandaş olma bilincinin geliştirilmesinde ve üst düzey zihinsel becerilerini geliştirmesinde önemli katkılarının olduğunu ifade etmektedir. Bunların yanı sıra argümantasyon öğrencilerin fene karşı ilgi ve alakalarını artırma, fen öğreniminden zevk aldırma ve muhakeme becerisini geliştirme potansiyeline sahiptir (Trend, 2009).

2.7. Fen Sınıflarında Kullanılabilecek Argümantasyon Etkinlikleri

Öğrencilerin sınıfta fikirlerini rahatça söyleyebildiği ve savunabildiği argüman teknikleri vardır. Bu argüman teknikleri sınıf ortamında uygulanabilmektedir. Argüman tekniklerini uygulama yollarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

Yarışan Teoriler-Hikayeler: Öğrencilere bir konuya ya da kazanıma yönelik hikâye tarzında bir metin verilir. Bu metnin farklı görüş ve teorileri içerisinde barındırmasına özen gösterilmektedir. Hikâye içinden hangi görüş ya da teori destekleniyorsa seçilerek onun hakkında öğrencilerin argüman oluşturmaları ve teorilerini yarıştırmaları beklenilmektedir. Öğrencilerden desteklenmeyen görüş ve teoriler için de çürütücü bir argüman oluşturma istenilmektedir. Ayrıca öğrencilerden hangi teoriye neden inandıklarını delillerle ifade etmeleri beklenilmektedir (Osborne vd., 2004).

İfadeler Tablosu: Sınıf içinde yapılan tartışmalarda kullanılan bir tekniktir. Farklı ifadelerin bulunduğu tablolar öğrencilere verilerek öğrencilerden ifadelere katılıp katılmadıklarını belirtmeleri istenmektedir. Öğrencilerin seçtikleri ifadeyi neden seçtiklerini ve diğer ifadeyi neden seçmediklerini arkadaşlarına açıklayarak tartışma ortamının yaratıldığı bir etkinlik türüdür (Osborne vd., 2004).

Kavram Haritaları: İçerisinde fen kavramlarının bulunduğu kavramlar arası ilişkilerin gösterildiği bir şema hazırlanır. Bireysel ya da grup olarak hazırlanan materyal incelenmesi için öğrencilere dağıtılır. Kavramlar arası ilişkilerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verilip bu kararın ortaya çıkmasına sebep olan iddia ve nedenlerin ortaya konarak açıklanması istenir (Osborne vd., 2004).

Yarışan Teoriler-Karikatürler: Bu yöntemde öğrencilere karikatürler şeklinde bazı teoriler verilir. Öğrencilerden savunduğu karikatürlerden bir tanesini seçmesi istenir. Seçilen karikatürü neden destekleyip diğerlerini neden seçmediklerini açıklayarak tartışmaları istenir. Bu doğrultuda öğrenciler bilimsel düşünmeye yönlendirilmiş olur (Keogh ve Naylor, 1999; Naylor ve Keogh, 2000, akt. Okumuş, 2012).

Bir Argümanı Yapılandırma: Bir olay ya da olgu hakkında öğrencilere bazı veriler verilir. Bu verilerden yola çıkarak öğrenciler olay ya da olguyu tartışarak en iyi açıkladığını düşündükleri veriler üzerinden argüman oluşturmaları istenir. Oluşturulan argümanı destekleyen verilerin ayrıntılı olarak açıklanması beklenir (Garratt vd.,1999, akt. Çınar, 2013).

Bir Deney Tasarlama: Verilen bir hipotezi grupça çalışarak öğrencilerden kontrollü bir deney düzeneği tasarımları istenir. Burada önemli olan bağımsız değişken yanında kontrol değişkenlerinin de öğrenciler tarafından belirlenmesidir. Öğrenciler farklı bağımsız değişkenler belirleyerek bağımlı değişken üzerindeki etkiyi gözlemlerler. Bu esnada argüman oluşturarak hipotezler arasında argümantasyon yapılmış olurlar. Bunun yanı sıra bu etkinlikte daha önce sonucu bilinen deneyler eksik ve hatalı olarak öğrencilere sunulur ve öğrencilerden rapordaki eksik bölümleri tespit ederek açıklamaları istenir (Goldsworthy vd., 2000, akt. Uluay, 2012).

Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA): Bu etkinlik yapılırken öncelikle öğrenciler arasında gruplar oluşturulur. Gruplara bir deney düzeneği verilerek bu deneyin sonucunu grup olarak tahmin ederek aralarında tartışmaları istenir. Daha

sonra öğrencilerden grup halinde deney yapmaları ve deneyi dikkatlice gözlemleyerek önceki tahminleri ile kıyaslamaları beklenir. Deney sonucuyla başlangıçta yapılan tahmin farklı ise gruplar kendi aralarında tartışma başlatır. Konu hakkındaki tartışma yapılır, düşünceler ve sonuçlar elde edildikten sonra olay açıklanır. Daha sonra öğrencilerden tartışma bittikten sonra tahminlerle sonucun karşılaştırması istenir. Tahmin ile sonuç farklı ise baştaki argümana dönerek tekrar düşünmeleri ve değerlendirmeleri istenir (White ve Gunstone, 1992, akt. Okumuş, 2012).

Delil Kartları: Bir problem durumu ya da konu ile ilgili öğrencilere birden fazla iddia verilir. Bu problem ya da konuyla ilgili iddiaları destekleyecek delil kartları öğrencilere verilir ya da dağıtılır. Seçilen delil kartıyla oluşturulan argümanları savunmaları istenir (Keogh ve Naylor, 1999; MEB, 2013; Osborne vd., 2004; White ve Gunstone, 1992). Öğrenciler gruplar halinde hangi teoriyi destekliyorsa ona uygun kartını seçer. Teori ile delil arasındaki ilişkinin tartışılarak öğrencilerin düşüncelerini savunurlar (Solomon, 1991; Solomon vd., 1992).

2.8. Argüman Oluşturma Becerisi

Amerikan Ulusal Fen Eğitimi standartları öğrencilerin bilim okuryazarlığı becerilerine sahip olabilmeleri için bilimsel bilgileri kullanabilme, verilerin kritiğini yaparak analiz edebilme, iddialar oluşturarak kanıtlarla destekleme ve bilimsel süreçleri yapılandırma gerekliliği olduğunu belirtmektedir (NRC, 1996). Bununla birlikte öğrencilerin deliller ile sorular arasında ilişki kurmaları, açıklamalar yapabilmeleri beklenmektedir (Hand vd., 2004). Pek çok eğitim reformlarında hem öğrenme hem de öğretme açısından bilimsel sorgulamanın önemli olduğuna dikkat çekilmiştir. (Hohenshell ve Hand, 2006). Öğrenciler bilimsel sorgulama yaparken konuşma, yazma, analiz etme, neden bulma ve elde edilen bulguları sunma sırasında neler yaptıklarını anlatma ihtiyacı duyarlar (Choi, vd., 2010). Bir konu ya da durum hakkında öğrencilere açıklama yapabilmeleri için bazı ifadeler verilerek bu veri ifadelerinden hangisinin olay ya da durumu en iyi açıkladığını tartışmaları istenilmektedir. Bu sayede öğrencilerden olay ya da olgu ile ilgili veri ifadelerini kullanarak kendi argümanlarını oluşturmaları beklenilmektedir (Osborne vd.,2004) Öğrencilerde argüman oluşturma becerilerinin gelişmesi için derslerde grup ya da tüm sınıfın katıldığı tartışma ortamları oluşturulmalı, elde edilen verilerin

kullanılarak yorumlama becerisinin gelişmesi için de grup argümanı oluşturma fırsatı verilmelidir (Şekerci, 2013). Öğrenciler arasında iş birliğinin yapılması bilgiyi olduğu gibi kabul etmek yerine sorgulamalarına, sorular sorarak tartışmalarına, eleştirme, değerlendirme ve bir ortak paydada buluşmalarına katkı sağlamaktadır (Angün ve Atalay, 2016). Bu sayede argümantasyon süreci öğrenciler arasında iletişim becerilerinin gelişerek farklı bakış açıları kazanmalarına olanak sağlar (Chen ve She, 2012). Ayrıca argümantasyon sürecine katıldıklarında kendi düşüncelerini yansıtmayı, farklı görüşte olan bireylere saygılı olmayı öğrenirken aynı zamanda kavram yanlışlarının farkına vararak daha iyi öğrenirler (Cross vd., 2008). Konuların daha eğlenceli öğretilmesi, öğrenilen bilgilerin kalıcı olması, analiz ve sentez yapılmasının yanında argümantasyon süreci okuma, yazma ve konuşma becerisinin geliştirilmesi açısından önemli bir öğretim sürecidir (Schmoker ve Graff, 2011). Argüman yazma etkinlikleri öğrencilerin bilgiyi muhakeme etme ve karşılaştırma yapmada önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Bilginin yapılandırılması, kavramların öğrenilmesi ve bilim okuryazarlığında yazma, epistemolojik bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Hand vd., 1999).

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) sürecinin önemli bir bölümü de yazma sürecidir. Bu yüzden ATBÖ, yapılandırılmış yazma modeli olarak da bilinmektedir (Choi vd., 2010). Yazma eylemi yalnızca fikirlerin kâğıda dökülmesi değil aynı zamanda bilginin oluşturulmasını sağlayan ve kavramaya da yardımcı olan bir faktördür (Yore vd., 2002). Yapılan araştırmalar öğrencilerin yazmakta zorlandığını ve bir rehber ihtiyacı duyduklarını göstermektedir (Choi vd., 2010; Hand vd., 1999). Öğrencilerin önceki bildikleri ile yeni öğrendikleri arasında bağlantı kurulmasında, farklı ihtimallerin ortaya çıkarılmasında ve farklı kavramların bütüncül bir bakış açısıyla ortaya konmasında yazma eylemi büyük bir etkiye sahiptir (Hand vd., 1999). Bununla birlikte öğrencilerin kavramsal değişimlerinin farkına vararak yeni düşünce yapısı oluşturmalarına büyük oranda katkı sunmaktadır (Mason ve Boscolo, 2000). Pek çok araştırmacı bireylerin bilgiyi açıklama ve yapılandırmada yazmaya ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir (Prain ve Waldrup, 2006). Buradan da anlaşılacağı üzere argüman yazma becerisine sahip bireylerin soru sorma, delilleri kullanma, bu doğrultuda iddialar oluşturarak bilimsel bilgilerle kıyaslamada ön plana çıktıkları görülmektedir (Hand vd., 2004; Hand, 2008; Martin ve Hand, 2007).

2.9. Argümantasyon ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmalara yönelik oluşturulan Tablo 2 incelendiğinde bu çalışmaların genel olarak akademik başarı, derse karşı tutum, argüman seviyeleri ve 21. yüzyıl becerileriyle ilgili çalışmalar olduğu görülmektedir (Aktaş, 2017; Atlı, 2021; Cömert, 2019; Demir, 2018; Demir, 2019; Demir, 2021; Ergunt, 2019; Güler, 2020; Gülseven, 2020; Kaya, 2018; Myers, 2015; Sönmez, 2017; Yetkil, 2021). Bu çalışmalarda akademik başarıyı ön planda tutulmuştur. Yapılan çalışmalarda; argümantasyonun öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki (Atlı, 2021; Demir, 2021; Solak, 2016; Sönmez, 2017; Torun, 2015; Urhan, 2016; Yetkil, 2021), argümantasyonun 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasındaki (Demir, 2020; Gülseven, 2020), argümantasyonun öğrencilerin derse olan tutumlarındaki (Aktaş, 2017; Arslan, 2022; Arslan Buyruk, 2022; Canöz, 2020; Gülseven, 2020; Önder, 2022; Torun, 2015; Urhan, 2016) ve öğrencilerin argüman seviyeleri ve argüman kaliteleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Tablo incelendiğinde daha çok nicel çalışmaların olduğu ve daha çok deneysel yöntemi kullandıkları görülmektedir (Aktaş, 2017; Atlı, 2021; Aydın, 2021; Canöz, 2020; Cömert, 2019; Demir, 2018; Demir, 2019; Demirel, 2021; Güler, 2020; Karaman, 2019; Kaya, 2018; Lin vd., 2020 ; Myers, 2015; Önder, 2022; Sabancı Yalçın, 2019; Yetkil, 2021). Örneklem grubu olarak ortaokul öğrencileriyle daha fazla çalışmanın yapıldığı (Aktaş, 2017; Arslan, 2022; Atlı, 2021; Aydın, 2021; Canöz, 2020; Chu vd., 2019; Cömert, 2019; Demir, 2018; Demir, 2019; Demirel, 2021; Ergunt, 2019; Güler, 2020; Gülseven, 2020; Karaman, 2019; Kaya, 2018; Lin vd., 2020; Myers, 2015; Solak, 2016; Yetkil, 2021) tespit edilmiştir.

Tablo 2*Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmaların Listesi*

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Myers (2015)	Argümantasyon destekli soruşturma sürecinin öğrencilerin Biyoloji dersine ve argümantasyon becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	Ortaokul Öğrencileri	Argümantasyon destekli soruşturma sürecinin öğrencilerin biyoloji dersindeki akademik başarılarını artırdığı ve argümantasyon becerilerini geliştirdiği görülmüştür.
Solak, (2016)	Argümantasyona dayalı etkinliklerin maddenin halleri ve ısı ünitesinde bulunan konuların öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	Nitel	8. sınıf (n=32)	Argümantasyona dayalı etkinliklerin tartışma seviyesini yükselttiği ve zihinsel düşünme becerisini geliştirdiği görülmüştür.

Tablo 2'nin devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Urhan, (2016)	Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin argüman kaliteleri ve informal akıl yürütme becerilerine etkisi incelenmiştir.	Karma	9 ve 10. Sınıf (n=52)	Öğrenci bilgi düzeylerinin argüman kalitesi ve informal akıl yürütme becerisi üzerinde bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.
Sönmez, (2017)	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının genel kimya laboratuvar dersinde öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve eleştirel düşüncelerine etkisi incelenmiştir.	Karma	Öğretmen Adayı (n=94)	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının akademik başarısını artırdığı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür.
Khishfe vd., (2017)	Bilimin doğası hakkındaki anlayışların sosyobilimsel konu bağlamında öğrencilerin argümantasyon becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nitel	Lise öğrencisi (n=74)	Nitelikli argüman üreten öğrencilerin bilimin doğası hakkında daha bilinçli anlayışlar sergilediği belirlenmiştir.
Demir, (2018)	Argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin başarısına etkisi incelenmiştir.	Nitel Deneysel	7. sınıf (n=84)	Argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Akyüz, (2018)	Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamının sınıf öğretmeni adaylarının kavramsal anlamaları üzerine etkisi incelenmiştir.	Karma	Öğretmen Adayı (n=45)	ATBÖ ile öğretmen adaylarının GDO konusundaki kavram yanılgılarının büyük oranda giderildiği belirlenmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Kaya, (2018)	Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve fene karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	5. sınıf (n=64)	Argümantasyon yönteminin öğrencilerin başarı seviyelerini artırdığı ve fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirdikleri saptanmıştır.
Cömert, (2019)	Argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerde akademik başarıları, kavramsal anlamaları ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	8. sınıf (n=68)	Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde ve akademik başarılarının artmasında etkili olduğu belirlenmiştir.
Chu vd., (2019)	Argüman destekli mühendislik uygulamalarının öğrencilerin mühendislik farkındalık ve ilgisine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	(8. sınıf)	Erkek öğrencilerin mühendislik kimlik ve ilgi puanlarının kız öğrencilere göre daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Sabancı Yalçın, (2019)	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının fen kavramlarını anlamalarına ve argümantasyon becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	Öğretmen adayı (n=63)	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının fen kavramlarını öğrenmeleri hususunda anlamlı bir fark olmadığı tespit edilirken argümantasyon yaklaşımının argümantasyon becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir.
Karaman, (2019)	Sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel okur yazarlık seviyelerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	7. Sınıf (n=49)	Argümantasyon yönteminin öğrencilerde bilimsel okur yazarlık seviyesini artırdığı tespit edilmiştir.
Ergunt (2019)	Farklı kaynaklardan alınan bilgilerin öğrencilerin akademik başarısına ve argüman kalitesine etkisi incelenmiştir.	Karma	8.Sınıf (n=36)	Üst seviyede argüman oluşturan öğrenci sayısının az olduğu ve akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Demir, (2019)	Argümantasyon tabanlı uygulamayla zenginleştirilmiş 5E öğrenme yönteminin öğrencilerin çevre konusuna yönelik akademik başarılarına, eleştirel düşünme ve tartışma becerilerine, tartışmaya katılma isteklerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	7. Sınıf (n=40)	5E öğrenme metoduyla zenginleştirilmiş argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı, eleştirel düşünme ve tartışma becerilerini geliştirdiği, tartışmaya katılma isteklerini ise olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.
Lin vd., (2020)	Web tabanlı argümantasyon programının akademik başarısı düşük 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve argümantasyon becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	8.Sınıf (n=46)	Web tabanlı argümantasyon programının öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve argümantasyon becerilerine önemli katkıda bulunduğu tespit edilmiştir.
Gülseven, (2020)	Argümantasyon temelli FeTeMM eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimlerine karşı tutumlarına ve argüman seviyelerine etkisi incelenmiştir.	Karma	7. Sınıf (n=64)	Argümantasyon temelli FeTeMM eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını ve argüman seviyelerini artırdığı fene karşı tutumlarına ise etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Erduran vd., (2020)	Fen bilimleri ve din eğitimi öğretmenlerinin argümantasyona ilişkin görüşleri incelenmiştir.	Nitel	Öğretmen	Öğretmenler fen argümanlarını test edilebilir olarak tanımlarken din eğitimindeki argümanları yoruma dayalı olarak ifade etmişlerdir.
Cenk, (2020)	Sosyobilimsel konularda öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri konu bağlamında incelenmiştir.	Nitel	Öğretmen Adayı (n=8)	Öğretmen adaylarının argüman bileşenlerinden iddia, kanti ve destekleyicileri sunarken daha iyi argümanlar sunduğu fakat çürütücülerde yetersiz oldukları belirlenmiştir.
Canöz, (2020)	Argümantasyon tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, argümantasyon seviyelerine ve girişimcilik becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	7. Sınıf (n=50)	Argümantasyon tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına argüman seviyelerine ve girişimcilik becerilerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.
Güler, (2020)	Artırılmış gerçeklikle desteklenmiş argümantasyon tabanlı uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	7. sınıf (n=105)	Artırılmış gerçeklik destekli argümantasyon uygulamalarının öğrencilerde akademik başarıyı artırdığı görülmüştür.

Tablo 2'nin devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Demirel, (2021)	Argümantasyon destekli fen ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin başarı, 21. yüzyıl becerileri ve yönetime yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Nicel Deneysel	7. sınıf (n=48)	Argümantasyon destekli fen ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin başarılarını artırdığı ve 21. Yüzyıl yaşam becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir.
Demir, (2021)	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin ekolojik okuryazarlık, akademik başarıları, tutumları üzerine etkisini incelemek, ekolojik okur yazarlık üzerine öğrenci ve velilerin görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır.	Eylem Araştırma	6. sınıf (n=20)	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerde ekolojik okur yazarlık, akademik başarı ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Aydın, (2021)	Argümantasyon temelli uygulamaların öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerine ve düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	8. sınıf (n=63)	Argümantasyon yöntemiyle işlenen sosyobilimsel konuların öğrencilerin eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme becerilerini ve sosyobilimsel konulara bakış açısını olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Atlı, (2021)	Hikayelerle desteklenmiş argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, fene yönelik motivasyonlarına ve zihinsel risk alma becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	8. Sınıf (n=40)	Argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını, fene yönelik tutumlarını ve zihinsel risk alma becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir.
Yetkil, (2021)	Argümantasyon modelinin öğrencilerin akıl yürütme becerileri ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	8. Sınıf (n=30)	Argümantasyon modelinin öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirerek akademik başarılarını artırdığı belirlenmiştir.
Arslan Buyruk, (2022)	Argümantasyon ve modelleme ile argümantasyona dayalı eğitimin öğrencilerin kavramsal değişim ve argüman kalitelerine etkisi incelenmiştir.	Karma	10. Sınıf (n=52)	Modellemenin argümantasyon sürecini ve kavramsal değişimi destekleyen bir uygulama olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca modelleme ile yapılan argümantasyonun öğrencilerin argüman kalitelerini artırdığı tespit edilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Arslan, (2022)	Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitimin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve sosyobilimsel konulara yönelik argüman seviyeleri incelenmiştir.	Karma	8. Sınıf (n=38)	Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitimin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve argüman seviyelerini olumlu etkilediği belirlenmiştir.
Gümüş (2022)	Sınıf öğretmenlerinin argümantasyon becerileri ve fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanımına yönelik görüşleri incelenmiştir.	Nitel Tarama	Öğretmen (n=250)	Sınıf öğretmenlerinin argümantasyon yapma konusunda kendilerini yetkin hissettikleri belirlenmiştir.
Önder (2022)	Deney tasarlama ve TGA tekniklerine göre tasarlanmış fen derslerinin öğrencilerin argümantasyon becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	8. sınıf (n=82)	Deney tasarlama tekniğinin öğrencilerin argüman seviyelerini yükselttiği tespit edilmiştir.

2.10. İşbirlikli Öğrenme

Alanyazında öğrencilerin grup halinde yaptıkları öğrenme etkinliklerini adlandırmak için “Grup Çalışması”, “İşbirlikli”, “İşbirlikçi”, “İş Birliği”, “Kubaşık Öğrenme”, “Takım Öğrenme”, “İmece Öğrenme”, “İşbirlikli Öğrenme”, “İşbirlikli Öğrenme Modeli”, “İşbirlikli Öğrenme Yöntem ve Teknikleri” vb. şeklinde farklı isimlerle karşımıza çıkmaktadır. Bu kavramlar aslında İngilizce kaynaklarda “Cooperative Learning” olarak ifade edilmektedir. Türkçe karşılığı olarak farklı adlandırmalar kullanılsa da aslında anlamları aynıdır ve son zamanlarda “İşbirlikli Öğrenme” yaygın olarak tercih edilmektedir (Bayrakçeken vd., 2015).

İşbirlikli öğrenme ile ilgili alan yazında birçok tanımlamalar yapılmaktadır. İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin küçük gruplar halinde etkileşime girerek belirli bir göreve yönelik bilgi, beceri, deneyim ve kapasitelerini artırma yöntemi olarak ifade edilmektedir (Açıkgöz, 2003). Başka bir tanıma göre işbirlikli öğrenme, öğrencilerin öğrenme ortamlarında belirli bir konuya yönelik birbirlerine yardımcı olarak öğrenmeleri gerçekleştirdikleri süreçtir (Şimşek vd., 2006). Ayrıca işbirlikli öğrenme, bireylerin özgüvenlerinin ve iletişim becerilerinin artmasını sağlayan, öğrencinin eğitim ve öğretim sürecine aktif olarak katılmasına imkân tanıyan, ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar oluşturulup akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmesine yardımcı olan bir öğrenme yöntemi olarak da ifade edilmektedir (Doymuş vd., 2004). Bununla birlikte Demirel’e (2019) göre ise işbirlikli öğrenmeyi küçük gruplarla bir problem durumunu çözmek ya da bir görevi sonuca ulaştırmak için bir amaç doğrultusunda çalışarak öğrenme yaklaşımı olarak tanımlamaktadır.

Birçok tanımda da vurgulandığı gibi işbirlikli öğrenmede öğrencinin sosyal, kültürel ya da bilişsel farklılıklarına bakılmadan grup üyelerine inanarak saygı duymak ve birlikte yardımlaşarak öğrenmek işbirlikli öğrenmenin temelini oluşturmaktadır (Millis, 2002). Verimli ve yaratıcı öğretim modellerinden biri olan işbirlikli öğrenme görev temelli (task based) etkileşime odaklanmakla kalmaz aynı zamanda öğretim sürecine aktif olarak katılmaya da destek sağlamaktadır. Yani bireylerin grup içerisinde sadece kendine verilen görevi yapmaları işbirlikli öğrenme için yeterli olmayabilir. Yapılan her grup çalışması işbirlikli öğrenme değildir. Grup içerisinde bir öğrenci çaba sarf edip diğerleri gayret göstermiyorsa işbirlikli öğrenmeden bahsedilemez (Açıkgöz, 2011; Akınoğlu, 2007)

2.11. İşbirlikli Öğrenmenin İlkeleri

Açıkgöz (1992) işbirlikli öğrenmenin etkin bir şekilde uygulanması için yedi temel ilkedden bahsetmektedir. Bunlar; “Olumlu bağımlılık”, “Grup ödülü”, “Kişisel sorumluluk”, “Yüz yüze etkileşim”, “Sosyal becerilerin kullanımı”, “Grup sürecinin değerlendirilmesi” ve “Eşit başarı fırsatı”dır. Bu başlıklar aşağıda açıklanmıştır.

Olumlu bağımlılık: İşbirlikli öğrenmede en önemli ilkedir. Ortak bir hedef doğrultusunda grup üyelerinin birbirlerinden destek alarak sonuca ulaşma çabası olarak ifade edilebilir. Öğrencilerin süreçte iki önemli görevi vardır. Bu görevler hem kendi öğrenmelerini sağlamak hem de grup üyelerinin öğrenmelerini sağlamaktır (Ekinci, 2010). Ortak slogan ‘birimiz hepimiz için hepimiz birimiz için’ dir. Olumlu bağımlılığın gelişmesi için her bir grup üyesine görevler verilir. Başarının sağlanması için her birey kendi sorumluluğunu yerine getirirken aynı zamanda grup arkadaşına da destek olması gerektiği düşüncesi olumlu bağımlılığın gelişmesine katkı sunabilir. Her birey başarının grup başarısına bağlı olduğu bilinciyle davranırsa ortak hedef doğrultusunda birlikte mücadele ederler (Dikel, 2012).

Grup ödülü: Amaca ulaşmak için önemli bir araçtır. Çünkü sonucunda ödül olacağını bilen grup üyeleri güdülenir. Ödül aynı zamanda gruplar arasındaki rekabeti de artırarak grup üyelerinin hedefe kilitlenmesine olanak sağlar. Hedefine ulaşan grup ödüllendirilir. Tüm gruplar amacına ulaşırsa hepsi ödüllendirilir (Dirlikli, 2015).

Kişisel sorumluluk: Grup başarısının kilit noktalarından biri olmakla beraber grup üyelerinin kendi sorumluluklarını yerine getirmesi anlamı taşır. Bireysel başarılar gelenekçi öğrenme modellerinde puanla değerlendirilirken işbirlikli öğrenmede bireysel alınan puanlarla sınırlı kalmaz. Başarının bir bölümü bireye verilirken diğer kısmı gruba atfedilir. Bireylerin gruptaki puanları yüksek olmalıdır. Her bireyin puanı yüksek olmazsa başarı sorumlulukları bir bireyin üzerine kalır ve diğer grup üyeleri sönük kalabilir (Senemoğlu, 2000). Bireylerin aldığı sorumluluk hem kendilerine hem de gruba yansır. Önemli olan grup üyelerinin sorumluluk almadan başarıya ortak olamayacağının farkında olmasıdır. Bireysel değerlendirmeler Johnson ve Johnson (1990) ’a göre iki türlü yapılır. Birincisi başarıya ulaşmak için grup üyeleri birbirlerine bağlılığı ortaya koymalıdır. İkincisi ise bütün öğrencilerin öğretmen tarafından bireysel değerlendirilebilmesidir.

Öğretmen iyi bir gözlem yapmalıdır. Bireysel değerlendirmelerin olduğu işbirlikli öğrenmelerin grupla yapılan değerlendirmeye göre daha verimli olduğu görülmektedir (Slavin, 1990).

Yüz yüze etkileşim: Grupta bulunan bireylerin bireysel sorumluluklarını yerine getirmeleri yetmez. Birbirlerinin gayretlerini özendirerek moral ve motivasyonlarını da yükseltmeleri gerekir. Bu durumu birbirlerine yardımcı olarak, güvenerek, konuşarak ve dönüt vererek yapabilirler (Bilen, 1995). Sosyal yönü ve akademik başarısı düşük bireyler bu sayede eksikliklerini gidermiş olur. Böylece öğrenciler çalışmalara aktif katılarak sosyal ve psikolojik açıdan desteklenir (Ekinci 2010).

Sosyal becerilerin kullanımı: İşbirlikli öğrenmenin başarıya ulaşabilmesi için öğrencilerin bazı sosyal becerilere sahip olması gerekir. Bunlar problem çözme, iletişim, rehberlik, liderlik ve sosyal ilişki kurma olarak ifade edilebilir. Kişilerarası iletişimi güçlü olan gruplarda başarıya ulaşmak daha kolaydır. Grupta içe dönük ve dışlanma psikolojisi içerisinde olan bireylerde sürece dahil edilerek sosyalleşirler. Bu nedenle ders konularının yanında öğretmenler etkili iletişim, liderlik, empati, insanlara güven duyma gibi değerlerin öğretimine de yer vermelidir (Güven, 2011).

Grup sürecinin değerlendirilmesi: Öğrenciler grupta bireysel sorumluluklarını hangi düzeyde gerçekleştirdiklerini ve grup çalışmalarına yeterli oranda katkı sunup sunmadıklarını değerlendirmeleri gerekir. Yapılan değerlendirmelere göre gruba yön verilir (Ocak, 2008). Grubun dinamiği üyelerin çalışma kalitesine bağlıdır. Öğretmen süreçte gözlem yaparak grup üyelerinin başarılı olup olmadıklarını anlama fırsatı elde eder (Ekinci, 2010).

Eşit başarı fırsatı: Gruptaki katılımcıların başarı seviyelerine bakılmaksızın her bir öğrencinin çalışmaya katkısının değerlendirilmesini ifade eder (Bilen, 1995). Slavin (1990) eşit başarı fırsatını gruptaki bireylerin kendi kazanımlarına ilaveler yaparak geliştirmeleri olarak ifade eder. Başka bir deyişle grup üyelerinin daha önceki gayretlerini geliştirip grubun başarısına katkı sağlamak olarak söylenebilir (Senemoğlu, 2004).

2.12. İşbirlikli Öğrenmenin Avantajları

Son yıllarda öğretim programlarındaki yenilikler paralelinde öğrencilerde uygulanması istenilen işbirlikli öğrenme anlayışının öğrenciler üzerinde birçok

olumlu etkisi olduğu alanyazında ifade edilmektedir. İşbirlikli öğrenmenin; akademik açıdan zayıf öğrencilerin, zihinsel becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı (Serin ve Korkmaz, 2018), öğrencilere işbirliği yapma ve keşfetme isteğini kazandırdığı (Johnson, vd., 1994) ve öğrencilerin içsel motivasyonunu artırarak derslerde daha uzun süreli odaklanmalarına yardımcı olduğu (Senemoğlu, 2005) ileri sürülmektedir. Bununla birlikte işbirlikli öğrenmenin, ilkokuldan üniversiteye kadar her kademede rahatça uygulanabildiği (Güven, 2011; Senemoğlu, 2013), öğrencilerin hata yapma kaygısı azaltarak öğretim sürecine olumlu etkilerinin olduğu (Senemoğlu, 2005), öz saygı, öz yeterlik, eleştirel düşünme, iletişim, üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmede olumlu katkılar sağladığı (Arıcı, 2019) belirtilmektedir. Ayrıca işbirlikli öğrenmenin; öğrenme ortamını daha çekici hale getirdiği (Koçyiğit, 2018), sınıfın düzenli ve sistemli bir öğrenme ortamına dönüşmesine yardımcı olduğu (Gökalp, 2019), kartopu, istasyon, beyin fırtınası ve analoji gibi öğrencinin aktif olduğu tekniklerin uygulanmasını kolaylaştırdığı (Çetintaş, 2019) ifade edilmektedir. Bunlara ilaveten işbirlikli öğrenmenin, öğrencilerin; bir gruba ait olma ihtiyacının karşılanmasına (Senemoğlu, 2000), demokrasi kavramı, grup içerisinde yaşayarak öğrenilmesine (Ünlü, 2014) ve ortak hareket etme, empati, hoş görülü davranma gibi özellikleri kazanmalarına (Yavuz, 2005) katkısını olduğu ileri sürülmektedir. Bununla birlikte işbirlikli öğrenme yöntemi kolay olup her sınıf düzeyinde uygulanabilir. Beyin fırtınası, deney yapma, kavram haritası çizdirmek gibi pek çok teknik işbirlikli öğrenme yöntemiyle birlikte uygulanabilir. Öğretmen bilginin tek kaynağı olmaktan çıkar, zaman ve enerjinin verimli kullanılması için öğrencilere rehberlik eder (Akınoğlu, 2007). Bunların yanı sıra işbirlikli öğrenme; ile öğretmen tarafından belirlenen heterojen grup içerisinde öğrencilerin; eleştirel bakış açısı, farklı düşüncelere saygı ve hoşgörüyü öğrenirler. Böylece işbirlikli öğrenmeyle öğrencilerin arkadaşlık bağları gelişir (Ekinci, 2010; Şimşek vd., 2006; Yaşar, 1998) ve öğrencilerin aynı amaç için mücadele etmesinin ve başarıma duygusunun grup üyeleri tarafından paylaşılması grupta olumlu ortam oluşmasına katkı sağlar (Şimşek, 2007).

2.13. İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Dezavantajları

İşbirlikli öğrenmenin öğrenciler üzerinde olumlu yönde etkisinin olmasının yanı sıra her uygulamada olduğu gibi bazı dezavantajlarının da olması muhtemeldir.

İşbirlikli öğrenme yönteminin olumsuz yanları ise şu şekilde sıralanabilir (Güven, 2011; Taşpınar, 2005). İşbirlikli öğrenmede içerik tam anlamıyla grup üyelerine aktarılamazsa grupta sadece birkaç öğrenci aktif olurken diğer grup üyeleri pasif kalabilir (Açıkgöz, 2011; Senemoğlu, 2000). Derse katılımda aktif olmayan öğrencilere doğru rehberlik edilmezse de derse katılım noktasında utangaç ve dirençli olabilirler (Güven, 2011). Bununla birlikte işbirlikli öğrenmede süreç iyi bir şekilde planlanmazsa amacından çıkarak gelenekselci bir yapıya dönüşebilir, grup içi etkileşim harekete geçirilemez ve çalışmalar amacına ulaşmadan yarım kalabilir (Açıkgöz, 1996). Ayrıca işbirlikli öğrenmede grupta daha kolay öğrenen öğrenciler diğer grup üyelerine baskı kurabilir. Bu sebeple bir anda kendilerini yarışın içinde bulan öğrenciler arasında sert tartışmalar başlayabilir. Ayrıca baskı yapan öğrencilerin olumsuz tavrı grupta öğrenme çabası içerisindeki öğrencilere engel olabilir (Açıkgöz, 1992). Bunlara ilaveten işbirlikli öğrenmeye yönelik gerekli teorik ve uygulama bilgisine sahip olamayan öğretmenlerin öğrencilere yapması gereken rehberlik desteği yeterli olmazsa işbirlikli öğrenme başarısız olabilir (Taşpınar, 2005).

2.14. İşbirlikli Öğrenme Yönteminde Kullanılan Teknikler

Birlikte Soralım, Birlikte Öğrenelim (BSBÖ): David ve Roger Johnson tarafından oluşturulan birlikte öğrenme tekniğinin nasıl uygulanacağına yönelik bilgiler birçok araştırmacı tarafından ifade edilmektedir (Açıkgöz, 2006; Bayrakçı vd., 2015). BSBÖ tekniğinde ilk olarak sınıfta bulunan öğrencilerin özellikleri dikkate alınarak heterojen nitelikte dört-beş kişiden oluşan grup üyeleri belirlenir. Öğretmen öğrencilere bir okuma parçası ya da araştırma konusu vererek bu konuyla ilgili öğrencilerin bireysel olarak hazırlanmasını istemektedir. Öğretmen öğrencilerin konuya yönelik hazırlıklarını tamamlamasından sonra ilgili konuyla ilişkili diğer arkadaşlarına yönelteceği birkaç soru hazırlamasını söylemektedir. Bireysel olarak sorularını hazırlayan öğrenciler daha önceden belirlenen grup arkadaşlarıyla birleşerek sormak istedikleri soruları paylaşırlar. Öğrenciler grup halinde bireysel olarak sorulan sorular içerisinde diğer gruplara yöneltecekleri soruya karar verirler. Sınıfta ki her bir grup kendi sorusunu öğretmene verir ve öğretmen de grupların sorularını diğerlerine ulaştırır. Her bir grup kendine gelen konuyla ilgili soruya yanıt vermek için ortak bir karar alır ve grubun görüşünü bir sözcü vasıtasıyla

sınıfa bildirir. Bütün grupların sunumları bittikten sonra öğretmen konuyu özetlemeye, anlaşılmayan ya da yanlış anlaşılan yerleri açıklamaya çalışır. Öğretmen genel tekrar yaptıktan sonra her bir öğrenciye konuyla ilgili soruların bulunduğu çalışma kâğıdını dağıtır ve öğrencilerden bireysel olarak cevaplarını vermelerini ister. Öğrencilerin sorulara vermiş olduğu cevaplara göre de bireysel değerlendirme puanlarını almış olurlar. Grup üyelerinin bireysel aldıkları puanlar toplanarak grup puanı hesaplanmaktadır. BSBÖ tekniği, öğrencilere; olumlu bağımlılık, grup ürününü oluşturma, etkileşimli öğrenme, ödül ve bireysel değerlendirme gibi işbirlikli öğrenme ilkelerini kazandırılmasına hizmet etmektedir.

Takım-Oyun-Turnuva Tekniği (TOT): 1970’lerde Devries ve Slavin tarafından geliştirilen takım-oyun-turnuva tekniğinin nasıl uygulanacağı pek çok araştırmacı tarafından ifade edilmektedir (Açıkgöz, 2005; Bayrakçeken vd., 2015; Senemoğlu, 2005). Öğretmen konuyu klasik yöntemle öğrencilerine anlatır ve öğrencilerin konuyu iyi algıladığını öğretmenin anlaması gerekmektedir. Daha sonra öğrenciler heterojen gruplara ayrılır. Öğretmen tarafından gruplara çalışma kâğıtları dağıtılır. Öğrenciler çalışma kâğıdındaki eksiklikleri bularak gidermeye çalışırken öğretmen öğrencilere rehberlik eder. Oyun ve turnuva bölümünde akademik başarı düzeyleri birbirine yakın olan öğrenciler turnuva yapılarak yarıştırlır. Öğrencilere sorulan sorular takım arkadaşlarıyla yaptığı sorularla benzerlik gösterir. Kazanan öğrenci takımına puan aldırılmış olur. Bir sonraki haftada puan alan öğrenciler daha üst seviyede yarıştırlır (Bayrakçeken vd., 2015). Başarılı olanların daha da başarılı olmaması ve başarısız olanların da moral ve motivasyonlarının düşmemesi için tüm takımlara belirli hedefler verilir. Hedefe ulaşan tüm gruplar ödüllendirilir (Açıkgöz, 2006; Bayrakçeken vd., 2015; Senemoğlu, 2005). Takım-oyun-turnuva tekniğini öğrencilere; eşit başarı fırsatı, yüz yüze etkileşim, bireysel sorumluluk, bireysel ve grup değerlendirmesi gibi işbirlikli öğrenme ilkelerinin kazandırılmasına yardımcı olmaktadır.

İşbirliği – işbirliği (Co-op -co-op): Spencer Kagan tarafından oluşturulan bu tekniğin en önemli özelliği merak duygusunu destekleyerek öğrencilerin kendi becerilerini ortaya koyup geliştirmeleri olarak ifade edilebilir. Öğrenciler içsel motivasyonla öğrendikleri bilgileri diğer grup üyeleriyle paylaşırlar. Öğretmen öğrencilerin ihtiyaç duyduğu dokümanları vermeli ve merakını artıracak sınıf ortamını oluşturmalıdır (Efe vd., 2008). Bu tekniği diğerlerinden ayıran fark

öğrencilerin gruplarını diğer gruplarla rekabet ortamına sokmamasıdır. Ayrıca bu teknik diğer tekniklerle birlikte kullanılabilmesi açısından avantajlıdır. Gruplar yaptıkları çalışmaları sınıfa sunarlar. Sunum bittikten sonra öğrenciler bireysel sınavlar yapılarak değerlendirilir. İşbirliği-işbirliği tekniği öğrencilere; yüz yüze etkileşim, bireysel sorumluluk, bireysel değerlendirme gibi işbirlikli öğrenme ilkelerinin kazandırılmasına yardımcı olmaktadır.

Karşılıklı sorgulama: Woolfolk (1990) tarafından geliştirilen karşılıklı sorgulama tekniğinin nasıl uygulanacağı pek çok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Senemoğlu, 1997; Tan, 2018). Bu teknikte öğretmen konuyu anlattıktan sonra sınıfı ikili-üçlü gruplara ayırır. Öğretmen tarafından belirlenen sorular öğrenciler tarafından karşılıklı sorgulanır. Bu teknik uygulanırken öğrencilerin soru sorma yeteneğine sahip olduğu kabul edilir. Ancak öğretmen bazı soru sorma tekniklerini de öğrencilerine aktarır (Tan, 2018). Her yaş grubuna uygulanan, özel materyal ve testlere gerek duyulmayan bir tekniktir. Sonuçta her öğrenci kendi sorusunu sorar ve cevaplandırılmasını ister. Diğer öğrenciler de arkadaşlarının sorularını yanıtlar (Senemoğlu, 2005). Karşılıklı sorgulama tekniği öğrencilerde yüz yüze etkileşim, bireysel değerlendirilebilirlik, eşit başarı fırsatı gibi işbirlikli öğrenme tekniklerinin kazandırılmasında etkin rol oynar.

Ayrılıp Birleştirme (Jigsaw): Elliot Aronson (1978) tarafından geliştirilen ayrılıp birleştirme (Jigsaw) tekniğinin nasıl uygulanacağı pek çok araştırmacı tarafından açıklanmıştır (Açıkgöz, 2005; Bayrakçı vd., 2015; Senemoğlu, 2005). Öğretmen sınıfı heterojen gruplara ayırır ve bu gruplara çalışmada kullanılacak materyalleri tanıtır. Çalışmada neler öğrenileceği ve değerlendirmenin nasıl yapılacağını öğrencilerle paylaşır. Aynı konunun farklı bölümlerini grup arkadaşlarıyla paylaşarak çalışan öğrenciler bir sonraki aşamada uzman grupları oluşturmak üzere karıştırılır. Burada her grupta ilgili konunun aynı alt bölümüne çalışan öğrenciler bir araya getirilir. Bir rapor hazırlayıp fikir alışverişinde bulunan uzman gruplar yeniden kendi gruplarına dönerek uzmanlaştıkları konuyu takım arkadaşlarına öğretmek için çalışırlar. Her öğrenci bunu tamamladığında grup içindeki tüm öğrenciler ilgili konunun tüm bölümlerini öğrenmiş olur. Çalışma sonunda öğrencilerin konu alanındaki sorumluluklarını yerine getirip getirmediği tespit edilir (Atasoy vd., 2007; Avcı ve Fer, 2004). Ayrılıp birleştirme (Jigsaw) tekniği öğrencilerde olumlu bağımlılık, yüz yüze etkileşim, bireysel ve grupla

değerlendirilebilirlik, eşit başarı fırsatı gibi işbirlikli öğrenme tekniklerinin kazandırılmasına yardımcı olur.

Küçük Grupla Öğretim: Öğretmen sınıfta iki-altı kişilik gruplar oluşturur. Öğretmen bir konu belirler, öğrencilerde belirlenen konudan alt konular belirleyerek araştırma ve grup arkadaşlarına sunum yapar. Bu şekilde bütün grupların üyeleri aracılığıyla değerlendirmesi yapılmış olur (Akpınar ve Aydın, 2009). Öğrencilerin yaptığı sunumlar ilgi çekici olmalıdır. Elde edilen veriler toplanarak rapor haline getirilir. Raporu sunan öğrencilerin kendi grubu içerisindeki değerlendirmesi yapılır (Bayrakçı vd., 2015). Küçük grupla öğretim tekniği öğrencilerde bireysel sorumluluk, yüz yüze etkileşim, bireysel ve grupla değerlendirilebilirlik, eşit başarı fırsatı gibi işbirlikli öğrenme tekniklerinin kazandırılmasında aktif rol oynar.

Öğrenci takımları – başarı bölümleri (ÖTBB): Slavin'in (1990) geliştirmiş olduğu tekniğin nasıl uygulanacağına yönelik bilgiler birçok araştırmacı tarafından bahsedilmektedir (Bayrakçı vd., 2015; Doymuş ve Doğan, 2014). Öğrenciler heterojen olarak en fazla altı kişi olacak şekilde gruplara ayrılır. Belirlenen konu öğretmen tarafından sunuş yoluyla öğrencilere aktarılır. Konu ile ilgili gruplara çalışma kâğıdı verilir. Çalışma kâğıdı grup üyeleri arasında tartışılır ve eksiklikleri belirlenerek giderilir. Grup çalışması tamamlandıktan sonra öğrenciler bireysel olarak değerlendirilir. Buradaki başarı olma kriteri öğrencinin bir önceki aldığı testteki puandan daha fazla puan almasıdır. Bu yüzden akademik başarısı orta düzey olan öğrencilerin gruba katkısı daha fazladır. Her bir grup üyesinin puanı bireysel olarak diğer grup üyelerinin puanlarıyla toplanır. Bireysel başarı grup başarısına etki etmiş olur. Başarı kriterlerini sağlayan gruplar ödüllendirilir. Öğrenci takımları-başarı bölümleri tekniği, öğrencilere yüz yüze etkileşim, olumlu bağımlılık, eşit başarı fırsatı, kişisel sorumluluk gibi işbirlikli öğrenme ilkelerinin kazandırılmasında rol oynamaktadır. Bu çalışmada da öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği kullanılmıştır.

2.15. İşbirlikli Öğrenme Yöntemine Ait Yapılan Araştırmalar

İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı çalışmalar incelendiğinde genel olarak akademik başarı, tutum, 21. yüzyıl becerileri, kalıcılık, kavramsal öğrenme değişkenleri üzerinde durulduğu görülmektedir (Barata Aksoy, 2017; Çavdar, 2016; Erden, 2016; Ermiş, 2021; İyi, 2018; Kaya, 2022; Kiper, 2022 ve Yılmaz, 2017).

Yapılan çalışmalarda işbirlikli öğrenmenin akademik başarıyı artırdığı gözlenmiştir. (Akgül, 2020; Erden, 2016; Kiper, 2022; Özmen Ülök, 2019; Yılmaz, 2020 ve Yılmaz, 2017) tarafından yapılan çalışmalarda işbirlikli öğrenme yönteminin kullanılmasının öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumlu etkilediği görülmektedir. Ayrıca işbirlikli öğrenmenin 21. yüz yıl becerilerinden olan eleştirel düşünme becerisi, problem çözme becerisi, bilimsel süreç becerisi gibi becerilerin öğrencilere kazandırılmasında (Azaz, 2021; Ermiş, 2021; Eyüboğlu, 2022; Özmen Ülök, 2019; Silik, 2021; Soysal, 2019) ve öğrencilerde kalıcı öğrenmelerini sağlamada (Erden, 2016; Yılmaz, 2017) aktif rol oynadığı tespit edilmiştir. İyi (2018) ise çalışmasında işbirlikli öğrenmenin başarı yanında öğrencilerin epistemolojik inançlarını da geliştirdiğini, Namaziandost vd., (2019) çalışmalarında işbirlikli öğrenmenin konuşma becerisi ve öğrenci motivasyonunu artırdığını belirtmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde işbirlikli öğrenmeyle ilgili daha çok nicel araştırma yöntemlerinden deneysel yöntemin tercih edildiği görülmektedir (Akgül, 2020; Alyar, 2018; Azaz, 2021; Barata Aksoy, 2017; Çavdar, 2016; Erden, 2016; Eyüboğlu, 2022; İyi, 2018; Khair vd., 2022; Kibirige ve Lehong, 2017; Kiper, 2022; Lazaro vd., 2022; Namaziandost vd., 2019; Özmen Ülök, 2019; Yılmaz, 2017). Örneklem grubu olarak ise ortaokul grubundaki öğrencilerle daha çok çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçların öğrenciler üzerinde birçok olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir (Akgül, 2020; Azaz, 2021; Barata Aksoy, 2017; Çavdar, 2016; Erden, 2016; Ermiş, 2021; Eyüboğlu, 2022; Silik, 2021; Soysal, 2019; Yılmaz, 2017)

Tablo 3*İşbirlikli Öğrenme ile İlgili Yapılan Çalışmaların Listesi*

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Çavdar, (2016)	İşbirlikli öğrenme yönteminin yedi ilke ve modelle kullanılmasının maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin anlaşılmasına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	7. Sınıf (n=78)	İşbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısını artırarak kavramsal öğrenmeyi artırdığı tespit edilmiştir.
Erden, (2016)	Drama ve işbirlikli öğrenme yönteminin 5. Sınıf öğrencilerinin anlama becerilerine, tutuma ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	5. Sınıf (n=82)	Drama ve işbirlikli öğrenme yöntemiyle öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerinin arttığı kalıcılıkta ise anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.
Kibirige ve Lehong (2016)	İşbirlikli öğrenme modelinin atış hareketleri üzerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	12.sınıf (n=49)	İşbirlikli öğrenme modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin yüksek performans sergilediği belirlenmiştir

Tablo 3'ün devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Yılmaz, (2017)	İşbirlikli öğrenme yönteminden jigsaw ile yapılan laboratuvar uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin başarılarına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	7. sınıf (n=50)	İşbirlikli öğrenme jigsaw yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını, bilgilerin kalıcılığını ve derse olan tutumlarını artırdığı belirlenmiştir.
Barata Aksoy, (2017)	7. sınıf öğrencilerinde işbirlikli öğrenme yöntemi jigsawun akademik başarılarına olan etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	7. Sınıf (n=59)	Jigsaw yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı belirlenmiştir.
İyi, (2018)	Farklı işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğretmen adaylarının akademik başarı ve epistemolojik inançlarına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	Öğretmen Adayı (n=84)	Farklı işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğretmen adaylarının akademik başarılarını artırarak epistemolojik inançlarını geliştirdiği görülmüştür.
Alyar, (2018)	Model, Animasyon ve yedi ilke ile işbirlikli öğrenme yönteminin birlikte kullanılmasının öğretmen adaylarının bazı kimya konularını öğrenmesine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	Öğretmen Adayı (n=91)	Model, animasyon ve yedi ilke ile işbirlikli öğrenmenin birlikte kullanılmasının kimya konularının öğrenilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3'ün devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Özmen Ülük, 2019	İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	10.sınıf (n=87)	İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini olumlu etkilediği belirlenmiştir.
Namaziandost vd., (2019)	İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin konuşma becerilerine ve motivasyonlarına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	Üniversite öğrencisi (n=90)	İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin konuşma becerilerini artırdığı, motivasyonlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Demirel, (2019)	Fen bilimleri öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme hakkındaki görüşleri incelenmiştir.	Nitel Durum	Öğretmen (n=22)	Fen bilimleri öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme yöntemine karşı olumlu görüş bildirdikleri belirlenmiştir.
Soysal (2019)	İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin 21. yüz yıl becerilerini geliştirmeye etkisi incelenmiştir.	Karma	6. Sınıf (n=34)	İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin 21. yüz yıl becerilerini artırdığı belirlenmiştir.
Akgül, (2020)	İşbirlikli öğrenme yöntemiyle yardımseverlik değerinin öğretiminin öğrenci tutumlarına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	6. sınıf (n=100)	İşbirlikli öğrenme yöntemiyle yardımseverlik değerinin öğretiminin öğrenci tutumları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

Tablo 3'ün devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Yılmaz, (2020)	Öğretmen adaylarının işbirlikli öğrenmeye yönelik tutumları farklı değişkenler açısından incelenmiştir.	Nitel Betimsel	Öğretmen Adayı (n=321)	Öğretmen adaylarının işbirlikli öğrenmeye yönelik tutumlarının olumlu olduğu fakat cinsiyet ve eğitim düzeyi açısından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.
Azaz, (2021)	Öğrencilerin işbirlikli öğrenme, problem çözme becerisi ve kişilik özelliklerinin robotik kodlama eğitimine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	Ortaokul öğrencisi (n=283)	Robotik kodlama eğitiminden başarılı olan öğrencilerin işbirlikli öğrenme ve problem çözme seviyelerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.
Ermiş (2021)	Farklılaşmış öğretimle birleştirilmiş işbirlikli öğrenme uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, öz yeterlik inançlarına ve sosyal becerilerine etkisi incelenmiştir.	Karma	7. sınıf (n=80)	Farklılaştırılmış öğretimle uygulanan işbirlikli öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını, 21. yüz yıl becerilerini, bilimsel süreç ve düşünme becerilerini fen okur yazarlık düzeylerinin gelişmesinde önemli katkısının olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3'ün devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Yung vd., (2021)	Öğrencilerin oturma düzenlerinin işbirlikli öğrenme etkinliklerinin katılımına etkisi incelenmiştir.	Nitel Durum	Üniversite öğrencisi (n=94)	İşbirlikli öğrenme etkinliklerine katılan öğrencilerin iletişim becerilerinin arttığı gözlenmiştir.
Oflaz, (2021)	Fen Bilimleri dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin kullanımına yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir.	Nitel Durum	Öğretmen (n=30)	İşbirlikli öğrenmenin fen bilimleri eğitiminde uygun bir yöntem olduğu ifade edilmiştir.
Silik, (2021)	İnternet tabanlı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme süreç becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nitel Durum	7. Sınıf (n=16)	İnternet tabanlı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme sürecini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Eyüboğlu, (2022)	İşbirlikli öğrenmenin fen Bilimleri dersinde öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir.	Nicel DeneySEL	7. sınıf (n=32)	İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerisini olumlu etkilediği tespit edilmiştir.
Lazaro vd., 2022	İşbirlikli öğrenmenin üniversite öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.	Nicel DeneySEL	Üniversite öğrencisi (n=509)	İşbirlikli öğrenmenin üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını olumlu etkilediği belirlenmiştir.
Kiper, (2022)	Bulut bilişim destekli işbirlikli öğretim uygulamalarının öğrencilerin başarısına ve işbirlikli öğrenmeye yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir.	Nicel DeneySEL	Öğretmen Adayı (n=41)	Bulut bilişim destekli işbirlikli öğretim uygulamalarının öğrencilerin başarısını ve tutumlarını olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 3'ün devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Khair vd., (2022)	İşbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi incelenmiştir.	Nitel Deneysel	İlkokul öğrencisi (n=96)	İşbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarısını artırdığı belirlenmiştir.

2.16.Argümantasyon Uygulamaları ve İşbirlikli Öğrenme

Öğretim programları incelendiğinde argümantasyon ve işbirlikli öğrenme yönteminin ortak hedefleri; problem karşısında çözüm üretebilen, iletişim becerileri yüksek, öğrenme sürecine aktif katılabilen bireyler yetiştirmektir (Bayrakçıken, 2015). Öğretim sürecinde argümantasyon uygulamalarının en etkili bir şekilde harmanlanarak birleştirildiği yöntemlerden biri de işbirlikli öğrenmedir. İşbirlikli öğrenmede küçük gruplar oluşturulur, gruplar arasında tartışmalar yürütülür ve öğrenciler küçük gruplar içerisinde öğrenme sürecine aktif olarak katılırlar. Benzer şekilde argümantasyon uygulamalarında da öğrenciler eleştirel bir bakış açısıyla hem kendisinin hem de grup arkadaşlarının fikirlerini analiz etme fırsatı elde eder ve birlikte ortak karar almaya çalışırlar. Bununla birlikte işbirlikli öğrenmede grupça bir problem üzerinde tartışma, iletişim halinde bulunma, ileri sürülen fikirlere kanıt arama ve bir karara varma izlenilen adımlardır (Bayrakçıken vd., 2013). Benzer şekilde de argümantasyon uygulamalarında da öğrencilerin birbirlerinin görüşüne saygı duyduğu ve ortak çalışma fırsatı elde ettikleri bir süreç olduğu vurgulanmaktadır (Bayrakçıken vd., 2013). Hem işbirlikli öğrenme hem de argümantasyon uygulamalarında öğrencilerin birlikte hareket etme ve grup çalışması yapmalarının etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu durumu Sampson ve Clark (2008) yapmış oldukları araştırmada grupla yapılan tartışmaların bireysel tartışmalara oranla daha kalıcı olduğunu belirtmişlerdir.

Argümantasyon sürecinde öğrencilerin belirlenen bir problemin çözümüne yönelik tartışmaya katılan öğrenciler fikirlerini açıklayarak savunmaları, kendi fikirlerini destekleyecek deliller ileri sürmeleri ve karşıt düşünceleri eleştirmeleri ya da çürütmeleri istenilmektedir. Dolayısıyla argümantasyon sürecinde öğrencilerin var olan problem durumunu sorgulaması, analiz etmesi, değerlendirmesi, eşleştirmesi ve iş birliği içerisinde tartışması beklenilmektedir. İşbirlikli öğrenmenin uygulandığı sınıf ortamında da tartışma, değerlendirme, analiz, sentez, sorgulama gibi zihinsel beceriler kullanılmaktadır. İşbirlikli öğrenme genellikle küçük gruplarda uygulanan bir yöntemdir ve süreçte öğrenciler hem kendi öğrenmelerinden hem de grup arkadaşlarının öğrenmelerinden sorumludur (Doymuş, 2007; Johnson ve Johnson, 2014; Jones ve

Jones, 2008; Özdilek vd., 2018). Ayrıca işbirlikli öğrenme sürecinde öğrencilerin yüz yüze etkileşimi ve sosyal yönden gelişmeleri sağlanır (Johnson ve Johnson, 1990; Slavin, 1996). Öğrencilerin kendi iddialarını gerekçelerle destekleyip karşıt iddiaları çürütmeleri esasına dayanan argümantasyonda da işbirlikli öğrenmede olduğu gibi küçük gruplar oluşturulur ve tartışmalar bu gruplar içerisinde yürütülür. Argümantasyon uygulamalarıyla öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği ifade edilmektedir (Bilasa ve Taşpınar, 2018; Demiral, 2014; Fettahlioğlu ve Kaleci, 2018; Kuhn, 2018; Tonus, 2012). Hem argümantasyon uygulamalarının hem de işbirlikli öğrenme yönteminin benzer birçok özellikleri olmasına rağmen her iki uygulamanın birbirlerinin eksik olan kısımlarını tamamlayabilecek nitelikte oldukları görülmektedir.

2.17. İşbirliğine Dayalı Argümantasyon ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Alanyazın incelendiğinde işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının yapıldığı çalışmalara çok fazla rastlanmamaktadır. Okumuş (2020) araştırmasında öğretmen adaylarıyla deneysel araştırma yöntemini kullanıldığı çalışmada argümantasyon destekli işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Akdöner, (2019) lise öğrencileriyle yürüttüğü deneysel çalışmada argümantasyon destekli işbirlikli öğrenmenin akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Alınlı (2022) altıncı sınıf öğrencileriyle yaptığı deneysel çalışmada işbirlikli argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını artıracaklarını belirtmiştir. Yağır (2021) akademisyen ve öğretmenlerle tasarım tabanlı araştırmasında işbirlikli argümantasyon yönteminin öğrencilerin kavramsal öğrenimini kolaylaştırdığını tespit etmiştir. Arslan ve Atabey (2018) öğretmen adaylarıyla yaptıkları karma yöntemin kullanıldığı çalışmalarında işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin argüman niteliklerini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. İşbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının yapıldığı çalışmalar Tablo 4' te sıralanmıştır.

Tablo 4*İşbirliğine Dayalı Argümantasyon Uygulamaları ile İlgili Yapılan Çalışmalar*

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Akdöner, (2019)	Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenmenin biyoloji dersindeki öğrencilerin akademik başarısına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	Lise Öğrencisi (n=69)	Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı tespit edilmiştir.
Okumuş, (2020)	Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarısına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	Öğretmen Adayı (n=58)	Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları olumlu etkilenirken, akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.
Yağır, (2021)	Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin kavram öğrenimine etkisi incelenmiştir.	Tasarım Tabanlı Araştırma	Akademisyen (n=10) Öğretmen (n=19)	Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin kavram öğrenimini kolaylaştıracağı belirlenmiştir.

Tablo 4'ün devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Arslan ve Atabey, 2018	Biyoteknoloji ve klonlama konusunun işbirlikli öğrenme modeli ile öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi incelenmiştir.	Karma	Öğretmen Adayı (n=40)	İşbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin argümantasyon niteliklerini olumlu etkilediği tespit edilmiştir.
Alınlı, (2022)	İşbirlikli argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarısına, argümantasyon düzeylerine ve işbirlikli öğrenme düzeylerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	6. Sınıf (n=78)	İşbirlikli argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarısını artırdığı ve işbirliği becerisini geliştirdiği tespit edilmiştir.

2.18. Kavramsal Öğrenme

Kavramsal öğrenme bir işin neden yapıldığını anlamaya dönük güncel ve geçerli olan durumlara ya da kavramlara karşı çıkan aynı zamanda yeni çerçevelerin oluşmasına sebep olan bilişsel bir süreçtir (Kim, 1997). Başka bir ifadeyle bireyin bilgi dağarcığında bulunmayan kavramlara ulaşmasına neden olan bilgi edinme süreci olarak tanımlanabilir (Maclellan, 2005). Ülgen (2004) kavramsal öğrenmeyi, kavram kazanma ve kavram oluşturma olarak iki bölümde gerçekleştirdiğini söylemiştir. Kavramın benzer ve farklı taraflarını algılayıp genellemeler yapmak kavram oluşturma olarak ifade edilmektedir. Kavram kazanma ise kavram oluşturmadan sonra gerçekleşir. Zihinde oluşturulan kavram bazı kriter ve kurallara uygun olarak sınıflandırılır ve tanımlanmış bilgiden daha çok işlemsel bilgiyle ilişkilendirilir (Ülgen, 2004). Piaget (1964), kavramsal öğrenmede sınıflama yeteneğinin, bireyin gelişim sürecine dayanarak değiştiği görüşündedir. Bireyin zihinsel gelişimi devam ettikçe öğrenilen kavramların da değişime uğradığı belirtilmektedir (Piaget, 1964).

Yapılan araştırmalar kavramsal değişim ile desteklenen öğretim uygulamalarının geleneksel öğretime göre daha başarılı olduğunu göstermektedir. Bu sebeple fen öğretiminde kavramsal değişim önemli bir çerçeve çizmektedir (Duit ve Treagust, 2003). Fen bilimlerinde öğrencilerin sürece katılarak aktif düşünme egzersizleri yapmaları kavram öğrenimini artırmaktadır. Buna paralel olarak bilimsel olaylarla ilgili uygulamalı deneyim yaşayan öğrencilerin kavramsal öğrenmelerinin arttığı bilinmektedir (Minner vd., 2010). Yeni öğrenilen kavramların öğrencilere dönüt verilerek örneklerle hatırlatılması, kavramların yapılandırılmasına imkân tanımaktadır (Finn vd., 2018).

Bu bakımdan fen eğitim araştırmalarında öğretmen ve öğrencilerin sahip olduğu kavramlar ve bu kavramların öğrenme üzerindeki rolü ortaya çıkarılmak istenilmektedir (Duit ve Treagust, 2003). Bireylerin öğrenilecek olgu ya da kavramla ilgili bazı yanlış düşünceler içerisinde olduğu görülebilmektedir (Duit ve Treagust, 2003). Bu durum bazı bilim insanları tarafından kavram yanılgısı olarak ifade edilmektedir (Helm, 1980). Öğrenciler tarafından oluşturulan bu alternatif yapıların fen kavramlarının öğretilmesinde önemli bir rolü vardır (Nussbaum ve Novick, 1982). Her öğrencinin zihninde oluşturduğu bilgi şeması bireysel olduğu için eski ve

yeni bilgiler arasında ilişki kurarken farklı kavramlar üretmeleri ilginç olmayacaktır (Hewson ve Hewson, 1984). Oluşan kavram yanlışlarının giderilmesi de kolay bir iş değildir. Çünkü kavram, zihinsel şemalara sağlam bir şekilde yerleşmiştir (Treagust, 1988). Bu kavram yanlışları yeni kavram öğrenmelerini de engelleyebilmektedir (Nakhleh, 1992). Bu yüzden kavram yanlışlarının tespit edilerek giderilmesi fen öğretimi açısından önem arz etmektedir. Piaget'in yaklaşımından kavram yanlışlarının giderilmesi için bireysel öğrenci görüşmeleri yaygın olarak tercih edilmektedir. Fakat bireysel görüşme hem zaman alır hem de ileri düzeyde uzmanlık gerektirir (Fensham vd., 1981, akt. Treagust, 1988).

2.19. Kavramsal Öğrenme ile İlgili Çalışmalar

Kavramsal öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak kavram anlama, kavramsal değişim ve kavram yanlışları ile ilgili çalışmalar olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda kavramsal öğrenmenin öğrenciler üzerindeki etkileri (Arık Erdin, 2021; Boyacı ve Ekici, 2020; Köksalan, 2019; Kuzzu, 2021; Meral, 2022; Yaşar, 2015; Yavuz, 2019), öğrencilerin kavramsal anlamaları (Duran ve Dökme, 2018; Topaloğlu ve Kıyıcı, 2017; Perdana vd., 2018), öğrencilerin kavram yanlışları (Coştu, 2022; Kusumaningrum, 2018) belirlenmiştir. Bununla birlikte kavramsal öğrenmeyle ilgili yapılan çalışmalarda nicel araştırma yöntemlerinden deneysel araştırma yönteminin tercih edildiği ve örneklem grubu olarak ortaokul öğrencilerinin olduğu çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Arık Erdin, 2021; Boyacı ve Ekici, 2020; Duran ve Dökme, 2018; Meral, 2022; Topaloğlu Kıyıcı, 2017; Yaşar, 2015; Yavuz, 2019). Kavramsal öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar Tablo 5'te belirtilmiştir.

Tablo 5*Kavramsal Öğrenmeye Yönelik Yapılan Çalışmaların Listesi*

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Yaşar, 2015	Öğrencilerin görüntü ile ilgili öğretim öncesi ve sonrası kavramsal öğrenmeleri incelenmiştir.	Betimsel	6.sınıf (n=316)	Öğrencilerin görüntü ile ilgili kavramsal öğrenmede zorluk çektikleri tespit edilmiştir.
Topaloğlu Kıyıcı, 2017	Okul dışı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	7.sınıf (n=21)	Okul dışı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu etkilediği belirlenmiştir.
Kusumaningrum, 2018	Kimya eğitiminde kavram yanlışlarını belirlemede kavram karikatürlerinin etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	Lise öğrencisi (n=98)	Kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkili olduğu tespit edilmiştir.
Duran ve Dökme, 2018	Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre geliştirilen etkinlik setinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi incelenmiştir.	Karma	6.sınıf (n=90)	Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre geliştirilen etkinlik setinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 5'in devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Perdana vd., 2018	Kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerin kavramsal anlama ve kavram yanlışlarına etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	Lise öğrencisi (n=90)	Kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığı ve kavram yanlışlarını giderdiği tespit edilmiştir.
Yavuz, 2019	Animasyon destekli etkinliklerin öğrencilerin kavramsal öğrenmesine etkisi incelenmiştir.	Karma	7.Sınıf (n=62)	Animasyon destekli etkinliklerin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini olumlu etkilediği belirlenmiştir.
Köksalan, 2019	Sorgulamaya dayalı öğretimde kullanılan biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine etkisi incelenmiştir.	Nicel Deneysel	10. Sınıf (n=51)	Sorgulamaya dayalı öğretimde kullanılan biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Kuzzu, 2021	Kuantum fiziği dersindeki görelilik kavramının öğretmen adaylarının kavramsal öğrenmesine etkisi incelenmiştir.	Nitel	Öğretmen Adayı (n=50)	Öğretmen adaylarının kavramsal öğrenme sürecinin olumlu etkilendiği tespit edilmiştir.

Tablo 5 'in Devamı

Araştırmacılar	Amaç	Araştırma Modeli	Örneklem Grubu	Sonuç
Arık Erdin, 2021	Uçak mühendisliği tasarım ünitesinin öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmeye etkisi incelenmiştir.	Karma	8.sınıf (n=20)	Uçak mühendisliği tasarım ünitesinin öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmeyi olumlu etkilediği belirlenmiştir.
Coştu, 2022	Lise öğrencilerinin sindirim sistemi ile ilgili kavramsal anlamalarının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Nitel Betimsel	11.sınıf (n=60)	Lise öğrencilerinin sindirim sistemi ile ilgili kavramsal anlamada güçlük çektikleri ve pek çok kavram yanlışına sahip oldukları belirlenmiştir.
Meral, 2022	Kavramsal değişim metnlerinin kavram öğretimindeki rolü belirlenmiştir.	Nicel Deneysel	6.sınıf (n=67)	Kavramsal değişim metnlerinin kavram öğreniminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde kullanılan araştırma yöntemi ile ilgili genel bilgiler verilmiştir. Araştırmanın tasarım süreci, modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları açıklanmıştır. Ayrıca deneysel çalışmanın uygulama süreci ve verilerin analizi hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Tasarım Süreci

Çalışmada geleneksel argümantasyon uygulaması, işbirliği öğrenmeye dayalı argümantasyon uygulaması ve normal öğretim sürecinin; öğrencilerin “saf madde ve karışımlar” ünitesine yönelik kavramsal öğrenmelerine ve argüman oluşturma becerilerine nasıl bir etkisinin olduğu araştırılmak amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için çalışmada hazırlık aşaması, uygulama aşaması ve değerlendirme aşaması olmak üzere üç aşamada izlenmiştir.

Hazırlık Aşaması: İlk olarak; “Saf madde ve karışımlar” ünitesine yönelik öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek için 25 maddeden oluşan bir iki aşamalı kavram yanlışlığı belirleme testi geliştirilmiştir. Geliştirilen test yedinci sınıfta öğrenim gören 200 öğrenciye uygulanarak geçerlik ve güvenirliği test edilmiştir. Bu aşamada ikinci olarak; öğrencilerin “Saf madde ve karışımlar” ünitesine yönelik argüman oluşturmalarını yardımcı olacak beş etkinlik geliştirilmiştir. Etkinliklerle ilgili uzman görüşü ve pilot uygulama yaparak eksiklikleri giderilmeye çalışılmıştır. Hazırlık aşamasında üçüncü olarak ise öğrencilerin oluşturdukları argümanları değerlendirmeye yönelik dereceli puanlama anahtarı geliştirilmiştir. Alan incelemesi, uzman görüşü ve Toulmin’in argümantasyon modeli dikkate alınarak geliştirilen dereceli puanlama anahtarı 60 kişilik bir öğrenciye uygulanmış ve farklı

araştırmacılar tarafından öğrencilerin oluşturduğu argümanlar puanlanarak değerlendirme aracının geçerlik ve güvenilirliğini sağlamıştır. Hazırlık aşamasında son olarak öğrencilerin deneysel sürece yönelik düşüncelerini ortaya koyabilmeleri için altı sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Bu görüşme formu hazırlanırken alan yazın incelemesi, uzman görüşleri ve pilot uygulama yaparak formun geçerli ve güvenilir olması sağlanmıştır.

Uygulama Aşaması: Bu aşama altı haftalık bir zaman diliminde gerçekleştirilen uygulamaların kontrol grubu, geleneksel argümantasyon uygulaması yapılan grup ve işbirliği öğrenmeye dayalı argümantasyon uygulaması yapılan grubun nasıl gerçekleştirildiğine yönelik bilgiler sırasıyla sunulmuştur.

Kontrol Grubu Uygulama Süreci: İlk olarak saf madde ve karışımlar ünitesine yönelik KYBT testi 30 öğrenciden oluşan kontrol grubuna ön-test olarak uygulanmıştır. Bu gruptaki öğrenciler normal eğitim öğretim sürecinde anlatıldığı şekliyle saf madde ve karışımlar ünitesi beş haftalık zaman diliminde araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Uygulamalar bittikten sonra ön-test olarak uygulanan KYBT son-test olarak tekrar uygulanarak süreç sona erdirilmiştir.

Deney I Grubu (DG1) Uygulama Süreci (geleneksel argümantasyon uygulaması yapılan grup): DG1’de bulunan öğrencilere Toulmin’in argümantasyon modeli kullanılarak saf madde ve karışımlar ünitesi anlatılmasına karar verilmiştir. Bu gruptaki bulunan otuz öğrenciye ilk olarak saf madde ve karışımlar ünitesine yönelik KYBT testi ön-test olarak uygulanmıştır. Uygulama süreci altı hafta süren DG1’de ilk hafta argümantasyon hakkında genel bilgilendirme yapılmış ve öğrencilerin argümanları nasıl oluşturacağına yönelik örnek bir uygulama yapılmıştır. İkinci haftada saf madde ve karışımlar ünitesi kapsamında yer alan kazanımlara yönelik geliştirilen “atomun yapısını ve temel parçacıklar” adlı çalışma yaprağı uygulanmıştır. Üçüncü hafta “saf maddeleri sınıflandırma” adlı çalışma yaprağı, dördüncü hafta “karışımları sınıflandırma” adlı çalışma yaprağı, beşinci hafta “çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlama” adlı çalışma yaprağı ve altıncı hafta “karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemler” adlı çalışma yaprağı uygulanmıştır. Son olarak da ön-test uygulanan KYBT son test olarak tekrar

uygulanmış ve grupta bulunan öğrenciler ile uygulamalara yönelik düşüncelerini belirlemek için görüşmeler yapılmıştır.

Deney II Grubu (DG2) Uygulama süreci (işbirlikli öğrenmeye dayalı argümantasyon uygulaması yapılan grup): DG2’de bulunan öğrencilere Toulmin’in argümantasyon modeli temelli ve işbirlikli öğrenmenin öğrenci takımları – başarı bölümleri destekli olarak saf madde ve karışımlar ünitesi anlatılmasına karar verilmiştir. Bu gruptaki bulunan 30 öğrenciye ilk olarak saf madde ve karışımlar ünitesine yönelik KYBT ön-test olarak uygulanmıştır. Uygulama süreci altı hafta süren DG2’de ilk hafta argümantasyon hakkında genel bilgilendirme yapılmış ve işbirlikli öğrenmenin öğrenci takımları – başarı bölümleri modeli hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin argümanları nasıl oluşturacağına yönelik ve işbirlikli öğrenme modelinin nasıl uygulanacağına yönelik örnek bir uygulama yapılmıştır. İkinci haftada saf madde ve karışımlar ünitesi kapsamında yer alan kazanımlara yönelik geliştirilen “atomun yapısını ve temel parçacıklar” adlı çalışma yaprağı uygulanmıştır. Üçüncü hafta “saf maddeleri sınıflandırma” adlı çalışma yaprağı, dördüncü hafta “karışımları sınıflandırma” adlı çalışma yaprağı, beşinci hafta “çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlama” adlı çalışma yaprağı ve altıncı hafta “karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemler” adlı çalışma yaprağı uygulanmıştır. Son olarak da ön-test olarak uygulanan KYBT son-test olarak tekrar uygulanmış ve grupta bulunan öğrenciler ile uygulamalara yönelik düşüncelerini belirlemek için görüşmeler yapılmıştır.

Değerlendirme Aşaması: Bu aşamada kontrol ve deney grubuna ön ve son-test olarak uygulanan KYBT’nin analizleri yapılmıştır. Bununla birlikte kontrol grubu, DG1 ve DG2’nin madde ve karışımlar ünitesine yönelik sahip oldukları kavram yanlışlarının ön ve son-test sonuçlarına göre nasıl değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca DG1 ve DG2’de uygulamalar esnasında çalışma yapraklarına verdiği cevaplar daha önceden geliştirilen ve geçerliği, güvenilirliği sağlanan dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmiştir. DG1 ve DG2’deki öğrencilerin argüman oluşturma becerisini karşılaştıran grafikler oluşturulmuştur ve grafiklere dayalı olarak iki grubun arasındaki farklar tespit edilmiştir. Bununla birlikte DG1 ve DG2’de bulunan

öğrencilerin uygulamaya yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla yapılan görüşmeler değerlendirilmiştir.

Tablo 6

Uygulama Süresince Gruplara Yapılan İşlemler

Gruplar	Ön-test Uygulaması	Yapılan İşlemler	Son-test Uygulaması
Kontrol Grubu	KYBT	6 Haftalık Normal Eğitim Süreci	KYBT
DG1	KYBT	6 Haftalık Argümantasyon Tabanlı Öğrenme	KBYT, Görüşme, Dereceli Puanlama Anahtarı
Gruplar	Ön-test Uygulaması	Yapılan İşlemler	Son-test Uygulaması
DG2	KYBT	6 Haftalık Argümantasyon Tabanlı İşbirlikli Öğrenme	KBYT, Görüşme, Dereceli Puanlama Anahtarı

3.2. Araştırmanın Modeli

Farklı argümantasyon tabanlı uygulamaların öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmanın nicel kısmında öğrencilerin saf madde ve karışımlar ünitesindeki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik KYBT geliştirilmiş ve uygulamaların öğrencideki değişimi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bakımdan eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılan ve uygulanan yöntemin öğrenciler üzerindeki etkisini ortaya koymaya yardımcı olan deneysel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Eğitim araştırmalarında deneysel araştırma sürecinde deney ve kontrol grubu bireylerini belirlemede tamamen rasgelelik atamanın mümkün olmaması ve dolayısıyla deneklerin deney ve kontrol gruplarına atanma olasılıkları eşit olamayacağı için tam deneysel araştırma yöntemi kullanılmamaktadır (Büyüköztürk vd., 2012). Bunun yerine eğitim araştırmalarında deney ve kontrol gruplarının mevcut gruplar arasından rasgele olarak belirlendiği yarı deneysel araştırma

yönteminin (Özmen 2014) uygulanmasına karar verilmiştir. Yarı deneysel yöntemin uygulamasına yönelik birçok desen bulunmakta olup araştırmanın amacına en uygun olduğu düşünülen ön-test – son-test eşitlenmemiş grup deseni tercih edilmiştir.

Çalışmanın nitel kısmında ise DG1 ve DG2’de bulunan öğrencilerin uygulama sürecindeki deneyimlerini ortaya çıkarmak ve çalışma yaprakları üzerindeki kendilerine saf madde ve karışımlar ünitesindeki kazanımlara yönelik sorulara verdiği cevaplarını ve oluşturduğu argümanların dereceli puanlama aracı vasıtasıyla değerlendirmek istenilmektedir. Bu bakımdan çalışmanın nitel kısmında durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir. Durum çalışması bir ya da birçok durumu çoklu kaynak içeren veri toplama araçları (görüşmeler, gözlemler, dokümanlar, raporlar) ile araştırmacılar tarafından derinlemesine inceleme imkânı sunan nitel bir araştırma yöntemidir Creswell (2007). Durum çalışması yönteminde bireylerin bir olay ya da duruma yönelik tecrübelerini ve deneyimlerini ortaya çıkartmada kullanılan en uygun veri toplama aracının görüşmeler olduğu ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Görüşmeler yapılırken herkese sorulacak bir soru grubunun olduğu ve süreçte araştırmacının görüşme yaptığı bireylerden derinlemesine bilgi almada esneklik imkanını sunan yarı yapılandırılmış görüşme (Çepni, 2021) kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde araştırmacıların görüşme yapacağı bireylere yönelteceği soruların yer aldığı ve buna ilave olarak soracağı soruların bulunduğu bir görüşme formu oluşturmak araştırmacılara görüşme esnasında kolaylık sağlayacağı ifade edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2010). Bu bakımdan çalışmada altı sorudan oluşan görüşme formu araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılarak her iki deney grubundan 10 öğrenci olmak üzere toplam 20 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilerin deneysel süreç esnasında çalışma yapraklarında sorulan sorulara verdikleri cevapları incelenerek öğrencilerin argüman oluşturma becerileri kıyaslanmaya çalışılmıştır. Bunun içinde öğrencilerin cevapladığı çalışma yaprakları bir doküman olarak değerlendirilerek dereceli puanlama vasıtasıyla doküman incelemesi yapılmıştır.

Araştırmanın nicel kısmında yarı deneysel araştırma yöntemi nitel kısmında ise durum çalışması yönteminin kullanılıyor olması çalışmalarda her iki yöntemin birlikte kullanma imkânı sunan karma araştırma yönteminin bu çalışma için uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Karma yöntem araştırmaları, problemi çok boyutlu ve kapsamlı ele alabilmek amacıyla, pragmatist felsefenin ilkeleri doğrultusunda nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı araştırmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışmanın amacı ve araştırma süreci dikkate alındığında araştırmada karma araştırma yöntemini kullanmaya karar verilmiştir. Karma yöntemin uygulamaya dönük olarak birçok desenin olduğu görülmektedir. Bu desenleri birçok araştırmacı farklı şekilde sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırmalardan yaygın kullanıma sahip olanlar Johnson ve Onwuegbuzie'nin (2004) karma desenleri, Morse'ın (2003) karma desenleri, Cresswell'in (2003) karma desenleri ve Leech ve Onwuegbuzie (2009) karma desenleridir. Bu sınıflamalardan Cresswell'in (2003) karma desenleri yaygın kullanıma sahiptir. Cresswell (2003) karma desenlerini; sıralı açıklayıcı desen (nicel→nitel), sıralı araştırıcı desen (nitel→nicel), sıralı dönüşümsel desen (nicel→nitel veya nitel→nicel), eşzamanlı üçgenleme desen, eşzamanlı iç içe geçmiş desen ve eşzamanlı paralel (dönüşümsel) desen şeklinde sınıflandırmaktadır. Çalışma kapsamında hem nicel hemde nitel verilerin eş zamanlı toplanması ve verilerin ağırlığının birbirine yakın olduğu dikkate alındığında eş zamanlı paralel deseni tercih etmenin daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bu desende nicel ve nitel veriler eş zamanlı toplanıp analiz edildikten sonra veriler birleştirilerek, nitel verileri nicel verilerle, nicel verileri nitel verilerle desteklenilmektedir.

3.3. Araştırmanın Örneklemi

Çalışma kapsamında üç farklı örneklem grubu belirlenmiştir. Araştırmada ilk olarak “saf madde ve karışımlar” ünitesine yönelik iki aşamalı kavram yanılgısı belirleme testini geliştirirken belirlenen örneklem; daha sonra öğrencilerin oluşturduğu argümanları değerlendirmede kullanılacak dereceli puanlama anahtarını geliştirilirken belirlenen örneklem ve deneysel sürecin yürütülmesi esnasında belirlenen örneklem grupları hakkında bilgi sunulmuştur. Ayrıca deneysel süreç

sonrası öğrencilerin süreçle ilgili düşüncelerini belirlemek için yapılan görüşmelere yönelik DG1 ve DG2’de bulunan öğrenciler arasından belirlenen örneklem ve özellikleri belirtilmiştir.

3.3.1. KYBT geliştirme sürecindeki örneklem grubu

“Saf madde ve karışımlar” ünitesine yönelik geliştirilen KYBT’nin de geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmada 2020-2021 eğitim öğretim yılında, Kayseri ili Develi ilçesindeki beş okulda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf düzeyinde 200 öğrenci oluşturmaktadır. Bu teste katılan öğrencilerin “saf madde ve karışımlar” ünitesini daha önce öğretmenleri tarafından anlatılmış olmasına dikkat edilmiştir. Örnekleme seçerken rasgele örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bunun için ilk olarak Develi ilçesinde bulunan okullar listelenmiştir. Sonra bu liste içerisinde beş okul rasgele olarak seçilmiştir. Daha sonra bu okulların yedinci sınıfında öğrenim gören öğrencilerin bulunduğu şubelerden rasgele seçim yaparak geliştirilen test uygulanmıştır. KYBT’nin uygulandığı örneklem grubunun özelliği Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

KYBT’nin Uygulandığı Örneklem Grubunun Özelliği

	Cinsiyet		Sınıfı	Ekonomik Durumu	Okulun Yeri
	Kız	Erkek			
1. Okul	24	12	7C	Orta	İlçe Merkez
2. Okul	26	20	7A-B	Orta	İlçe Merkez
3. Okul	22	21	7A-B	Orta	İlçe Merkez
4. Okul	22	24	7A-B	Orta	İlçe Merkez
5. Okul	12	17	7C	Orta	İlçe Merkez

Tablo 7 incelendiğinde KYBT’nin uygulandığı örneklem grubunun en fazla olduğu okulların 2. ve 4. Okullar olduğu görülürken 5. Okulda en az katılımın olduğu

görülmektedir. Ayrıca kız öğrenci sayısının erkek öğrencilere oranla daha fazla olduğu belirtilmiştir. Okulların tamamının ilçe merkezinde olduğu görülürken ekonomik durumun orta düzey olduğu tespit edilmiştir.

3.3.2. Dereceli puanlama anahtarı geliştirme sürecindeki örneklem grubu

Çalışmanın dereceli puanlama anahtarı geliştirme sürecindeki örneklem grubunu, 2021-2022 eğitim öğretim yılında, Kayseri ili Develi ilçesindeki iki devlet okulunda öğrenim görmekte olan 7. sınıf düzeyinde 60 öğrenci oluşturmaktadır. Bireysel argümantasyon uygulanan DG1 ve iş birliğine dayalı argümantasyon uygulanan DG2 aynı okuldan seçilen 30'ar kişilik 7/A ve 7/B sınıfı öğrencilerine uygulanmıştır. Her iki grubun da fen bilimleri derslerini araştırmacı yürütmüştür. Dereceli puanlama anahtarı geliştirme sürecindeki örneklem grubunun örneklem özellikleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Dereceli Puanlama Anahtarı Geliştirme Sürecindeki Örneklem Grubu

	Cinsiyet		Sınıfı	Ekonomik Durumu	Okulun Yeri
	Kız	Erkek			
Deney 1	14	16	7A	Orta	İlçe Merkez
Deney 2	16	14	7B	Orta	İlçe Merkez

Tablo 8 incelendiğinde DG1'de bulunan 30 öğrencinin 14 tanesi kız, 16 tanesi erkek öğrenciden oluşmaktadır. DG2'deki 30 öğrenciden 16 tanesi kız, 14 tanesi erkek olduğu görülmektedir. Okulların ilçe merkezinde olduğu belirtilirken ekonomik olarak birbirlerine yakın gruplar olduğu söylenebilir.

3.3.3. Deneysel süreçteki örneklem grubu

Çalışmanın deneysel sürecindeki örneklem grubunu, 2021-2022 eğitim öğretim yılında, Kayseri ili Develi ilçesindeki iki devlet okulunda öğrenim görmekte

olan yedinci sınıf düzeyinde 90 öğrenci oluşturmaktadır. Geleneksel argümantasyon uygulanan DG1 ve iş birliğine dayalı argümantasyon uygulanan DG2 aynı okuldan seçilen 30'ar kişilik 7/A ve 7/B sınıfı öğrencilerine uygulanmıştır. Kontrol grubu olarak belirlenen ve mevcut program uygulanan 30 kişilik 7/C sınıfı öğrencileri ise başka bir devlet okulundan seçilmiştir. Her üç grubun da fen bilimleri derslerini araştırmacı yürütmüştür. Deneysel süreçteki örneklem grubunun özellikleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Deneysel Süreçteki Örneklem Grubunun Özellikleri

	Cinsiyet		Sınıfı	Ekonomik Durumu	Okulun Yeri
	Kız	Erkek			
Kontrol Grubu	13	17	7C	Orta	İlçe Merkez
Deney 1	14	16	7A	Orta	İlçe Merkez
Deney 2	16	14	7B	Orta	İlçe Merkez

Tablo 9 incelendiğinde DG1'de bulunan 30 öğrencinin 14 tanesi kız, 16 tanesi erkek öğrenciden oluşmaktadır. DG2'deki 30 öğrenciden 16 tanesi kız, 14 tanesi erkek, kontrol grubundaki 30 öğrenciden 13 tane kız, 17 tanesi erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenim gördükleri okullar ilçe merkezinde bulunmaktadır. Okullar nitelikli liselere öğrenci yerleştirme açısından başarılı okullardır. Öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıflar aynı fiziksel donanıma sahiptir. Her üç sınıfta da akıllı tahta bulunmaktadır. Her iki okulda da nitelikli laboratuvar bulunmamakta ancak basit deneyler içeren malzemeler sınıflara getirilerek ders işlenmektedir. Öğrenci velilerinin çocuklarının eğitime önem veren, okulla iletişim halinde olan ekonomik koşullarının orta düzeyde oldukları söylenebilir. Ekonomik açıdan öğrenciler arasında büyük bir farklılık bulunmamaktadır. Velilerin öğrenim düzeylerine bakıldığında, en az ilkokul en fazla üniversite düzeyinde öğrenim gördükleri söylenebilir. Öğrenciler,

çoğunlukla başarılı, öğrenmeye hevesli, dışadönük öğrencilerdir. Ayrıca, okul içi ve okul dışı faaliyetlere katılma konusunda isteklidirler.

3.3.4. Görüşmeler için belirlenen çalışma grubu

Çalışmanın görüşme sürecindeki çalışma grubunu, 2021-2022 eğitim öğretim yılında, Kayseri ili Develi ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf düzeyinde 20 öğrenci oluşturmaktadır. Geleneksel argümantasyon uygulanan DG1'den ve iş birliğine dayalı argümantasyon uygulanan DG2'den 10'ar kişilik 7/A ve 7/B sınıfı öğrencilerine uygulanmıştır. Her grubun da fen bilimleri dersleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Görüşme yapılan öğrenciler amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örneklem yöntemiyle seçilmiştir. Öğrenciler seçilirken verilen eğitimde gösterdikleri başarılar dikkate alınarak iyi, orta ve düşük düzeydeki öğrenciler arasından tercih yapılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilere ait özellikler Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

Görüşmeler İçin Belirlenen Örneklem Grubunun Özellikleri

	Cinsiyet		Sınıfı	Ekonomik Durumu	Okulun Yeri
	Kız	Erkek			
Deney 1	5	5	7A	Orta	İlçe Merkez
Deney 2	5	5	7B	Orta	İlçe Merkez

Tablo incelendiğinde mülakat yapılan deney 1 ve deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin 5'er kız ve 5'er erkekten oluştuğu görülmektedir. Görüşme yapılan öğrencilerin öğrenim gördükleri okullar ilçe merkezinde bulunmaktadır. Öğrenci velilerinin çocuklarının eğitimi önemseyen, okulla iletişim halinde olan ekonomik düzeylerinin orta olduğu söylenebilir.

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Kavram yanlışlığı belirleme testinin geliştirilme ve uygulama süreci

Kavram yanlışlıklarını belirlemeye yönelik alan yazında birçok testin geliştirildiği görülmektedir. Bu testler içerisinde açık uçlu sorular, çoktan seçmeli sorular, eşleştirmeli sorular ve iki, üç aşamalı soruların yer aldığı görülmektedir (Doane vd., 2006; Özmen vd., 2009). Bu testler içerisinde son zamanlarda yaygın kullanıma sahip olan ve ilk olarak Treagust'in (1988) çalışmasında kullanılan iki aşamalı testler yer almaktadır. İki aşamalı testlerde ilk aşamada öğrenciye yöneltilen soruya yönelik cevap seçeneklerinden birini seçmeleri istenilmekte ve ikinci aşamada ise seçilen cevabın nedenini açıklaması beklenilmektedir (Treagust ve Chandrasegaran, 2007). İki aşamalı testi hazırlarken ilk kısım çoktan seçmeli ve ikinci kısım açık uçlu cevapların verileceği şekilde hazırlanabileceği gibi her iki kısımda da çoktan seçmeli seçeneklerin yer aldığı bir testte hazırlanabilmektedir (Özmen vd., 2009).

Alanyazın incelendiğinde iki aşamalı testlerde ilk aşamada öğrencilerde olası kavram yanlışlıkları ile ilgili çoktan seçmeli soruların yer aldığı ve ikinci aşamada ise bu seçenekleri neden seçtiğini gerekçelendirilmesinin istenildiği kısmın olduğu görülmektedir (Şahin vd., 2008). Bu çalışma kapsamında da benzer şekilde ilk kısımda saf madde ve karışımlar ünitesine yönelik öğrencilerin sahip olacağı düşünülen kavram yanlışlıkları ortaya çıkaracak soruların yer almasına ve ikinci aşamada kavram yanlışlıklarının nedenini ya da oluşumunu ortaya koyabilecekleri açık uçlu soruların bulunmasına karar verilmiştir. İki aşamalı kavram yanlışlığını belirleme testini geliştirirken i) içeriğin belirlenmesi, ii) konuya yönelik belirlenen kavram yanlışlıklarının incelenmesi, iii) iki aşamalı test maddelerini oluşturması, iv) testin pilot uygulamasının yapılması ve v) testin geçerliği ve güvenilirliğinin sağlanması olmak üzere dört aşama takip edilmiştir.

Birinci Aşama İçeriğin Belirlenmesi: Bu aşamada kavram yanlışlığı belirleme testi içerisinde hangi konulara odaklanılacağını belirlemek için ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri öğretim programında yer alan “Saf madde ve Karışımlar” ünitesindeki

hangi kazanımların bulunduğuna yönelik incelemeler yapılmıştır. Bu üniteye yer alan kazanımlarda hangi kavramlara yer verildiği ve bu kavramların birbiriyle olan ilişkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca kavram yanlışlığı belirleme testinde hangi kazanımlara ne kadar ağırlık verilmesi gerektiğine yönelik araştırmalar yapılmıştır.

İkinci Aşama Konuya Yönelik Belirlenen Kavram Yanlışlıklarının İncelenmesi: Bu aşamada “Saf madde ve Karışımlar” ünitesinde bulunan kavramlar ve bu kavramlara ilgili öğrencilerin sahip olacağı kavram yanlışlıklarının neler olduğuna yönelik alan yazın incelemesi yapılmıştır. Alan yazın incelemesi sonucunda elde edilen bilgiler aşağıda Tablo 11’de verilmiştir.



Tablo 11*Saf madde ve Karışımlar Ünitesindeki Konularda Bulunan Kavram Yanılgıları*

Konu	Yazar	Kavram Yanılgıları
Maddenin Tanecikli Yapısı	Haidar (1988)	Öğrencilerin tanecik boyutundaki kavram yanılgılarını gidermek için farkı yapıdaki maddeleri suya atarak karıştırmış, sonuçta çözünme kavramını tartıştırmış ve öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını açıklarken de aynı kavramları kullanıldığını görmüştür.
	Anderson (1986)	Maddelerin büyük boyuttaki özelliklerinin küçük boyutta taneciklere verilmesi yanılgısını belirlemiştir. Sıcaklık, renk ve maddenin halleri gibi özelliklerin taneciklerin de yapısında bulunabileceği yanılgısını tespit etmiştir.
	Gökulu (2013)	Tanecik modelleri ile ilgili kavram yanılgı belirlemiştir. Özellikle homojen ve heterojen, bileşik ile element ve atomik yapıda element ile karışımı karıştırdıklarını belirlemiştir.
	Kılıç (2017)	Maddenin fiziksel halleri değiştiğinde atomun da değişeceği yanılgısına öğrencilerin sahip olduğunu görmüştür. Genleşme, büzüşme, renk, erime ve donma gibi fiziksel özelliklerin atomlarda da olduğunu söylemişlerdir.
	Ben-Zvi vd., (1986)	Maddelerin büyük boyutlardaki özelliklerinin atomlarda da bulunduğunu Haidar (1988), maddelerin dış görüntüsündeki özelliklerin atom boyutunu açıklarken de kullanıldığını belirtmiştir.

Tablo 11'in devamı

Konu	Yazar	Kavram Yanılgıları
Saf maddeler	Ergün, Sarıkaya (2014)	Ortaokul öğrencilerinin tamamına yakınının fiziksel özelliklerin atom ve moleküllerin yapısını da değiştirdiği yanılgısını tespit etmişlerdir.
	Gökulu (2013)	Öğrencilerde bileşiklerin aynı cins atomlardan oluşabileceği yanılgısını tespit etmiştir. Bunun sonucunda molekül yapılı bileşik ile molekül yapılı elementi birbirinin yerine kullandıklarını söylemiştir. Diğer bir kavram yanılgısı olarak ta ikili ve üçlü atomların molekül yapıda bileşik oluşturduğu düşüncesidir. Karışım, bileşik ve element kavramlarının aynı kavram olarak düşünüldüğü gözlemlenmiştir.
	Erenel Ayer, (2021)	Saf maddelerin yalnızca katı olacağını ve sadece katıların sıvı içerisinde çözünebileceği yanılgısını belirlemiştir. Bu durum literatürdeki Lee vd. (1993), Zan Yörük (2003), Blanco ve Prieto (1997), 'nun araştırma sonuçlarıyla benzer olduğu görülmüştür.
	Papageorgiou ve Saka (2000)	75 ilkokul öğretmenlerinin görüşlerini almış, element, bileşik, karışım, saf madde, çözelti ve karışım kavramlarında kavram yanılgıları olduğunu belirlemiştir.
Karışımlar	Gökulu, (2013)	Öğrencilerin homojen karışımın element modeli ile karıştırıldığını görmüştür. Başka bir kavram yanılgısı ise homojen ve heterojen karışımların birbirlerinin yerine kullanıldığı durumudur. Sanger (2000) 'in çalışması da bu durumu desteklemektedir.
	Boyras vd., (2016)	Çalışmalarında pek çok kez çözünme kavramı yerine erime cevabını almışlardır. Erime yerine çözünmenin kullanılmaması kavram yanılgısının çözünme kavramından oluştuğunu göstermektedir.

Tablo 11'in devamı

Konu	Yazar	Kavram Yanılgıları
Karışımları Ayırma Yöntemleri	Lee vd., (1993)	Moleküllerin de ısınarak kaynayabileceğini, Özmen vd., (2002), güneş etkisiyle atomların büyüüp küçülebileceğini, Saydam (2013), ise demire ısı verildiğinde atomların da boyutunun büyüyeceği yanılgılarını belirlemiştir.
	Ünal (2006)	Çözünme yerine kaybolma, ayrılma ve erime kavramlarının kullanıldığı sonucuna ulaşmıştır.
	Çalık vd., (2006)	Molekül boşluklarının doldurulması, yok olma, erime gibi kavramların çözünme yerine kullanıldığını belirtmişlerdir.
	Sökmen ve Bayram (2002)	Öğrencilerin kavramları ezberlediklerini, karışım, bileşik ve elementleri tam olarak yapılandıramadıkları sonucuna ulaşmışlardır.
	Çalık (2005) Kılıç Alemisoğlu (2014)	Yoğuşma, buharlaşma ve çözünme kavramlarında yanılgılar olduğunu belirlemiştir. Öğrenciler çözünme olayını erime olarak düşünmektedir. Suya atılan şekerin yok olduğu yanılgısına sahip öğrenciler olduğu belirlenmiştir. Bazılarında ise çözünme hızını etkileyen faktörler konusunda yanılgılar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çözeltilerin hem heterojen hem de homojen olabileceği yanılgısına sahip öğrencilerin olduğu belirlenmiştir. Bazı öğrencilerde sadece katı ve sıvı maddelerden çözelti olabileceği yanılgısı hakimdir.

Yapılan incelemeler sonucunda saf madde ve karışımlar ünitesindeki maddenin tanecikli yapısıyla, saf maddeler, karışımlar ve karışımları ayırt etme yöntemlerine yönelik kavram yanlışlarının sıklıkla öğrencilerde görüldüğü tespit edilmiştir. Bu bakımdan iki aşamalı kavram yanlışları belirleme testinin ilk kısmında bu kavram yanlışlarını ortaya çıkaran çoktan seçmeleri sorulara yer verilmesine karar verilmiştir. İkinci aşamada ise öğrencilerin seçtikleri seçeneği neden tercih ettiklerine yönelik açıklama yapmaları istenilmiştir. Bu şekilde öğrencinin birinci aşamada seçmiş olduğu seçeneğin gerekçesini izah etmesine ve olası kavram yanlışlarının nedenini ortaya koymasına fırsat verilmiştir.

Üçüncü Aşama İki Aşamalı Test Maddelerini Oluşturması: Bu aşamada alan yazın analizi sonucunda belirlenen kavram yanlışlarını dikkate alarak test maddeleri geliştirilmiştir. Test maddeleri geliştirilirken öncelikli olarak öğrencinin saf madde ve karışımlar konusunda verilen kazanımları dikkate alarak konunun anlaşılıp anlaşılmadığını belirleyecek ve aynı zamanda kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak bir soru yöneltmiştir. Bu sorulara verilebilecek cevaplarla ilgili seçenekler sunulurken, sorunun doğru cevabının yanı sıra en az o kazanımla ilgili iki kavram yanlışları olacak şekilde seçenekler sunulmuştur. Bu şekilde öğrencinin doğru cevabı bilememesi halinde hangi kavram yanlışına sahip olduğunun da ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin çoktan seçmeli seçeneklerde verdiği cevabın gerekçesini de ortaya koyabileceği açık uçlu soru kısmında test maddesine ilave edilmiştir. Bu kısımda öğrencilerin doğru cevapladıysa cevabın bilimsel bilgilere dayanıp dayanmadığının tespitini yanı sıra öğrencinin varsa kavram yanlışlarını neden oluştuğunu anlamaya katkı sunması hedeflenmiştir. Test maddesi oluşturma kısmında 25 sorudan oluşan her bir sorunun en az bir kazanıma yönelik olması ve en az bir kavram yanlışını ortaya çıkarabilecek nitelikte olmasına özen gösterilmiştir.

Dördüncü Aşama Testin Pilot Uygulamasının Yapılması: KYBT farklı ortaokulların yedinci sınıfında eğitim gören 20 öğrenciye uygulanmıştır. Testin pilot uygulaması bütün örnekleme yakın olan ve gerekli donanım, araç- gereç ve teknolojik aletlere sahip olan ortaokullarda yapılmıştır. Pilot uygulamada araştırmacı, testin uygulayıcısı olarak görev yapmış ve uygulama süresince, testin etkili olup olmadığını ve aksayan yönlerini tespit etmek amacıyla gözlemler yapmıştır. Testin uygulanması aşamasında araştırmacı öğrencilere açıklamalarda bulunmuştur. Testin

uygulanma süresi bir ders saati sürmüştür. Uygulama sürecinde araştırmacı tarafından elde edilen gözlem bulgularına dayanarak birtakım değişiklikler yapılmasına karar verilmiştir.

Testin uygulanması sırasında öğrencilere daha ayrıntılı bilgiler verilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Testin uygulanmasının sabah saatlerinde ve bir ders saatinden fazla olmasının daha uygun olduğu kararlaştırılmıştır. Pilot uygulama sonucunda testte bulunan ifade bozuklukları yanlış sözcükler ve anlaşılmayan kısımlar düzeltilmiştir. Uygulanan testlerin analizi araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırmacı KYBT’de bulunan her bir maddenin puanlamasını aşağıdaki Tablo 14’te yazan bilgilere göre yapmıştır.

Beşinci Aşama Testin Geçerliği ve Güvenirliğinin Sağlanması: Bu aşamada 25 sorudan oluşan ve 200 kişilik bir örneklem grubuna uygulanan kavram yanılgısı belirleme testinin normal dağılım sergileyip sergilememe durumunu belirlemek için çarpıklık ve basıklık değerleri (Skewness ve Kurtosis) ile Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test değerlerine bakılmıştır. Bunun yanı sıra KYBT’nin geçerli bir değerlendirme aracı olup olmadığını belirlemek için madde güçlük, ayırt edicilik indekslerinin hesaplandığı madde analizi yapılmıştır. Son olarak; KYBT’nin güvenilir bir değerlendirme aracı olup olmadığını belirlemek içinde Cronbach's Alpha güvenirlik kat sayı değeri hesaplanmıştır.

Kavram Testini Normal Dağılım Sergileme Durumunun Tespiti: Öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemek için geliştirilen KYBT’ nin 200 kişiye uygulanması sonucunda testin normal dağılım sergileyip sergilemediğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bunun için testin uygulama sonucunda elde edilen çarpıklık ve basıklık değerleri (Skewness ve Kurtosis) ile Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test değerlerinin belirlenmelidir. Aşağıdaki Tablo 12 ve Tablo 13’de bu değerler bulunmaktadır.

Tablo 12*KYBT Maddelerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri*

Madde No	N	Min Puan	Max Puan	Ortalama	Standart Sapma	Skewness	Kurtosis
1	200	2,00	8,00	3,93	2,22	,890	,342
2	200	2,00	8,00	3,74	1,57	1,079	1,208
3	200	0	8,00	3,80	1,76	1,08	,84
4	200	2,00	8,00	3,55	1,74	1,12	,56
5	200	0	8,00	3,81	1,86	,88	,09
6	200	2,00	8,00	3,41	1,42	1,04	1,37
7	200	1,00	8,00	4,21	2,02	,57	-,73
8	200	0	8,00	5,14	2,20	,06	-1,31
9	200	2,00	8,00	4,97	2,47	,12	-1,63
10	200	1,00	8,00	4,14	2,19	,68	-,90
11	200	2,00	8,00	3,66	1,50	,83	,020
12	200	0	8,00	3,77	1,76	,87	,026
13	200	2,00	8,00	2,97	1,64	1,81	1,49
14	200	2,00	8,00	2,99	1,43	1,59	1,39
15	200	2,00	8,00	3,61	1,81	1,177	,75
16	200	2,00	8,00	3,48	1,883	1,270	,597
17	200	0	8,00	2,43	,974	2,258	9,748
18	200	2,00	8,00	3,81	2,00	1,04	,058
19	200	0	8,00	2,425	,97	2,59	9,75
20	200	0	4,00	0,47	1,11	2,30	4,04
21	200	0	8,00	3,465	1,88	1,21	,87
22	200	0	8,00	2,450	1,14	2,36	7,85
23	200	0	8,00	2,735	1,18	1,47	3,46
24	200	0	8,00	2,690	1,18	1,50	3,42
25	200	0	8,00	2,725	1,25	1,67	4,53

Tablo 12 incelendiğinde KYBT’deki 18 sorunun Skewness ve Kurtosis değeri +2 / -2 değerleri, arasında kaldığı ve diğer yedi sorunun ise bu değerlerin üstünde oldukları görülmektedir. Bu bulgulara göre teste yer alan 17, 19, 20, 22, 23, 24 ve 25. soruların normal dağılım sergilemediği ve testin sonuçlarının normallikten uzaklaştığı ifade edilebilir. Bu maddeler çıkarılarak testin normal dağılım sergileyip sergilemediğine tekrar bakıldığında elde edilen bulgu Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13

KYBT’nin Normallik Testi Bulguları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	P	İstatistik	df	P
Toplam	,096	200	,200*	,942	200	,118

Tablo 13 incelendiğinde 18 sorudan oluşan KYBT’ nin Kolmogorov-Smirnov test sonucunun 0,200, Shapiro-Wilk test sonuçlarının ise 0,118 olduğu görülmektedir. Bu değerlerin $p \geq 0,05$ ’den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre de testin normal dağılım sergilediği söylenilebilir.

Kavram Testinin Madde Analizi: Normal dağılım sergilediği tespit edilen KYBT’nin geçerli sonuçlar verip vermediğini tespit edebilmek için madde ayırt edicilik ve madde güçlük indekslerinin belirlenmesi gerekmektedir. KYBT’nin 200 kişilik bir örneklem grubuna uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen madde ayırt edicilik ve güçlük indeks değerleri Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14

KYBT’ nin Madde Ayırt Edicilik ve Güçlük İndeks Değerleri

Madde No	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt edicilik İndeksi	Madde No.	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt edicilik İndeksi
1	0,52	0,33	14	0,46	0,34
2	0,43	0,31	15	0,48	0,35

Tablo 14'ün devamı

3	0,45	0,37	16	0,48	0,31
4	0,48	0,32	17	0,12	0,16
5	0,43	0,34	18	0,52	0,4
6	0,41	0,37	19	0,12	0,16
7	0,55	0,41	20	0,15	0,21
8	0,55	0,34	21	0,21	0,3
9	0,56	0,45	22	0,22	0,22
10	0,53	0,42	23	0,25	0,28
11	0,48	0,36	24	0,21	0,25
12	0,49	0,3	25	0,24	0,17
13	0,42	0,34	Ortalama	0,48	0,35

Tablo 14 incelendiğinde 17, 19, 20, 22, 23, 24 ve 25. maddelerin madde güçlük indekslerinin 0,6'dan büyük olduğu görülmüştür. Ayırt edicilik indekslerinin ise 0,2'den küçük olduğu görülmektedir. Bu maddelerin çok zor ve ayırt edici olmadığından dolayı KYBT'den çıkarılması gerekmektedir.

Kavram Testi Güvenirlik Analizi: Kavram testin güvenirlik analizi yapılırken 0 ve 1 gibi iki seçenekli olan kavram testlerinde KR20 ya da KR21 gibi güvenirlik hesaplama yöntemi kullanılırken ikiden fazla seçeneği olan testlerde ise Cronbach's Alpha değerinin hesaplanması önerilmektedir. Bu çalışma kapsamında kullanılan KYBT'nin 0 ile 8 puan arasında puanlaması yapılacağından dolayı Cronbach's Alpha değerini hesaplaması yapılmıştır. Testin her bir maddesinin Cronbach's Alpha değeri Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15*KYBT'nin Maddelerinin Cronbach's Alpha Güvenirlik Kat Sayısı Değeri*

Maddeler	Ölçeğin Ortalaması	Ölçeğin Varyansı	Maddenin Toplam Korelasyonu	Cronbach's Alpha değeri	Maddeler	Ölçeğin Ortalaması	Ölçeğin Varyansı	Maddenin Toplam Korelasyonu	Cronbach's Alpha değeri
M1	64,49	327,21	0,42	0,87	M10	64,28	316,42	0,58	0,87
M2	64,68	335,87	0,48	0,87	M11	64,76	334,17	0,54	0,87
M3	64,62	338,77	0,37	0,88	M12	64,65	330,39	0,51	0,87
M4	64,87	326,28	0,58	0,87	M13	65,45	339,15	0,40	0,87
M5	64,61	332,35	0,44	0,87	M14	65,43	345,33	0,35	0,88
M6	65,01	341,69	0,43	0,87	M15	64,81	325,99	0,56	0,87
M7	64,21	319,13	0,59	0,87	M16	64,94	325,41	0,54	0,87
M8	63,28	322,11	0,50	0,87	M17	64,61	317,78	0,62	0,87
M9	63,45	309,80	0,58	0,87	M18	64,95	330,26	0,49	0,87
Testin Toplam Cronbach's Alpha Değeri						0,877			

Tablo 15 incelendiğinde 18 maddeden oluşan testin maddelerinin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayı değerinin 0,87 olduğu görülmektedir. Toplamda bütün testin Cronbach's Alpha güvenirlik kat sayısı değerinin 0,877 olduğu tespit edilmiştir. Bu değere bakılarak testin güvenilir bir test olduğu görülmektedir. KYBT'de bulunan her bir test maddesinin hangi kavram yanılgısına yönelik olduğu Tablo 16'da belirtilmiştir.

Tablo 16*KYBT'deki Her Bir Madde de Bulunan Kavram Yanılgıları*

Test Maddesi	Kavram Yanılgısı
M1	Homojen ve heterojen kavramlarının birbirinin yerine kullanılması
M2	Çözünme olayını erime olayı olarak düşünme
M3	Çözeltilerin yalnızca katı-sıvı maddelerin karışımından oluşacağı yanılgısı
M4	Element, bileşik ve karışım kavramlarının karıştırılması

Tablo 16'nın devamı

M5	Bütün karışımların çözelti olduğu ve çözeltilerin hem homojen hem de heterojen halde bulunacağı yanlışlığı
M6	Bütün homojen karışımlar elektrik akımını iletir yanlışlığı
M7	Çözünme olayını erime olayı olarak düşünme
M8	Çözünme hızına etki eden faktörler ile ilgili kavram yanlışlığı
M9	Bir maddenin çözünebilmesi için katı durumda olması gerekir düşüncesi
M10	Karışımların oluşumu ile bileşiğin oluşumu konusunda kavram yanlışlığı
M11	Eleme yöntemiyle bileşenlerine ayrıştırılacak bir karışımdaki maddelerin özelliğinin tanecik boyutu dışında maddenin hali, kokusu ve ağırlığının etkisi olduğu düşüncesi
M12	Kumun sudan yüzdürme yöntemiyle ayrılabilceğı düşüncesi
M13	Kum, demir tozu ve talaşın suda çözünebileceğı yanlışlığı
M14	Maddeye ait makroskobik olan özelliklerin (renk, koku, genleşme ve büzüşme vb.) taneciklerde de olduğu düşüncesi
M15	Madde ve atom kavramlarının birbirinin yerine kullanılması
M16	Maddenin görülebilen özelliklerini maddenin parçacıklı yapısını açıklarken de kullanmak
M17	Fiziksel etkenlerin atom ve moleküllerin şeklini değıştirebileceğı düşüncesi
M18	Homojen-heterojen karışım, moleküler yapılı element-bileşik ve atomik yapılı element-karışım modellerini birbirinin yerine kullanılması
M19	Farklı iki element çeşidinin oluşturduğu homojen karışım modelinin element modeli ile karıştırılması
M20	Homojen-heterojen karışım, moleküler yapılı element-bileşik ve atomik yapılı element-karışım modellerini birbirinin yerine kullanılması
M21	Farklı iki element çeşidinin oluşturduğu homojen karışım modelinin element modeli ile karıştırılması

Tablo 16'nın devamı

M15	Çözünme kavramı yerine erime kavramı kullanılması
	Şekerin suya atıldığında yok olacağı düşüncesi
M16	Bileşik ve karışımların birbiriyle karıştırılması
M17	Ayranın çözelti olduğu yanlışlığı
	Tuzun ayranda yok olduğu yanlışlığı
M18	Çözünme hızına etki eden faktörler ile ilgili kavram yanlışlığı

3.4.2.Çalışma yapraklarının geliştirilme ve uygulama süreci

Çalışma yaprakları, yedinci sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında (MEB, 2018) yer alan kazanımlara bağlı kalınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Saf madde ve karışımlar ünitesinde yer alan beş ana kazanım dikkate alınmıştır. Hazırlık sürecinde argümantasyon konusu ile alakalı çalışmalar ve kitaplar incelenmiş, hazırlanan çalışma yaprakları iki uzmanın incelemesinden sonra kullanılmıştır. Etkinlikler, öğrencilerin tartışmalarına olanak verecek şekilde planlanmıştır. Argümantasyon tekniklerinden olan ifadeler tablosu, kanıt kullanımı, kavram karikatürü, yarışan teoriler, tahmin et gözle açıkla gibi etkinlikler kullanılmıştır. Etkinlikler planlanırken çalışma yapraklarının formatı için alanyazın taraması yapılmıştır. Süreçte kullanılan çalışma yaprakları ekler kısmında sunulmuştur.

Çalışma, yedinci sınıf fen bilimleri dersi “Saf madde ve karışımlar” ünitesini kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Fen bilimleri öğretim programının sarmal yapıda olması nedeniyle, öğrencilerin bu konuda ön bilgileri mevcuttur. Öğrencilere argümantasyon uygulamalarını tanıtmak amacıyla etkinlikten önce bilgiler verilmiştir. Öğrencilerin dikkatini çekmesi açısından görsel öğelere yer verilmiştir. Kavram haritalarında bulunması gereken özelliklere dikkat edilmiş, karakterlerden yalnızca bir tanesi doğruyu söyleyecek şekilde ifadelere yer verilmiştir. Çalışma yapraklarının hazırlanmasına ilişkin detaylar şu şekildedir.

Etkinlik I Atomun Yapısı: Fen bilimleri öğretim programında belirtilen “F.7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.” kazanımı göz önünde bulundurularak araştırmacı tarafından Ek-2’de verilen etkinlik planlanmıştır. Kavram karikatürleri etkinliğinde olması gerektiği gibi bir metin verilmiş ve metin sonunda dört farklı görüş belirtilerek öğrencilere daha yakın olan

cevabın seçilmesi istenmiştir. Öğrencilerden bu fikirlerden hangisine katıldıklarını veriler, çürütmeler kullanarak belirtmelerine olanak verecek şekilde sorular sorulmuştur.

Etkinlik II Saf Maddelerin Sınıflandırılması: Fen bilimleri öğretim programında belirtilen “F.7.4.2.1. Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.” Kazanımı göz önünde bulundurularak Ek-2’de verilen etkinlik planlanmıştır. Etkinlikte öğrencilere üç farklı resim verilmiştir. Resimlere bakarak verilen iddia ve gerekçeleri eşleştirmeleri ve ilişki kurmaları istenmiştir.

Etkinlik III Karışımların Sınıflandırılması: Fen bilimleri öğretim programında belirtilen “F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.” kazanımı baz alınarak araştırmacı tarafından Ek-2’de verilen etkinlik hazırlanmıştır. Etkinlikte öğrencilere bazı modellerin bulunduğu tabloları isimlerle eşleştirmeleri istenmiştir. Yaptıkları eşleştirmeleri verilen delil kartlarıyla ilişkilendirerek sorgulamaları istenmiştir.

Etkinlik IV Çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlama: Fen bilimleri öğretim programında belirtilen “F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.” kazanımı ön plana alınarak Ek-2’de verilen etkinlik planlanmıştır. İfadelerle yarışan teoriler etkinliğine uygun olarak öğrencilere bilgiler verilmiştir. Öncelikle ifadenin doğru ya da yanlış olması sorulmuş öğrencinin verdiği cevaba göre kanıt, gerekçe sunması istenmiş ve fikrini karşıt görüşe karşı savunması belirtilmiştir.

Etkinlik V Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemler: Fen bilimleri öğretim programında belirtilen “F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.” kazanımı düşünülerek Ek-2’de araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ek-2 hazırlanırken MEB fen bilimleri ders kitabından yararlanılmıştır. Etkinlik TGA yöntemine göre tasarlanmıştır. Çalışma kağıdında deneyin yapılış aşamaları, öğrenci tahminleri ve gözlem kısımları yer almaktadır. Çalışma kâğıdı öğrencilerin tahminlerini, gözlemlerini ve açıklamalarını yazabilecekleri şekilde tasarlanmıştır. Karışımları ayırma yöntemlerinin neler olduğunu kavramaları istenmiştir.

DG1’e çalışma yaprakları dağıtılmış ve her bir grup üyesinin bireysel olarak doldurması istenmiştir. DG2’ye ise çalışma yapraklarını gruplar halinde tartışmaları

ve ortak bir karar olarak doldurmaları istenmiştir. Süreç sonunda çalışma yaprakları dereceli puanlama anahtarıyla puanlanmıştır.

3.4.3. Dereceli puanlama anahtarının geliştirilme ve uygulama süreci

Dereceli puanlama anahtarının geliştirilirken izlenmesi gereken aşamalarla ilgili alan yazında incelemeler yapılmıştır (Airasian, 2000; Goodrich, 2000; Haladyna, 1997). Yapılan incelemeler sonucunda dereceli puanlama anahtarının geliştirilme sürecinin beş aşamada yapılmasına karar verilmiştir. Geliştirilme aşamaları aşağıdaki gibidir.

Birinci Aşama Beklenen Performansın Amacının Belirlenmesi: Bu aşamada çalışma yapraklarında Toulmin'in beş temel bileşenin öğrenciler tarafından oluşturulma sürecine yönelik bir değerlendirme yapılmasına karar verilmiştir. Bu bakımdan öğrencilerin argüman oluşturma becerilerinin nasıl ölçülebileceğine yönelik bir dereceli puanlama anahtarını nasıl oluşturulacağıyla ilgili incelemeler yapılmıştır. İncelemeler neticesinde performans kriterlerinin geliştirilmesine geçilmiştir.

İkinci Aşama Performans Kriterlerinin Geliştirilmesi: Bu aşamada öğrencilerden beklenen performansların neler olması gerektiğine karar verilmektedir. Alan yazın incelemesi yapılarak öğrencinin argüman oluşturma becerilerinde hangi kriterleri olması gerektiği ile ilgili çalışmalar incelenmiştir. İncelemeler sonucunda argüman oluşturma sürecinde öğrencilerin yapması beklenen iddia, veri, destekleyici, çürütücü ve iddiasını savunma özellikleri listelenmiş ve bu özellikleri ölçülebilecek nitelikte ifadeler haline getirilmiştir. Öğrencilerin argüman oluşturma becerisini değerlendirmek için geliştirilen performans kriterlerinin sayısının çok az ya da fazla olmamasına dikkat edilmiştir. Bu noktada (Airasian, 2000; Goodrich, 2000)'in performans kriteri sayısının ne kadar olması gerektiği ile ilgili önerileri dikkate alınmıştır.

Üçüncü Aşama Hangi Tür Puanlamanın Oluşturulacağına Karar Verme: Bu aşamada performansları değerlendirirken ürüne mi yoksa sürece mi odaklanılacağına karar verilmektedir. Çalışma kapsamında öğrencilerin oluşturdukları argümanları süreçte nasıl oluşturduklarına yönelik incelemelerin yapılmasının mümkün olmamasından dolayı çalışma kapsamında ürüne yönelik bir değerlendirme yapılmasına karar verilmiştir. Alanyazında performans görevlerini değerlendirirken

eğer sürece yönelik bir değerlendirme yapılacaksa analitik dereceli puanlama anahtarının kullanılması, eğer ürüne yönelik bir değerlendirme yapılacaksa bütüncül dereceli puanlama anahtarının kullanılması önerilmektedir (Haladyna, 1997). Bu bakımdan çalışmamızda öğrencilerin oluşturdukları argümanlar inceleneceği için bütüncül dereceli puanlama anahtarı geliştirilmeye çalışılmıştır.

Dördüncü Aşama Performans Boyut ve Düzeylerine Karar Verme: bu aşamada performans kriterlerinin gruplanarak belli bir boyut altında gruplandırılmaktadır. Bunun için araştırmacılar iki yol izleyebilmektedir. Birinci yol ilk olarak performans kriterlerini belirleyip daha sonra benzer nitelikleri ölçen kriterler aynı boyut altında toplanmaktadır. İkinci yol ise ilk olarak performans boyutları belirlenir ve bu boyutların altında hangi kriterlerin olması gerektiğine karar verilir (Haladyna, 1997). Bu çalışma kapsamında Toulmin'in argümantasyon modeli kullanılacağı için bu modelde bulunan veri, iddia, gerekçe, destek, sınırlayıcı ve çürütme gibi aşamaları performans boyutu olarak kullanmak gerekmektedir. Bu bakımdan çalışmada ikinci yol kullanılmıştır. Belirlenen performans boyutları altına bu boyutlarda öğrencilerden yapma beklenen kriterler yazılmıştır. Dereceli puanlama anahtarındaki performans boyutları belirlendikten sonra performans düzeyleri belirlenmelidir. Performans düzeyleri genellikle 3 ya da 5 düzey belirlenerek yapılmaktadır (Kutlu vd., 2008). Genellikle üç düzeyde olan düşük sınıfta öğrenim gören öğrencilerde tercih edilirken beş ve üzeri düzey ise ortaokul ve üstü düzeylerde kullanılması önerilmektedir (Airasian, 2000). Çalışma kapsamında da ortaokul öğrencilerine uygulama yapılacağı için performans düzeyinin beş düzeyli olmasına karar verilmiştir.

Beşinci Aşama Öğrencinin En Üst ve En Alt Düzeyde Performansı İçin Gerekli Olan Performans Kriterlerini Tanımlamak: Bu aşamada öğrencilerin performans değerlendireceğimiz düzeylerde hangi kriterlerin uygulanırsa öğrencinin hangi düzeyde olduğunun kararlaştırmak gerekmektedir. Bunun için performans düzeylerinin en alt düzeyinin ve en üst düzeyinin belirlemek önemlidir. Çalışma kapsamında en alt düzeyde öğrencinin hiçbir şey yapmamış ya da tamamen yanlış yapması gerekirken üst düzeyde bütün kriterleri eksiksiz olarak yapması gerektiğine karar verilmiştir. Ayrıca diğer düzeyler içinse ne yapılması gerektiğine yönelik belirlemeler yapılmıştır. Bununla ilgili bir örnek Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17*Dereceli Puanlama Anahtarı İddia Kısmı Puanlama Örneği*

	Kriterler	Puan
İddia	İddia sunulmamış ya da açık olmayan ifadeler var	0
	İddia ortaya konmuş fakat anlaşılır düzeyde değil	1
	İddia açık ve anlaşılır bir şekilde ortaya konmuş fakat iddiasının nedeni açıklanamamış	2
	İddia açık ve anlaşılır bir şekilde ortaya konmuş ve iddiasının nedeni kısmen açıklanmış	3
	İddia açık ve anlaşılır bir şekilde ortaya konmuş ve iddiasının nedeni tam olarak açıklanmış	4

3.4.3.1. Dereceli puanlama anahtarının geçerlik ve güvenirliğinin sağlanması

Bu aşamada argüman yazma becerisine yönelik geliştirilen dereceli puanlama anahtarının geçerliğini sağlamak için kapsam, görünüş ve yapı geçerliliğine bakılmıştır. Kapsam ve görünüş geçerliliği sağlanan beş aşama ve 20 kriterden oluşan ve 60 kişilik bir örneklem grubuna çalışma yapraklarını değerlendirmek için kullanılan dereceli puanlama anahtarının normal dağılım sergileyip sergilememe durumunun belirlemek için çarpıklık ve basıklık değerleri (Skewness ve Kurtosis) ile Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test değerlerine bakılmıştır. Ayrıca değerlendirme aracının yapı geçerliğini olup olmadığını belirlemek için KMO ve Bartlett's testine, açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. Son olarak; dereceli puanlama anahtarının güvenilir bir değerlendirme aracı olup olmadığını belirlemek içinde puanlayıcılar arası tutarlılığını belirlemek amacıyla pearson ve cappa değerleri hesaplanmıştır.

Dereceli Puanlama Anahtarının Geçerliğinin Sağlanması: Dereceli puanlama anahtarının geçerli bir ölçüm yapabilmesi için kapsam, görünüş ve yapı geçerliğinin sağlanması gerekmektedir. Bu tez kapsamında geliştirilen argüman yazma becerisini değerlendirmeye yönelik dereceli puanlama anahtarının geçerliliğine bakılmıştır. Sırasıyla hangi geçerliği sağlamak için nasıl tedbirler alındığı aşağıda açıklanmıştır.

Kapsam Geçerliği: Bu geçerliği sağlamak için argüman oluşturma becerisini değerlendirmeye yönelik geliştirilen dereceli puanlama anahtarının bu beceriye ait bütün özellikleri dikkate alması ve bu becerinin dışındaki özellikleri içermemesi gerekmektedir. Bunun için geliştirilen dereceli puanlama anahtarı ilk olarak argüman oluşturma becerisine yönelik çalışmalar yürüten iki akademisyene gönderilmiştir. Alan uzmanı olan akademisyenlerin dereceli puanlama anahtarında belirtilen kriterlerin argüman oluşturma becerisiyle ilgili olup olmadığına ve bu kriterlerin argüman oluşturma becerisini değerlendirip değerlendirmeyeceğine yönelik önerileri alınmıştır. Alan uzmanlarının önerileri doğrultusunda argüman oluşturma becerilerinde Toulmin argümantasyon modelinde önerilen basamaklar ve bu basamaklarda öğrencilerin yapması beklenen özellikler dikkate alınarak tekrar düzenlenmiştir. Dereceli puanlama anahtarlarında daha önce yazılan kriterler gruplandırılmış, bazı kriterler yeniden düzenlenmiş ve bir kısım kriterlerde alan uzmanların görüşleri doğrultusunda değerlendirme aracından çıkarılmıştır. Ayrıca bir ölçme-değerlendirme uzmanına geliştirilen dereceli puanlama anahtarını inceletilerek değerlendirme aracının ölçülmek istenilen nitelikleri ölçüp ölçmediği, ölçme ve değerlendirme açısından herhangi bir eksikliğinin olup olmadığı hakkında bilgi sunmaları istenmiştir. Ölçme değerlendirme uzmanının önerileri doğrultusunda kriterleri puanlamasını “0” dan başlatılmasına ve her bir aşamada en düşük 0 puan ve en yüksek 20 puan olmasına karar verilmiştir. Alan uzmanı ve ölçme – değerlendirme uzmanlarının görüşleri doğrultusunda düzenlenen dereceli puanlama anahtarının anlam, yazım ve dil bilgisi açısından uygun olup olmadığını belirlemek için bir Türkçe öğretmenine inceletilmiştir. Dil uzmanı önerileri doğrultusunda bazı maddelerde ifadeler değiştirilmiş, noktalama işaretleri uygun yerlere yerleştirilmiş ve yazım ve dil bilgisi hatalarının giderilmiştir. Dereceli puanlama anahtarının son halinde; iddia, veri/gerekçe, destekleyiciler/deliller, çürütücüler ve iddiasını savunma olmak üzere beş bölüm, her bölümde beş kriter ve bu kriterlerin karşılığı olan puan değeri yer almaktadır.

Görünüş Geçerliği: Görünüş geçerliliğinde argüman yazma becerilerini değerlendirmek amacıyla geliştirilen dereceli puanlama anahtarının içeriğinin değerlendirmek istenilen nitelikte ve görünüşte olması gerekmektedir. Bunun için derecelendirmeli puanlama anahtarını argümantasyon becerisi ile ilgili çalışmalar yürüten iki akademisyen, bir ölçme değerlendirme uzmanı ve birde Türkçe

öğretmenine incelenmiştir. Alan uzmanları incelemeleri sonucunda geliştirilen dereceli puanlama anahtarının argüman yazma becerilerini değerlendirilecek nitelikte ve görünüşte olduğu belirtmiştir ve bu şekilde görünüş geçerliliği sağlanmıştır.

Yapı Geçerliliği: Öğrencilerin çalışma yapraklarına vermiş olduğu cevapları değerlendirmede kullanmak üzere geliştirilen AYBD formu 60 kişiye uygulanması sonucunda testin normal dağılım sergileyip sergilemediğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bunun için dereceli puanlama anahtarının uygulanması sonucunda elde edilen verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri (Skewness ve Kurtosis) ile Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test değerlerinin belirlenmelidir. Aşağıdaki Tablo 18 ve Tablo 19’da bu değerler bulunmaktadır.

Tablo 18

AYBD Maddelerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Aşamalar	N	Ortalama	Standart Sapma	Skewness	Kurtosis	Ortalama	Standart Sapma	Skewness	Kurtosis
İddia	60	148,17	8,04	-,26	-,98	144,17	8,31	-,39	-,21
Veri	60	115,33	12,17	,24	,42	115,33	12,99	,05	,07
Destekleyici	60	106,33	13,06	,558	-,02	107,00	13,30	,68	-,09
Çürütücü	60	83,83	14,60	,01	-,98	88,50	13,40	-,50	-,23
Savunma	60	103,67	14,32	-,85	1,23	105,33	14,13	-,80	,96
Toplam	60	557,33	39,89	,72	,01	560,33	36,40	,63	,24

Tablo 18 incelendiğinde dereceli puanlanma anahtarında bulunan beş aşamanın Skewness ve Kurtosis değeri -0,98/1,21 değerleri arasında olduğu ve Skewness ve Kurtosis değeri +2 / -2 değerleri arasında kaldığı tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre dereceli puanlama anahtarının normal dağılım sergilediği görülmektedir (Field, 2005; Kline 2005; Pallant, 2020). Bu bulguların yanı sıra dereceli puanlama anahtarı verilerinin normal dağılımı sergileme durumu hakkında kesin bir karar verebilmek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk değerlerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu değerler Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19*AYBD'nin Normallik Testi Bulguları*

Testler / Aşamalar	Birinci değerlendirme				İkinci Değerlendirme			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk		Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk	
	İstatistik	P	İstatistik	P	İstatistik	P	İstatistik	P
İddia	,224	,010	,907	,013	,159	,052	,957	,262
Veri	,151	,080	,966	,430	,144	,117	,974	,656
Destek	,153	,072	,951	,175	,167	,032	,941	,096
Çürütücü	,111	,200	,942	,105	,145	,111	,946	,131
Savunma	,138	,153	,937	,077	,163	,042	,934	,063
Toplam	,168	,030	,939	,085	,096	,200	,948	,154

Tablo 19 incelendiğinde beş aşamadan oluşan AYBD'nin birinci ve ikinci değerlendirme verilerinin Kolmogorov-Smirnov test sonuçlarının 0,10 – 0,200 arasında ve Shapiro-Wilk test sonuçlarının ise 0,013 – 0,656 arasında olduğu görülmektedir. Bu değerlerin $p \geq 0,05$ 'den büyük olduğu ve bu sonuçlara göre de testin normal dağılım sergilediği söylenilebilir. Normal dağılım sergilediği belirlenen dereceli puanlama anahtarının yapı geçerliğine uygunluğunu belirlemek için KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değerinin ve Barlett Testi (Barlett Test of Sphericity) hesaplanması gerekmektedir (Pallant, 2020). Dereceli puanlama anahtarının KMO ve Barlett Testi sonuçları Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20*AYBD'nin KMO ve Barlett Testi Sonucu*

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		,813
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	142,787
	Df	10
	Sig.	,000

Tablo 20 incelendiğinde dereceli puanlama anahtarının KMO değerinin 0,813, Bartlett testi sonucunun 142,787 ve anlamlılık düzeyinin $p < 0,005$ olduğu

görülmektedir. KMO değerinin 0,70'den büyük olması ve Bartlett testinin birden büyük ve anlamlı olması veri setinin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir. Faktör analizine uygun veri setini açımlayıcı faktör analizinde Temel Bileşenler Analizi (TBA) kullanılmıştır. Faktör sayısını belirlemek için oblimin (eğik döndürme) yöntemi kullanılmış ve faktör yük değerinin 0,30'dan fazla olmasına, binişik olmamasına dikkat edilmiştir. Faktör analizi sonucunda dereceli puanlama anahtarında bulunan her bir aşamanın faktör yük değerinin 0,327 ile 0,805 arasında olduğu, tek faktörlü olup toplam varyans yüzdesinin %62,686 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre dereceli puanlama anahtarının tek faktörlü olduğu ve yapı geçerliliği sağlandığı söylenebilir.

Dereceli Puanlama Anahtarının Güvenirliğinin Hesaplaması: Dereceli puanlama anahtarları için iki tür güvenirlikten bahsedilebilir; puanlayıcılar arası uyum ve puanlayıcılar arası güvenirlilik. Puanlayıcılar arası uyum, dereceli puanlama anahtarının kullanımı sonucunda puanlayıcılar arasındaki tutarlılık; puanlayıcılar arası güvenirlilik ise farklı puanlayıcıların puanları arasındaki korelasyondur. Çalışma kapsamında puanlayıcı puanlayıcılar arası tutarlık için pearson korelasyon katsayı değeri ve puanlayıcılar arası güvenirlilik içinse Cohen's kappa değeri hesaplanarak Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21

Dereceli Puanlama Anahtarının Pearson's Korelasyon ve Cohen's Kappa Değerleri

	Pearson's Korelasyon Değerleri			Cohen's Kappa Değerleri		
	Değeri	t değeri	p	Değeri	t değeri	p
İddia	,825	5,562	,000	,797	5,142	,000
Veri	,882	9,915	,000	,882	9,912	,000
Destek	,887	10,183	,000	,886	10,092	,000
Çürütücü	,859	8,863	,000	,883	9,965	,000
Savunma	,939	14,454	,000	,890	10,350	,000
Toplam	,942	14,813	,000	,942	14,826	,000

Tablo 21 incelendiğinde puanlayıcılar arası tutarlık için pearson korelasyon katsayı değerinin 0,825 ile 0,939 arasında yer aldığı dereceli puanlama anahtarının tamamında ise 0,942 puan aldığı görülmektedir. Benzer şekilde puanlayıcılar arası

güvenirlik içinse Cohen's kappa değerinin 0,825 ile 0,939 arasında yer aldığı dereceli puanlama anahtarının tamamında ise 0,942 puan aldığı tespit edilmiştir. Dereceli puanlama anahtarının güvenilirlik hesaplamalarına göre yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu ifade edilebilir.

3.4.4. Görüşme formunun geliştirilmesi ve uygulama süreci

Bu araştırmada veriler katılımcılarla video görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Görüşmeler nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan bir veri toplama aracıdır. Creswell (2019)'a göre katılımcılarla yapılan birebir görüşmeler çalışmaya katılanların kişisel bakış açılarının ihtiyaç haline gelmesi durumunda kullanılır. Bu tarz görüşmelerde katılımcıların vücut dilinin yanı sıra ses tonlarındaki değişim de rahatlıkla izlenebilmekte ve araştırmacı ile katılımcı arasında kişisel bir bağ kurulabilmektedir.

Görüşme şeklinde yapılacak olan verilerin toplanması öncesinde soruları liste haline getirmek ve görüşme sırasındaki düşüncelerinin bir kısmını kaydetmek için bir görüşme formunun hazırlanmasının uygun olacağı önerilmektedir (Creswell, 2019). Bu çalışmada da hazırlanan görüşme formu giriş, başlangıç sorusu, içerik soruları, sondalar ve kapanış sorularından oluşmaktadır. Görüşme formunun hazırlanmasında öncelikle alanyazın araştırması yapılmış sonrasında ise soru havuzu oluşturulmuştur. Sorular araştırmanın amacı doğrultusunda dikkatle incelenip taslak form haline getirilmiştir. Hazırlanan formun kapsam geçerliğini sağlamak için fen eğitimi alanında bir uzmana, ölçme değerlendirme uzmanına ve argümantasyon üzerine çalışmaları olan bir akademisyene sunulmuştur. Uzmanın önerileri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra pilot görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Pilot görüşmelerin sonucuna göre görüşme formundaki sorular yeniden düzenlenmiştir. Pilot görüşmelerden elde edilen veriler araştırma sonuçlarına dâhil edilmemiştir. Görüşme formunda dört adet içerik sorusu bulunmakta olup EK 1'de verilmiştir.

Çalışmaya katılacak tüm öğrencilerle esas görüşmeden önce ön görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ön görüşme yapılmasının amacı; öğrencilerin araştırmacıyı tanımasını sağlayarak esas görüşme anında daha rahat olunmasını sağlamak, esas görüşme için randevu oluşturmak ve görüşme konusu hakkında bilgi vermektir. Ön görüşmeler yapıldıktan sonra görüşmelerde belirlenen tarih ve saatte esas görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeye başlanmadan önce öğrencilerden ses kaydı alınmasına

yönelik izin istenmiştir. Ses kaydı ile kayıt altına alınan görüşmeler 20 dakika ile 36 dakika arasında gerçekleştirilmiş ve tek oturumda yapılmıştır.

3.5. DeneySEL Çalışmanın Uygulama Süreci

DeneySEL çalışmanın uygulama süreci, kontrol grubu ile “Saf madde ve Karışımlar” ünitesi boyunca mevcut programla ve ders kitabında önerilen etkinliklerle gerçekleştirilmiştir. Bireysel ve grupla yapılan iki farklı deney gruplarında ise aşağıda yer verilen etkinlik ve uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerini uygulamaya başlamadan önce, deney gruplarına küçük hazırlık etkinlikleri yapılmıştır. Böylelikle öğrenciler argüman oluşturma ile ilgili genel bir bilgiye sahip olmuşlardır. Etkinliklerin uygulanma sürecinde fen bilimleri derslikleri ve fen laboratuvarı kullanılmıştır. Bireysel argümantasyon uygulanan gruba birebir etkinlik ve uygulamalar yapılırken grupla argümantasyon yapılan gruba ayrı ayrı gruplar halinde uygulamalar yapılmıştır. Öğrencilerin süreçte tartışıp fikirlerini sunmaları veya katılmadıkları fikirleri çürütmeleri sağlanmış, araştırmacı sadece rehber rolünü üstlenmiştir. Sürecin detayları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22

Deney Gruplarına Etkinliklerin Uygulanma Süreci

Gruplar	Yapılan Uygulama
DG1	Küçük hazırlık etkinlikleri yapılarak argüman oluşturma becerisi hakkında bilgilendirme yapıldı.
	Her hafta kazanıma uygun olarak geleneksel argümantasyona uygun bireysel etkinlikler ve uygulamalar yapıldı.
	Bireysel olarak doldurulan çalışma yaprakları etkinlik sonunda sınıfça tartışılarak her öğrenciden iddiasını savunma ve karşıt görüş oluşturma istendi
	Sınıftaki öğrenciler heterojen olacak şekilde gruplara ayrıldı Her gruba küçük hazırlık etkinlikleri yapılarak argüman oluşturma becerisi hakkında bilgiler verildi.

Tablo 22'nin devamı

	Her hafta kazanıma uygun olarak işbirlikli argümantasyon destekli grupla etkinlikler ve uygulamalar yapıldı.
DG2	Gruptaki bireylerin kendi aralarında tartışarak çalışma yapraklarında bulunan iddia, veri, destekleyici bölümlerini ortak karar alarak doldurmaları istendi. Etkinlik sonunda gruplar sınıfça tartışarak iddiasını savunma ve çürütücü bölümlerini ortak kararlarla oluşturmaları istendi.

3.5.1. 1. Hafta etkinlikleri

DG1 ve DG2 öğrencilerine öncelikle argümantasyon süreci hakkında bilgi verilmiştir. Veri, iddia, çürütücü, destekleyici, sınırlayıcı gibi argümantasyon sürecinde kullanılan kavramlar açıklanmıştır. Literatürde karşılaşılan örnekler sunulmuş, öğrencilerden benzer örnekler vermeleri istenmiştir. Kavram karikatürlerini içeren çalışma yaprağı akıllı tahtada açılmış ve bir öğrenciden okuması istenmiştir. Öğretmen bireysel argümantasyon yapılan DG1'e çalışma yapraklarını dağıtmıştır. Belirli bir süre düşünmeleri ve sonra çalışma yapraklarını doldurmaları istenmiştir. Grupla argümantasyon yapılan DG2'de ise gruplar halinde düşünmeleri ve tartışmaları istenmiştir. Öğrenciler süre bittikten sonra söz alarak fikirlerini sınıfta sunmuşlardır. Bu etkinlikler için ayrılan süre iki ders saatidir.

3.5.2. 2. Hafta etkinlikleri

Ünitenin ilk kazanımı "F.7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler." şeklindedir. Bu kazanım için hazırlanan Ek-2'de belirtilen "hangi bilim insanı haklı" adlı etkinlik deney gruplarında uygulanmıştır. Öğrencilere bir metin verilmiş ardından kavram karikatürü şeklinde dört farklı iddia verilerek, bu iddialardan hangisine neden katıldıklarını tartışmaları istenmiştir. DG1'de öğrenciler önce sırasıyla düşüncelerini belirtmiş (genellikle 10-15 dk) sonra sınıfça tartışılmıştır. DG2'de ise gruplar ayrı ayrı tartışmış daha sonra sınıfça tartışılmıştır. Öğrencilerden katıldıkları iddia ile ilgili veriler, gerekçeler sunmaları, katılmadıkları iddiayı çürütmeleri istenmiştir. Tartışma süreci sona erdikten sonra DG1'de çalışma kağıtları bireysel olarak doldurulmuş, DG2'de ise grupça doldurulmuştur. Çalışma yaprakları etkinlik sonunda araştırmacı tarafından toplanmıştır. Etkinlikler 2 ders saati sürmüştür.

3.5.3. 3. Hafta etkinlikleri

“Saf madde ve karışımlar” ünitesinin ikinci kazanımı “F.7.4.2.1. Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.” şeklindedir. Öğrencilerin bu kazanımı edinmeleri amacıyla Ek-2’de sunulan “Hangi şekiller doğru” adlı etkinlik uygulanmıştır. “Hangi şekiller doğru” adlı çalışma yaprağında üç farklı şekil, sekiz farklı iddia ve 12 farklı gerekçe sunulmuştur. Araştırmacı tarafından öğrencilere element, bileşik ve molekül oluşturabilecekleri modeller dağıtılmıştır. Öğrencilerden görüşlerine uygun olarak modeller tasarımları istenmiştir. Öğrencilerden şekillere bakarak kendilerine daha uygun gelen iddiaları seçmeleri ve iddialarına uygun gerekçeleri belirlemeleri belirtilmiştir. DG1’de bireysel olarak doldurulan çalışma yaprakları sınıfça tartışılarak karşıt fikirler çürütülmeye çalışılmış ayrıca öğrencilerin destekledikleri iddiaları savunmaları istenmiştir. DG2’de ise grupça çalışma yaprakları doldurulmuş savundukları fikirler ve karşıt görüşler tartışılmıştır. Element, bileşik ve molekül kavramları iyice kavrandıktan sonra öğrencilerden örnekler vermeleri istenmiştir. Bu etkinlik 2 ders saati sürmüştür.

3.5.4. 4. Hafta etkinlikleri

4. hafta “Saf madde karışımlar” ünitesi kapsamında karışımlar konusu ile ilgili etkinlikler yapılmıştır. Argümantasyon etkinlikleri uygulanmadan önce karışımın tanımı ve neler olduğu hakkında bilgiler verilmiştir. Sonrasında “F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.” Kazanımıyla ilgili Ek-2’de sunulan “Kartını seç” etkinliği yapılmıştır. Bu etkinlikte tablo halinde bazı modeller verilmiş bu modellerin saf madde mi, karışım mı olduğunu tespit ederek örnek vermeleri istenmiştir. Ayrıca 10 farklı delil kartı sunularak oluşturdukları iddiaları delil kartlarıyla desteklemeleri istenmiştir. Çalışma kağıtları DG1 ve DG2’de ayrı ayrı tam olarak doldurulmuş devamında sınıfça tartışılmıştır. Etkinliğin uygulanması 2 ders saati sürmüştür.

3.5.5. 5. Hafta etkinlikleri

5. hafta ilk olarak 3. haftada yapılan “kartını seç” etkinliği tekrardan tartışılmış ve çalışma yapraklarının doldurulması sağlanmıştır. Daha sonra “F.7.4.3.2. günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti

hazırlar.” kazanımı ile ilgili olarak Ek-2’de sunulan “ifadelerle yarışan teoriler” etkinliği yapılmıştır. Öğrencilere öncelikle tablolar halinde 4 farklı iddia verilmiştir. Bu iddiaların kendilerince doğru mu yanlış mı olduğunu tabloya işaretlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara uygun olarak iddialarını destekleyecek delil ve gerekçeleri sunmaları istenmiştir. Ayrıca iddialarını savunma ve karşı tarafın görüşlerini çürütme ifadelerini de yazmaları istenmiştir. DG1’de çalışma yaprağını bireysel olarak doldurması istenmiş, DG2’de ise gruplar halinde çalışma yapraklarını doldurmaları istenmiştir. İddialar her deney grubunda ayrı ayrı sınıfça tartışılmıştır. Tartışma sonucunda araştırmacı öğrencilerin huzurunda gösteri deneyleri yaparak etkinliği sonlandırmıştır. Bu etkinlik 4 ders saati sürmüştür.

3.5.6. 6. Hafta etkinlikleri

6. hafta karışımların ayrılması konusuna geçilmiştir. Fen öğretim programında belirtilen “F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.” Kazanımıyla ilgili olarak ek-2’de sunulan “hangi yöntem” etkinliği uygulanmıştır. Etkinlikte TGA tekniği kullanılmıştır. Deney gruplarına 10 farklı karışım örneği verilmiş ve bu karışımları nasıl ayıracıklarını tahmin etmeleri istenmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından her bir karışım örneği için gösteri deneyi yapılırken öğrencilerden gözlem yapmaları istenmiştir. Gözlem sonucunda tahmin ettikleri ayırma yöntemiyle gözlemledikleri ayırma yöntemlerini kıyaslayarak çalışma yapraklarını doldurmaları istenmiştir. Her deney grubunda sonuçlar sınıfça tartışılmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Çalışmanın bu kısmında nicel verilerin toplandığı öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini belirlemede kullanılan kavram yanılışı belirleme testinin analizi, öğrencilerin argüman oluşturma becerilerini tespit etmek için kullanılan dereceli puanlama anahtarının analizine yer verilmiştir. Ayrıca çalışmada nitel verilerin toplandığı argümantasyon uygulaması hakkında öğrencilerin düşüncelerini belirlemeye yönelik gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen verilerin analizleri belirtilmiştir. Analizlerin nasıl yapıldığı hakkında bilgi sunulmuştur.

3.6.1. KYBT verilerinin analizi

KYBT verileri analiz edilirken iki aşamalı bir yol izlenmiştir. İlk aşamada öğrencilerin iki aşamalı testten aldığı puanlar üzerinden kavramsal öğrenme düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır ve gruplar arası bu düzeylerin farklılaşıp farklılaşmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. İkinci aşamada ise öğrencileri iki aşamalı KYBT'den kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin hangi kavram yanlışlarına sahip oldukları ve uygulama sonunda öğrencilerin kavram yanlışlarının ne kadarını değiştirdikleri belirlenmek istenilmiştir. İlk aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için kullanılan iki aşamalı kavram yanlışsı belirleme testinde öğrencilerin aldığı puanları hesaplarken aşağıda verilen Tablo 23 kullanılmıştır.

Tablo 23

KYBT' de Öğrencilerin Aldığı Puanları Hesaplama Kriterleri

Sorular	Kısımlar	Cevap Yok	Yanlış Cevap	Kavram Yanlışsı	Kısmen Doğru	Tamamen Doğru
1.Soru	Birinci Kısım	0	1	2	3	4
	İkinci Kısım	0	1	2	3	4

Tabloda verilen kriterler dikkate alınarak hesaplaması yapılan ve öğrencilere ön ve son test olarak uygulanan saf madde ve karışımlar ünitesine yönelik geliştirilen KYBT'nin analizinde ilk olarak uygulamada elde edilen verilerin normal dağılım sergileyip sergilemediğini belirlemek için çarpıklık ve basıklık değerleri (Skewness ve Kurtosis) ile Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test değerlerine bakılmıştır. Normal dağılım sergilediği belirlenen testin ön-test uygulaması yapılan DG1, DG2 ve kontrol grubundaki öğrencilerin KYBT testinden aldığı puanların istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Ayrıca birbirine denk olan grupların uygulama öncesi ve uygulama sonrası KYBT'inden aldığı puanlarda nasıl bir değişimin olduğunu belirlemek için her bir grubun ön ve son-test puanlarını karşılaştırmak için bağımlı örneklem t-testi analizi yapılmıştır. Bununla birlikte son-test uygulaması yapılan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin KYBT'den aldığı puanların arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak belirlenmiştir. Grupların son-testten aldığı puanların arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın kaynağını belirlemek için Sheffe analizi yapılmıştır.

İkinci aşamada kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin KYBT'nin ön-test uygulaması sonucunda hangi kavram yanlışlarına sahip oldukları ve kaç öğrencinin bu yanlışları olduğu tespit edilmiştir. 6 haftalık bir zaman dilimi içerisinde uygulama yapılan deney gruplarına ve müdahalede bulunulmayan kontrol grubuna ön-test olarak uygulanan KYBT tekrar son-test olarak uygulanmıştır. Yine öğrencilerin kavram yanlışları belirlenmiş ve ön-test ile son-test arasında kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarındaki değişimler karşılaştırılmıştır.

3.6.2. Dereceli puanlama anahtarı verilerinin analizi

Öğrencilerin argüman oluşturma becerilerini ortaya koymaları için kullanılan çalışma yapraklarını değerlendirmeye yönelik dereceli puanlama anahtarı geliştirilmiştir. Geçerliği ve güvenirliği araştırmacı tarafından sağlanan dereceli puanlama anahtarı vasıtasıyla öğrencilerin argüman oluşturma becerilerinin ne düzeyde olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin argüman düzeylerini dereceli puanlama anahtarıyla puanlarken aşağıda tabloda verilen puanlama sistemi kullanılmıştır.

Tablo 24

Dereceli Puanlama Anahtarına Göre Öğrenci Puanlarını Hesaplama Kriterleri

Öğrenciler	Kısımlar	Cevap Yok	Düşük	Orta	İyi	Çok İyi
1.Öğrenci	İddia	0	1	2	3	4
	Veri	0	1	2	3	4
	Destekleyici	0	1	2	3	4
	Çürütücü	0	1	2	3	4
	Savunma	0	1	2	3	4

Tablo 24'te verilen öğrencilerin argüman düzeylerini hesaplama yöntemiyle elde edilen puanlar Toulmin modelinde yer alan beş aşama dikkate alınarak grafik

haline getirilmiştir. Bu grafikler oluşturulurken DG1 ve DG2'deki öğrencilerin her ikisinin de beş aşamadaki aldığı puanları kıyaslamaya yönelik çubuk grafikleri bulgular bölümünde verilmiştir. Ayrıca her iki grubun beş aşamanın toplamından aldığı puanlar argüman oluşturma beceri düzeyi olarak değerlendirilmiştir. DG1 ve DG2'deki öğrencilerin argüman oluşturma becerileri düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır.

3.6.3. Görüşme verilerinin analizi

Bu çalışmada görüşmeler sonunda elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, bir konuya yönelik metnin içeriğini yansıtan sözcük ya da sözcük gruplarının sistemli bir şekilde özet haline getirilmesi, kategorize şekilde ayrıştırılması ve araştırmanın yürütücüleri tarafından öncesinde belirtilmiş kurallara göre kodlar belirlenmesi şeklinde tanımlanabilir (Karadeniz, Büyüköztürk, Akgün, Çakmak ve Demirel, 2008). Bu analiz türünde öncelikle birbiriyle benzer nitel veri toplulukları belli temalar ve kategorilere göre düzenlendikten sonra sebep ve sonuç ilişkisi doğrultusunda irdelenerek yorumlanır ve bazı sonuçlar ortaya çıkarılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada öğrencilerin görüşme formunda sorulara samimiyetle cevap vermeleri ve bu cevapları ayrıntılı bir şekilde analiz etme amacı güdülmüştür. Dolayısıyla öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme formunda açık uçlu sorulara ve soruların sonundaki sonda sorularına vermiş oldukları cevaplara göre veriler içerik analizi yoluyla analiz edilmiştir.

Çalışmada içerik analizi sürecinde öncelikle açık uçlu görüşme kayıtları metne dönüştürülmüştür. Doküman haline getirilen verilerde etik kurallara uymak adına katılımcı öğrencilerin isimleri yerine DG1'den mülakat yapılan öğrenciler A1, A2, A3, şeklinde, DG2'den görüşme yapılan öğrenciler ise B1, B2, B3 şeklinde kodlanmıştır. Katılımcılardan elde edilen verilere yönelik uygun kodlar oluşturulmuş ve kodlardan yola çıkılarak kategori ve temalar belirlenmiştir. Kod, kategori ve temalar araştırmacılar tarafından birbirinden bağımsız olarak iki farklı zaman diliminde belirlenmiş ve düzenlenmiştir. Daha sonra araştırmacı ilk ve ikinci inceleme sonucu oluşturduğu kod, kategori ve temaların sağlamasını yaparak ortak görüş doğrultusunda kod, kategori ve temalara karar verilmiştir. Analiz sonucuna

belirlenen kod ve temalar kategoriler halinde bulgular bölümünde tablolar halinde gösterilmiştir.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Nicel verilerden elde edilen bulgular kavram yanılığı belirleme testi ön-test-son-test bulgular, çalışma yapraklarında giderilmek istenen kavram yanılgılarının uygulama öncesi ve sonrasına ait bulgular ve argüman oluşturma becerisine yönelik hazırlanan çalışma yapraklarının değerlendirilmesine ait bulgular başlıkları altında açıklanmıştır. Nitel verilere ait bulgular ise görüşmelere ait bulgular başlığı altında sunulmuştur. Ayrıca her iki yönetime ait veriler tablolar halinde verilmiştir.

4.1. Kavram Yanılığı Belirleme Testi (KYBT) Ön-Test-Son-Test Bulgular

Deney ve kontrol gruplarına ön-test olarak uygulanan KYBT testinden elde edilen verileri normal dağılım sergileyip sergilemediğine bakılmıştır. Normal dağılımı belirlemek için basıklık-çarpıklık değerinin ve Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk değerlerinin incelenmesi gerekmektedir. KYBT ön-test puanlarının betimsel analiz ve normallik değeri aşağıdaki Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25

KYBT Ön-Test Uygulaması Betimsel Analiz ve Normallik Değeri

Gruplar	Merkezi Eğilim Değerleri		Basıklık – Çarpıklık değeri		Normallik Testi	
	Ortalama	Standart sapma	Skewness	Kurtosis	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
KG	77,07	24,683	,170	-,852	,200	,391
DG1	80,47	10,584	-,677	1,32	,200	,143
DG2	84,57	21,809	-,001	-,615	,200	,750

KG: Kontrol Grubu, DG1: Deney Grubu 1, DG2: Deney Grubu 2

Tablo 25 incelendiğinde KYBT'nin ön test uygulaması sonucunda grupların ortalama puanı ve standart sapma değerlerinin sırasıyla KGÖ_x: 77,07; KGÖ_{ss}: 24,683; DG1Ö_x: 80,47; DG1Ö_{ss}: 10,584; DG2Ö_x: 84,57; DG2Ö_{ss}: 21,809, olduğu, basıklık-çarpıklık değerinin “-0,852” ile “1,32” arasında olduğu, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk değerlerinin 0.05 den büyük olduğu görülmektedir. Bu değerlere göre uygulanan testin normal dağılım sergilediği söylenebilir. Ön-test uygulaması yapılan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin KYBT testinden aldığı puanların birbirine denk olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak belirlenmiştir. ANOVA testi sonuçları Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26

Grupların Ön-Test Puanlarının Karşılaştırılması ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

	Kareler Toplamı	Df	Ortalama kare	F	P
Gruplar arası	846,2	2	423,100	,994	,374
Gruplar içi	37040,7	87	425,755		
Toplam	37886,9	89			

Gruplar	Gruplar	Ortalama Fark	Standart Hata	p
KG	DG1	-3,400	5,328	,816
	DG2	-7,500	5,328	,375
DG1	KG	3,400	5,328	,816
	DG2	-4,100	5,328	,744
DG2	KG	7,500	5,328	,375
	DG1	4,100	5,328	,744

Tablo 26 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin KYBT’den aldığı puanlar arasında istatistiksel olarak ($p < 0,05$) anlamlı bir farkın olmadığı yani grupların birbirlerine denk olduğu görülmektedir. Birbirine denk olan grupların uygulama öncesi ve uygulama sonrası KYBT’den aldığı puanlarda nasıl bir değişimin olduğunu belirlemek için her bir grubun ön ve son-test puanlarını

karşılaştırmak için bağımlı t-testi analizi yapılmıştır. Bağımlı örneklem t-testi sonuçları aşağıdaki Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27

Grupların Ön-Test, Son-Test Puanlarını Bağımlı T-Testi Sonuçları

Testler Gruplar	N	Ön Test		Son Test		t	p	d
		X	SS	X	SS			
KG	30	77,07	24,683	75,47	23,264	0,258	0,797	
DG1	30	80,47	13,871	133,53	9,039	16,910	0,000	0,915
DG2	30	84,57	21,809	134,33	10,584	11,224	0,000	0,824

Tablo 27 incelendiğinde kontrol grubunun ön testi puanları ile son test puanlarının karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra DG1 ve DG2 deki öğrencilerin testten aldığı ön ve son-test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ve farkın son test lehine olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca DG1 ve DG2’nin Cohen d etki büyüklüğüne bakıldığında her iki grubun etki büyüklüğü değerinin yüksek olduğu fakat DG1’in etki büyüklüğünün DG2’ye göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Son-test uygulaması yapılan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin KYBT testinden aldığı puanların arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak belirlenmiştir. ANOVA testi sonuçları Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28

Grupların KYBT Son-Test Puanlarına Uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

	Kareler Toplamı	Df	Ortalama kare	F	p
Gruplar	68376,62	2	34188,31	139,55	,000
arası					
Gruplar içi	21313,60	87	244,98		
Toplam	89690,22	89			

Tablo 28 incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının son-testten aldığı puanların arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir.

Bu farkın kaynağını belirlemek için Sheffe analizi yapılması gerekmektedir. Sheffe analiz sonuçları aşağıdaki Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29

Grupların KYBT Son-Test Puanlarının Sheffe Testi Karşılaştırılma Sonuçları

Gruplar	Gruplar	Ortalama Fark	Standart Hata	p
KG	DG1	-58,867	4,041	,000
	DG2	-58,067	4,041	,000
DG1	KG	58,867	4,041	,000
	DG2	,800	4,041	,981
DG2	KG	58,067	4,041	,000
	DG1	-,800	4,041	,981

Tablo 29 incelendiğinde kontrol grubu ve DG1’in son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ve farkın DG1 lehine olduğu görülmektedir. Ayrıca kontrol grubu ve DG2’nin son test puanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ve farkın DG2 lehine olduğu tespit edilmiştir. Fakat DG1 ve DG2’nin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

4.2. Çalışma Yapraklarında Giderilmek İstenen Kavram Yanılgılarının Uygulama Öncesi ve Sonrasına Ait Bulgular

Bu başlık altında kavram yanılgılarının uygulama öncesi ve sonrasına ait bulgulara yer verilmiştir. Birinci çalışma yaprağında giderilmek istenen ‘Madde ve atom kavramlarının birbirinin yerine kullanılması’, ‘Fiziksel etkenlerin atom ve moleküllerin şeklini değiştirebileceği düşüncesi’ kavram yanılgıları verilmiştir. Bu kavram yanılgılarının uygulama öncesi ve sonrası gruplardaki öğrenci sayıları Tablo 30’da belirtilmiştir.

Tablo 30

Atomun Yapısına Yönelik Giderilmek İstenen Kavram Yanılgısının Uygulama Öncesi ve Sonrası Gruplardaki Öğrenci Sayıları

Kavram Yanılgıları			Ön test			Son test		
			DG1	DG2	KG	DG1	DG2	KG
Madde ve atom kavramlarının birbirinin yerine kullanılması.			17	15	15	3	2	10
Fiziksel etkenlerin atom ve moleküllerin şeklini değiştirebileceği düşüncesi			9	15	8	2	2	9
KG: Kontrol Grubu								

Tablo 30 incelendiğinde ön testte madde ve atomların birbirinin yerine kullanılması kavram yanılgısında DG1 grubunda 17 deney 2 ve kontrol grubunda ise 15'er öğrencide kavram yanılgısı bulunurken son testte DG1'de üç DG2'de iki kontrol grubunda ise 10 öğrencide kavram yanılgısının olduğu belirlenmiştir. Fiziksel etkenlerin atom ve moleküllerin şeklini değiştirebileceği düşüncesine ait kavram yanılgısında ön testte DG1'de dokuz DG2'de 15 kontrol grubunda ise sekiz kavram yanılgısına sahip öğrenci belirlenirken son testte DG1 ve DG2'de iki, kontrol grubunda ise dokuz öğrencide kavram yanılgılarının devam ettiği görülmektedir.

İkinci çalışma yaprağında giderilmek istenen 'Element, bileşik ve karışım kavramlarının karıştırılması' ve 'Moleküler yapıli element-bileşik ve atomik yapıli element-karışım modellerini birbirinin yerine kullanılması' kavram yanılgılarının uygulama öncesi ve sonrası gruplardaki öğrenci sayıları Tablo 31'de belirtilmiştir.

Tablo 31

Saf Maddelerin Sınıflandırılmasına Yönelik Giderilmek İstenen Kavram Yanılgısının Uygulama Öncesi ve Sonrası Gruplardaki Öğrenci Sayıları

Kavram Yanılgıları	Ön test			Son test		
	DG1	DG2	KG	DG1	DG2	KG
Element, bileşik ve karışım kavramlarının karıştırılması	11	11	13	3	2	7
Moleküler yapılı element-bileşik ve atomik yapılı element-karışım modellerini birbirinin yerine kullanılması	19	15	15	3	4	14

Tablo 31 incelendiğinde ikinci çalışma yaprağında giderilmeye çalışılan element, bileşik ve karışım kavramlarının karıştırılması kavram yanılgısında ön testte DG1 ve DG2’de 11’er öğrencide kontrol grubunda ise 13 öğrencide kavram yanılgısı tespit edilirken son testte DG1’de üç, DG2’de iki kontrol grubunda ise yedi öğrencide yanılgı belirlenmiştir. Ayrıca aynı çalışma yaprağında giderilmeye çalışılan moleküler yapılı element-bileşik ve atomik yapılı element-karışım modellerini birbirinin yerine kullanılması kavram yanılgısında ön testte DG1’de 19 DG2 ve kontrol gruplarında 15’er adet yanılgı tespit edilmiştir. Son testte bu yanılgıların DG1’de üç, DG2’de iki, kontrol grubunda ise yedi öğrenciye düştüğü görülmektedir. Üçüncü çalışma yaprağında giderilmek istenen ‘Farklı iki element çeşidinin oluşturduğu homojen karışım modelinin element modeli ile karıştırılması’ ve ‘Bileşik ve karışımların birbiriyle karıştırılması’ kavram yanılgılarının uygulama öncesi ve sonrası gruplardaki öğrenci sayıları Tablo 32’de belirtilmiştir.

Tablo 32

Karışımların Sınıflandırılmasına Yönelik Giderilmek İstenen Kavram Yanılgısının Uygulama Öncesi ve Sonrası Gruplardaki Öğrenci Sayıları

Kavram Yanılgıları	Ön Test			Son test		
	DG1	DG2	KG	DG1	DG2	KG
Farklı iki element çeşidinin oluşturduğu homojen karışım modelinin element modeli ile karıştırılması	24	24	24	4	9	18
Bileşik ve karışımların birbiriyle karıştırılması	21	19	16	2	5	11

Tablo 32 incelendiğinde üçüncü çalışma yaprağında yer alan farklı iki element çeşidinin oluşturduğu homojen karışım modelinin element modeli ile karıştırılması kavram yanılgısında ön testte tüm gruplarda 24'er öğrencide kavram yanılgısı tespit edilirken son testte DG1'de dört, DG2'de dokuz, kontrol grubunda ise 18 öğrencide tespit edilmiştir. Aynı çalışma yaprağında bulunan bir diğer kavram yanılgısı ise bileşik ve karışımların birbiriyle karıştırılması kavram yanılgısıdır. Ön testte DG1'de 21 DG2'de 19 kontrol grubunda ise 16 öğrencide tespit edilmiştir. Son testte DG1 ve DG'de büyük oranda giderildiği görülürken kontrol grubunda 11 öğrencide kavram yanılgısının devam ettiği görülmektedir.

Dördüncü çalışma yaprağında giderilmek istenen 'Homojen ve heterojen kavramlarının birbirinin yerine kullanılması.', 'Çözünme olayını erime olayı olarak düşünme', 'Şekerin suya atıldığında yok olacağı düşüncesi', 'Çözeltilerin yalnızca katı-sıvı maddelerin karışımından oluşacağı yanılgısı', 'Bütün karışımların çözelti olduğu ve çözeltilerin hem homojen hem de heterojen halde bulunacağı yanılgısı', 'Bir maddenin çözünebilmesi için katı durumda olması gerekir düşüncesi' kavram yanılgılarının uygulama öncesi ve sonrası gruplardaki öğrenci sayıları Tablo 33'de belirtilmiştir.

Tablo 33

Çözücü ve Çözünenleri Kullanarak Çözelti Hazırlamaya Yönelik Giderilmek İstenen Kavram Yanılgılarının Uygulama Öncesi ve Sonrası Gruplardaki Öğrenci Sayıları

Kavram Yanılgıları	Ön Test			Son Test		
	DG1	DG2	KG	DG1	DG2	KG
Homojen ve heterojen kavramlarının birbirinin yerine kullanılması.	17	15	13	2	2	9
Çözünme olayını erime olayı olarak düşünme	28	27	13	3	4	12
Şekerin suya atıldığında yok olacağı düşüncesi	20	17	11	0	3	5
Çözeltilerin yalnızca katı-sıvı maddelerin karışımından oluşacağı yanılgısı	19	23	19	3	2	12
Bütün karışımların çözelti olduğu ve çözeltilerin hem homojen hem de heterojen halde bulunacağı yanılgısı	19	21	12	0	0	10
Bütün homojen karışımlar elektrik akımını iletir	23	26	19	8	7	17

Tablo 33 incelendiğinde dördüncü çalışma yaprağı birinci bölümde giderilmeye çalışılan şekerin suya atıldığında yok olacağı düşüncesinde ön testte DG1’de 20 DG2’de 17 kontrol grubunda ise 11 öğrencide kavram yanılgısı tespit edilirken son testte DG1’in tamamında yanılgının giderildiği görülmüş DG2’de üç öğrenci kontrol grubunda ise beş öğrencide yanılgının devam ettiği görülmektedir. Aynı bölümde çözünme olayını erime olayı olarak düşünme ön testte DG1’de 28,

DG2’de 27 ve kontrol grubunda 13 öğrenciyle öğrenciler arasında en çok belirlenen kavram yanlışlığı olmuştur. Son testte DG1’de üç, DG2’de dört öğrenci de kavram yanlışlığı devam ederken kontrol grubunda 13 öğrencide yanlışlığın devam ettiği görülmektedir. Homojen heterojen karışımların birbirinin yerine kullanılması kavram yanlışlığı ön testte DG1’de 17, DG2’de 15, kontrol grubunda ise 13 öğrencide tespit edilmiştir. Son testte deney gruplarında ikişer öğrencide kavram yanlışlığı devam ederken kontrol grubunda dokuz öğrencide devam etmektedir. Bütün homojen karışımlar elektrik akımını iletir yanlışlığı ön testte DG1’de 23, DG2’de 26 ve kontrol grubunda 19 öğrenciyle en çok tespit edilen kavram yanlışlarından biri olmuştur. Son testte ise deney gruplarında sekiz ve yedi, kontrol grubunda ise 17 öğrencide giderilemediği görülmektedir. Dördüncü çalışma yaprağı ikinci bölümde çözeltilerin yalnızca katı-sıvı maddelerin karışımından oluşacağı yanlışlığı ön testte DG1’de 19, DG2’de 23 ve kontrol grubunda 23 öğrencide tespit edilmiştir. Son testte DG1’de üç, DG2’de iki, kontrol grubunda ise 12 öğrencide yanlışlık devam etmektedir. Dördüncü çalışma yaprağı üçüncü bölümde bütün karışımların çözelti olduğu ve çözeltilerin hem homojen hem de heterojen halde bulunacağı yanlışlığı ön testte DG1’de 19, DG2’de 21 ve kontrol grubunda 12 öğrencide tespit edilmiştir. Son testte deney grubundaki öğrencilerde kavram yanlışlıklarının giderildiği görülürken kontrol grubunda 10 öğrencide yanlışlığın devam ettiği görülmektedir. Dördüncü çalışma yaprağı dördüncü bölümde yer alan bir maddenin çözünebilmesi için katı durumda olması gerekir düşüncesine ait ön test sonuçlarında DG1’de 17, DG2’de 16 ve kontrol grubunda yedi öğrencide kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Son testte deney gruplarında dört öğrencide belirlenirken kontrol grubunda ön testte belirlenen kavram yanlışlığından daha fazla son testte ortaya çıktığı görülmüştür.

Beşinci çalışma yaprağında giderilmek istenen ‘Eleme yöntemiyle bileşenlerine ayrıştırılacak bir karışımdaki maddelerin özelliğinin tanecik boyutu dışında maddenin hali, kokusu ve ağırlığının etkisi olduğu’, ‘kum, demir tozu ve talaşın suda çözünebileceği yanlışlığı’ ve ‘çözünme hızına etki eden faktörler’ ile ilgili kavram yanlışlıklarının uygulama öncesi ve sonrası gruplardaki öğrenci sayıları Tablo 34’te belirtilmiştir.

Tablo 34

Karışımların Ayrılmasına Yönelik Giderilmek İstenen Kavram Yanılgılarının Uygulama Öncesi ve Sonrası Gruplardaki Öğrenci Sayıları

Kavram Yanılgıları	Ön test			Son test		
	DG1	DG2	KG	DG1	DG2	KG
Eleme yöntemiyle bileşenlerine ayrıştırılacak bir karışımdaki maddelerin özelliğinin tanecik boyutu dışında maddenin hali, kokusu ve ağırlığının etkisi olduğu düşüncesi	12	13	11	0	0	1
Kum, demir tozu ve talaşın suda çözünebileceği yanılgısı	19	12	17	1	0	1
Çözünme hızına etki eden faktörler ile ilgili kavram yanılgıları	21	11	16	0	0	7
Ayrarın çözelti olduğu yanılgısı	22	16	12	0	2	9

Tablo 34 incelendiğinde beşinci çalışma yaprağında giderilmeye çalışılan eleme yöntemiyle bileşenlerine ayrıştırılacak bir karışımdaki maddelerin özelliğinin tanecik boyutu dışında maddenin hali, kokusu ve ağırlığının etkisi olduğu kavram yanılgısı ön testte DG1’de 12, DG2’de 13 ve kontrol grubunda 11 öğrencide belirlenirken, son testte deney grubunun tamamında kavram yanılgısının giderildiği görülürken kontrol grubunda 1 öğrencide tespit edilmiştir. Aynı çalışma yaprağında kum, demir tozu ve talaşın suda çözünebileceği yanılgısı ön testte DG1 ve DG2’de sırasıyla 19 ve 12 öğrencide görülürken kontrol grubunda 17 öğrencide görülmüştür. Son testte deney gruplarında bir, kontrol grubunda da bir öğrencide görülmüştür. Aynı çalışma yaprağında bulunan çözünme hızına etki eden faktörler ile ilgili kavram yanılgıları ön testte deney gruplarında 32 öğrencide tespit edilirken kontrol grubunda 16 öğrencide görülmüştür. Son testte deney gruplarında sadece bir öğrencide gözlenirken kontrol grubunda yedi öğrencide giderilemediği görülmektedir. Ayrarın

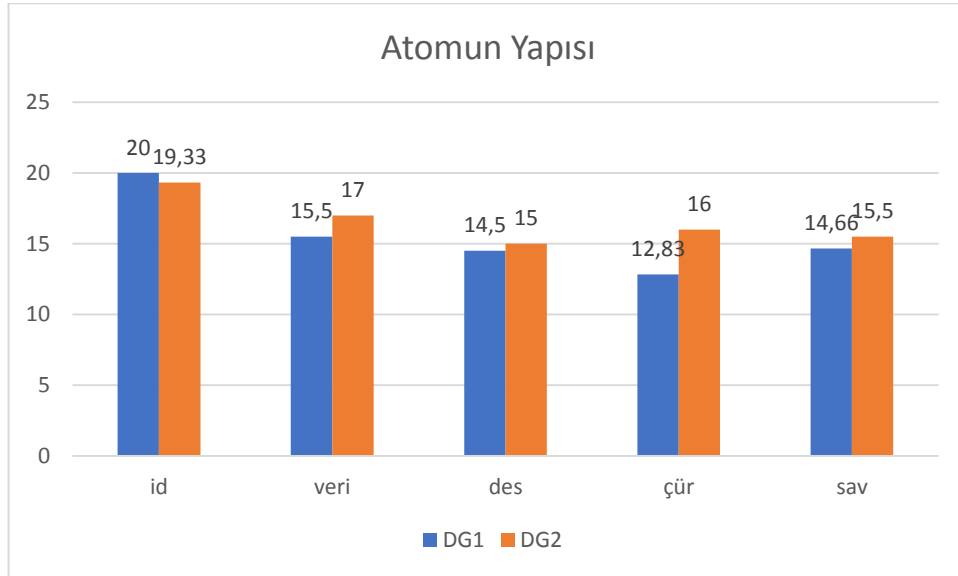
çözelti olduğu yanlışlığı ön testte deney 1 grubunda 22, deney 2 grubunda 16, kontrol grubunda ise 12 öğrencide belirlenmiştir. Beşinci çalışma yaprağı uygulanıp son test yapıldıktan sonra DG1’de tamamen giderildiği DG2’de ise iki öğrencide olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda dokuz öğrencide kavram yanlışlığının devam ettiği görülmektedir.

4.3. Argüman Oluşturma Becerisine Yönelik Hazırlanan Çalışma Yapraklarının Değerlendirilmesine Ait Bulgular

Çalışma kapsamında atomun yapısı, saf maddeler, karışımların özellikleri ve karışımları ayırma yöntemleri konularından olmak üzere beş çalışma yaprağı öğrencilere uygulanmıştır. Bu çalışma yaprağından karışımların özelliklerine yönelik hazırlananda ise dört farklı argüman oluşturma uygulaması yapılmıştır. Dolayısıyla çalışma kapsamında DG1 ve DG2’deki öğrencilerin çalışma kağıtlarına verdikleri cevapların dereceli puanlama anahtarına göre değerlendirilmesi sonucunda elde edilen değerlere ait grafikler aşağıda sunulmuştur. Atomun yapısına yönelik çalışma yaprağına DG1 ve DG2’deki öğrencilerin verdiği cevapların puanlanmasından elde edilen grafik aşağıda Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2

Atomun yapısına yönelik çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar

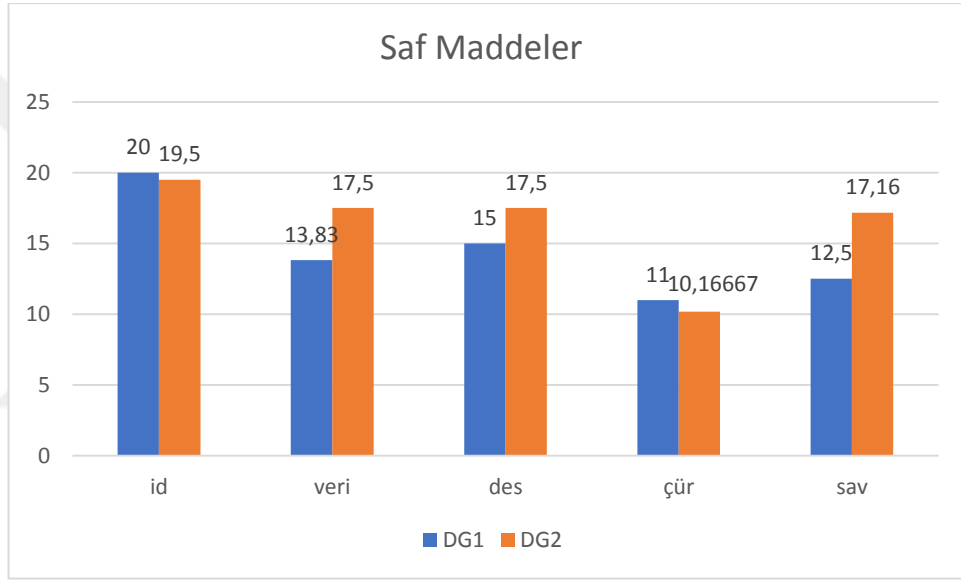


* İd: İddia, Des: Destekleyici, Çür: Çürütücü, Sav: Savunma

Şekil 2 incelendiğinde bireysel uygulama yapılan deney grubundaki öğrencilerin (DG1) 1. çalışma yaprağında iddia bölümünde almış oldukları ortalama puan 20 iken grupla uygulama yapılan deney grubundaki öğrencilerin (DG2) iddia bölümünde almış oldukları ortalama puanın 19,33 olduğu görülmektedir. Diğer bölümlerde DG2'nin DG1'e göre daha yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Saf maddelere yönelik çalışma yaprağına DG1 ve DG2'deki öğrencilerin verdiği cevapların puanlanmasından elde edilen grafik aşağıda Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3

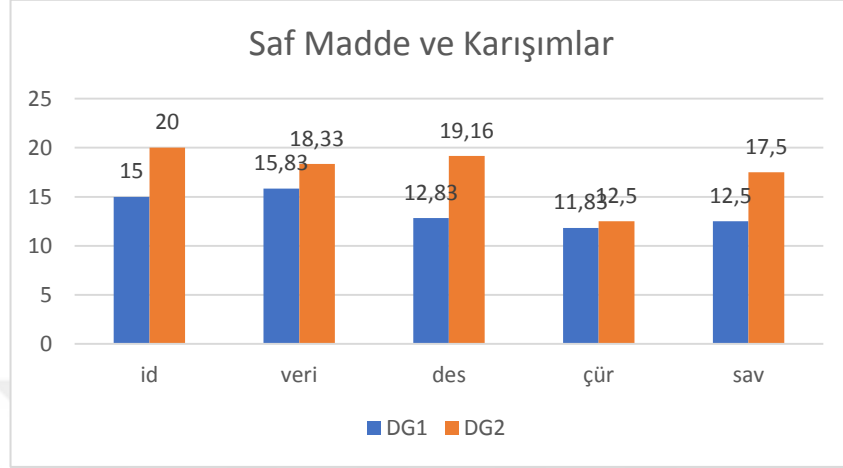
Saf maddelere yönelik çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar



Şekil 3 incelendiğinde 2. çalışma yaprağına DG1'deki öğrencilerin iddia ve çürütücü bölümlerinde DG2'ye göre daha yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Veri, destekleyici ve iddiasını savunma bölümlerinde ise DG2'deki öğrencilerin DG1'deki öğrencilerden daha yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Ayrıca DG2'nin iddia bölümünde 19,5 ile en yüksek puanı aldığı görülmüştür. Saf madde ve karışımlara yönelik çalışma yaprağına DG1 ve DG2'deki öğrencilerin verdiği cevapların puanlanmasından elde edilen grafik aşağıda Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4

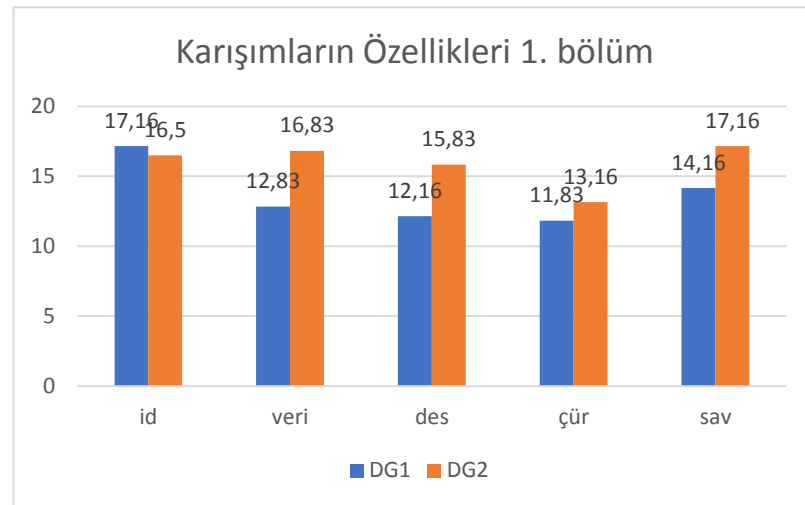
Saf madde ve karışımlara yönelik çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar



Şekil 4 incelendiğinde 3. çalışma yaprağında tüm bölümlerde DG2'nin ortalama puanının DG1'in ortalama puanından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca DG1 ve DG2'nin ortalama puanları arasında en belirgin farkın olduğu bölüm destekleyiciler bölümü olduğu görülmüştür. Karışımların özellikleri 1. bölüme yönelik çalışma yaprağına DG1 ve DG2'deki öğrencilerin verdiği cevapların puanlanmasıyla elde edilen grafik aşağıda Şekil 5'te verilmiştir.

Şekil 5

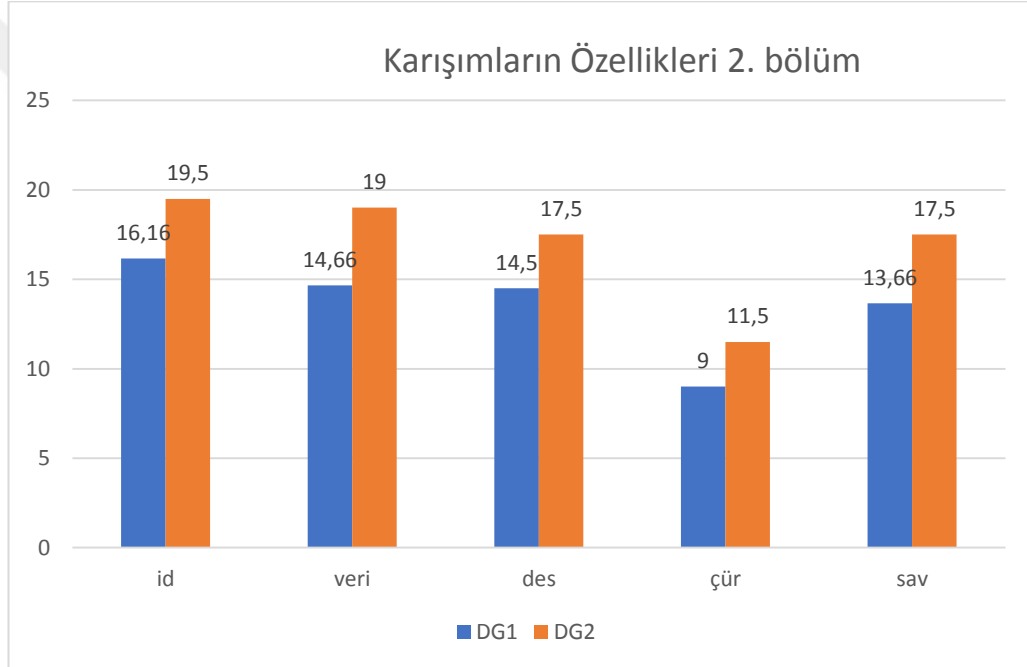
Karışımların özelliklerine yönelik 1. bölüm çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar



Şekil 5 incelendiğinde 4. çalışma yaprağı 1. bölümünde DG1'in iddia ortaya atma kısmında aldığı ortalama puanın 17,16 olduğu görülürken DG2'nin 16,5 puan almıştır. Diğer bölümlerde ise DG2'nin ortalama puanlarının DG1'in ortalama puanlarından daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca gruplar arasındaki puan farkının en fazla olduğu bölüm veri bölümü olmuştur. Karışımların özellikleri 2. bölüme yönelik çalışma yaprağına DG1 ve DG2'deki öğrencilerin verdiği cevapların puanlanmasından elde edilen grafik aşağıda Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6

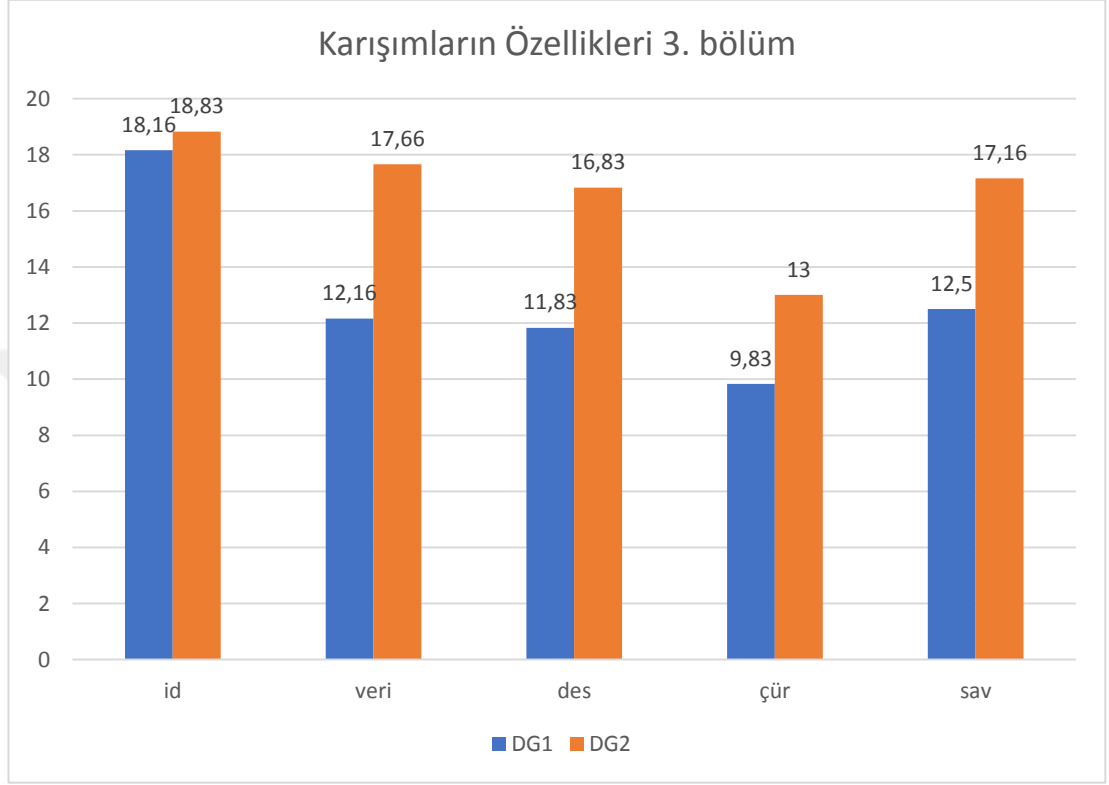
Karışımların özelliklerine yönelik 2. bölüm çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar



Şekil 6 incelendiğinde 4. çalışma yaprağı 2. bölümde DG2'nin ortalama puanlarının DG1'deki öğrencilerin ortalama puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. DG2'nin iddia bölümünde alınan ortalama en yüksek puan 19,5 iken en düşük ortalama puan ise 11,5 ile çürütücü bölümü olmuştur. Karışımların özellikleri 3. bölüme yönelik çalışma yaprağına DG1 ve DG2'deki öğrencilerin verdiği cevapların puanlanmasından elde edilen grafik aşağıda Şekil 7'de verilmiştir.

Şekil 7

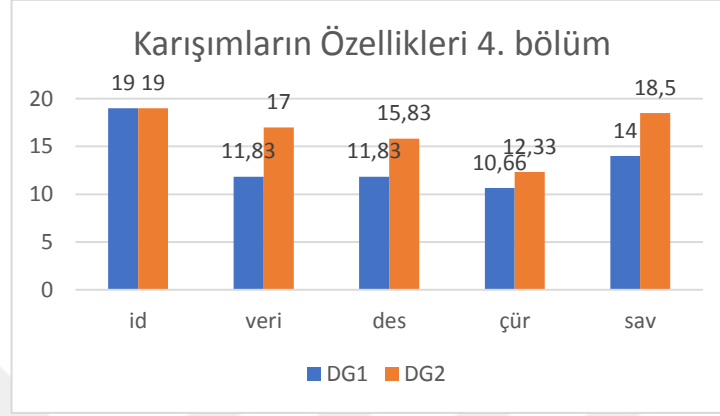
Karışımların özelliklerine yönelik 3. Bölüm çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar



Şekil 7 incelendiğinde 4. çalışma yaprağı 3. bölümde DG2'nin ortalama puanlarının tüm bölümlerde DG1'in ortalama puanlarına oranla daha fazla olduğu görülmektedir. DG1'in en yüksek aldığı ortalama puan 18,16 ile iddia bölümü olmuştur. Bu bölümde her iki grubun da çürütücü bölümünde daha düşük puan aldıkları görülmektedir. Karışımların özellikleri 4. bölüme yönelik çalışma yaprağına DG1 ve DG2'deki öğrencilerin verdiği cevapların puanlanmasından elde edilen grafik aşağıda Şekil 8'de verilmiştir.

Şekil 8

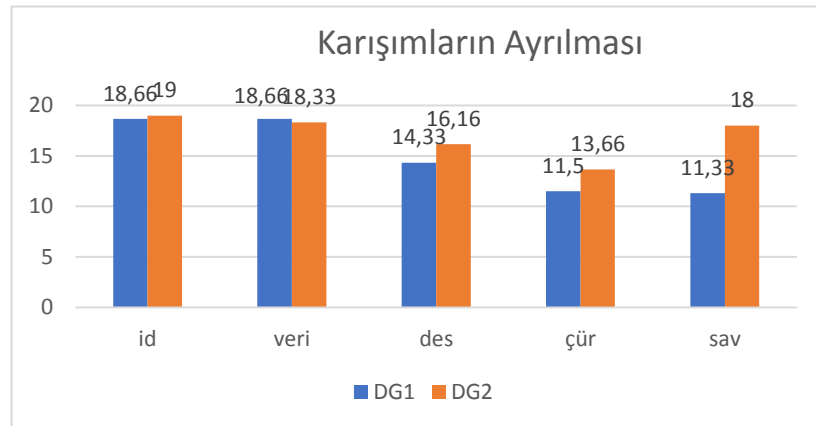
Karışımların özelliklerine yönelik 4. bölüm çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar



Şekil 8 incelendiğinde 4. çalışma yaprağı 4. bölümde DG1'deki öğrencilerin iddia ortaya atma bölümünde aldığı ortalama puan ile DG2'deki öğrencilerin aldığı ortalama puanın eşit ve 19 olduğu görülmektedir. Diğer bölümlerde ise DG2'nin DG1'e oranla daha fazla ortalama puan aldığı görülmektedir. İki grup arasında puan farkının en fazla olduğu bölüm ise veri bölümü olmuştur. Karışımların ayrılmasına yönelik 5. çalışma yaprağına DG1 ve DG2'deki öğrencilerin verdiği cevapların puanlanmasından elde edilen grafik aşağıda Şekil 9'da verilmiştir.

Şekil 9

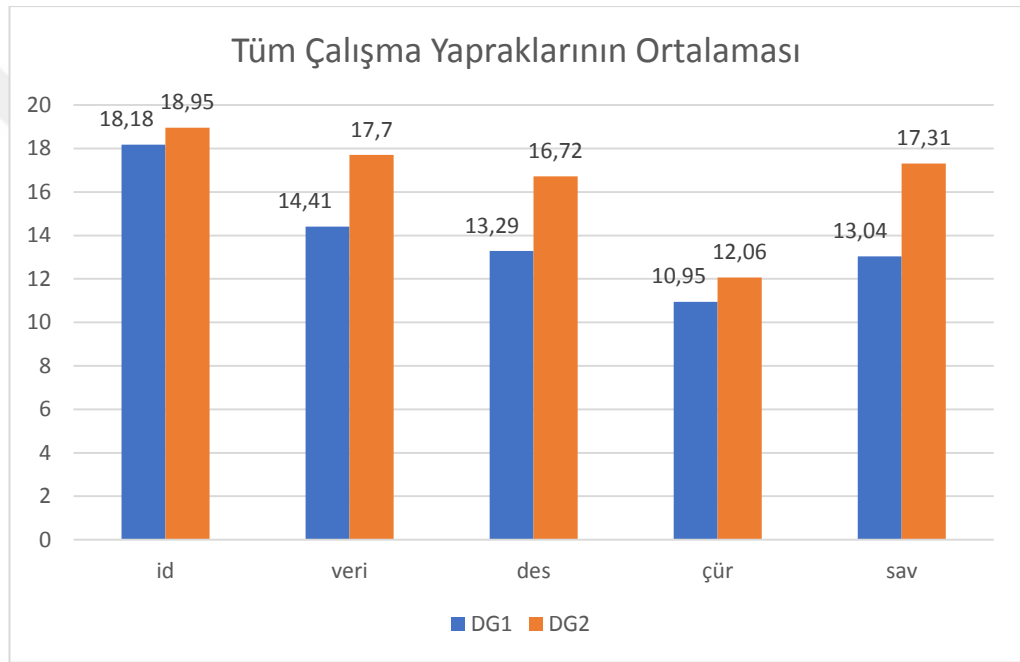
Karışımların ayrılmasına yönelik 5. çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar



Şekil 9 incelendiğinde 5. çalışma yaprağında veriler bölümünde DG1'in ortalama puanının DG2'ye oranla fazla olduğu görülmektedir. Diğer bölümlerde ise DG2'nin ortalama puanlarının DG1'e oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Gruplar arasında en çok anlamlı farkın iddiasını savunma bölümü olduğu görülmüştür. Tüm çalışma yapraklarına yönelik DG1 ve DG2'deki öğrencilerin verdiği cevapların ortalama puanlarından elde edilen grafik aşağıda Şekil 10'da verilmiştir.

Şekil 10

Tüm çalışma yaprağından DG1 ve DG2 gruplarının aldığı puanlar



Şekil 10'da tüm çalışma yaprakları incelendiğinde tüm çalışma yapraklarında her bölümde DG2'nin puanlarının toplam ortalamasının DG1 puanlarının toplam ortalamasına oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki ortalama puan farkının en çok olduğu bölüm ise iddiasını savunma bölümü olmuştur. DG2 17,31 ortalama puan alırken DG1 13,04 puan almıştır. Yukarıda elde edilen grafiklere bakıldığında DG1 ve DG2'nin çalışma yapraklarından aldıkları ortalama puanların kıyaslanması gerekmektedir. Aşağıdaki tabloda DG1 ve DG2'nin çalışma yapraklarından aldıkları puanlar kıyaslanmıştır.

Tablo 35*Çalışma Yapraklarının Kıyaslanması*

Gruplar / Aşamalar	N	Grup		Bireysel		T	P
		X	SS	X	SS		
İddia	30	151,67	6,477	144,17	8,313	3,898	,000
Veri	30	141,67	7,915	115,33	12,994	9,480	,000
Destekleyici	30	133,83	12,504	107,00	13,300	8,051	,000
Çürütücü	30	96,50	11,682	88,50	13,400	2,465	,017
Savunma	30	138,50	11,153	105,33	14,138	10,088	,000
Toplam	30	662,17	36,452	560,33	36,998	10,739	,000

Tablo 35 incelendiğinde DG2 grubunda çalışma yapraklarını yapan öğrenciler ile DG1 grubundaki çalışma yapraklarını yapan öğrenciler arasında iddia, veri, destekleyici, çürütücü, savunma ve toplamda kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bu farkın kaynağının DG2 çalışma yapraklarını yapan öğrenciler lehine olduğu görülmektedir.

4.4. Görüşmelere Ait Bulgular

Öğrencilerle görüşmeler yapılarak elde edilen bulgular neticesinde oluşturulan kodlar DG1 ve DG2 grup olarak ayrı ayrı belirtilmiştir. “Argümantasyon tabanlı uygulamaların kavram öğreniminde sağladığı herhangi bir avantajı olduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen açıklayınız” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36

Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Kavram Öğreniminde Sağladığı Herhangi Bir Avantajı Olduğunu Düşünüyor musunuz? Lütfen Açıklayınız” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Kodlar	DG1	DG2	Öğrenciler
Kalıcı öğrenme	7	7	A1, A2, A3, A4, A7, A9, A10, B1, B2, B3, B4, B5, B7, B10
Kavram yanlışlarını giderme	8	5	A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A10, B2, B5, B6, B7, B8
Bilimsel cümle kurma	2		A6, A8
Kendini ifade edebilme	1		A5
İletişim becerisi		5	B1, B2, B3, B7, B10
Eleştirel düşünme becerisi		2	B1, B10
Bilimsel okuryazarlığı		3	B1, B5, B10
Araştırma ve sorgulama becerisi		2	B1, B10
Ortak karar alma		4	B1, B5, B7, B10
Problem çözme becerisi		1	B8

Tablo 36 incelendiğinde kalıcı öğrenme ve kavram yanlışlarını giderme ifadelerinin ortak olarak en çok kullanıldığı görülmektedir. DG2 grubundaki öğrenciler arasında ise en çok iletişim becerisi ve ortak karar alma ifadeleri belirtilmiştir. DG1 grubundaki öğrencilerden A1, A3, A4, A7 ve A10 öğrencileri ve DG2 grubundaki B1, B5, B7 ve B10 öğrencileri görüşlerini sırasıyla aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir.

Bu uygulama ile atomun taneciklerin yapısı element, molekül, bileşik saf madde karışım gibi kavramlarda daha kalıcı bir öğrenme gerçekleşti. Elementle bileşiği saf madde ile karışımı birbirine karıştırıyordum kavram yanlışları mı gitti artık karıştırmıyorum (A1). Bu uygulama ile bazı kavram yanlışları giderildi. Örneğin molekül bileşik ve karışım kavramlarını bilmiyordum ve birbirine karıştırıyordum artık karıştırmıyorum. Daha kalıcı bir öğrenme gerçekleşti bu uygulama ile (A3). Düşünüyorum sınıf içerisinde arkadaşlarımla etkileşim halinde bulunmam yanlışığa düştüğüm kavramları

daha iyi öğrenmemi sağladı. Konunun kavramları üzerinde ayrıntılı bir şekilde durmamız daha iyi öğrenmeme neden oldu. Molekül ve bileşik kavramlarını birbirinin yerine kullanıyordum doğrusunu öğrendim ve artık karıştırmıyorum (A4).

Tartışarak öğrenmenin daha çok katkısı olduğunu düşünüyorum hem kalıcı öğrenme sağlıyor. Unuttuğumuzda daha az olduğu için hem denemelerde hem de yazılılarda yaptığım argümanları düşünerek doğru cevapları bulabiliyorum. Bileşiklerle karışımları karıştırdığım için yaptığımız argümantasyon etkinliği ile daha çok pekiştirdim (A7). Benim için argümantasyon tabanlı uygulamaların bana şöyle etkileri oldu bu uygulamayı yapmadan önce konular aklımda çok etki yaratmıyordu ama şimdi daha çok aklımda kaldığını daha çok kalıcı olduğunu düşünüyorum. Saf madde ve karışımları birbirine karıştıırıyordum bu uygulamadan sonra daha iyi kavradım (A10).

Kalıcı öğrenme, bilim hakkında kalıcı öğrenme, iletişim becerimizin gelişmesine katkı sağladı eleştirel düşüncemizin ilerlemesine bilimsel okuryazarlığı sağladı. Bilimsel bir dil konuşarak kendi iddiaları mı savunabiliyorum. Araştırma ve sorgulama becerilerimde gelişme oldu. Dinamik bir eğitim uygulanarak ortak karar almada argümantasyon katkı sağladı (B1). Hocam bizim okulda işlemediğimiz veya anlamadığımız konularda argümantasyon bize yardımcı olup konuyu bilmemize yardımcı oldu. Grupla yaptığımız çalışma benim için daha yararlı oldu. Karşı grubun görüşlerinde çürütmeye çalışmak kavram öğrenimin de Olumlu katkısının olduğunu kabul ediyorum. Molekül ve bileşiğin ne olduğunu anlayamamıştım. Argümantasyonda yaptığımız deneyler ve çözdüğümüz sorular sayesinde hiçbirini karıştırmıyorum şu an (B5).

Bu argümantasyon tabanlı uygulamaların bize kavram öğretiminde sağladığı avantajlar mesela daha açıklayıcı bir şekilde tartışılabilir bir şekilde görüşleri açık bir şekilde herkesin kendi görüşünü sunduğu bir süreç. Sonradan ortak kararlar alınıyor. Güzel bir uygulama. Tartışma ortamında daha kolay ve daha kalıcı bir öğrenme gerçekleşiyor. Çünkü bir konu üzerinde konuşuyorsun ve onunla ilgili bir bilgi öğreniyorsun ya da kendi yanlışlarını öğreniyorsun Neresi yanlış neresi doğru. Elementlerin molekülleri

karışımları birbirine karıştırıyordum O zaman testler de çok yanlışım çıkıyordu konularla ilgili o yanlışlarımı düzeltmeye başladım. Nerenin karışım olduğunu, molekül olduğunu element olduğunu, atomun yapısını bunların hepsini iyi bir şekilde anlamış öğrenmiş oldum (B7). Kalıcı öğrenmenin bilimde ve günlük hayatımız hakkında kalıcı öğrenme, iletişim becerimizin gelişmesine katkı sağladı. Eleştirel düşüncemizin ilerlemesine bilimsel okuryazarlığı sağladı. Bilimsel bir dille kendi fikirlerimi savunmam karşı tarafın söylediklerime ikna olmasında büyük rol oynadı Araştırma ve sorgulama becerimde gözle görülür bir gelişme oldu. Dinamik bir eğitim uygulanarak ortak ve adaletli karar almada argümantasyon bana çok katkı sağladı (B10).

Tablo 37

Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Kavram Öğreniminde Herhangi Bir Dezavantajı Var mıdır? Lütfen Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Kodlar	DG1	DG2	Öğrenciler
Uygulama süreci uzun	7	4	A1, A2, A4, A6, A7, A10, B1, B5, B9, B10
Müfredat yetiştirme zorunluluğu	6	2	A1, A4, A6, A8, A9, A10, B2, B3
Kavram öğrenme zorluğu	5	3	A3, A4, A5, A6, A10, B2, B5, B7
Süre kısıtlılığı	1	4	A1, B5, B6, B7, B8
Grup içi karar vermede zorluk		3	B1, B3, B10
Dezavantajı yok		1	B4

Tablo 37 incelendiğinde her iki grup öğrencilerinden de en fazla uygulama sürecinin uzun olduğunu, kavram öğrenmede zorluk çektiklerini ve süre kısıtlılığı

yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca DG2 grubundaki öğrenciler arasında grup içi karar vermede zorluk yaşadıkları ifade edilmiştir. A1, A2, A6, A8 ve A10 öğrencilerinin görüşlerini sırasıyla aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir.

Bence vardır uygulama çok uzun sürüyor. Bu da derslerden biraz geri kalmamıza sebep oluyor (A1). Genelde çok bir dezavantajı yoktu. Ama biz bu konuları işlerken müfredata göre biraz daha geri kalmıştık. Biraz daha uzun sürdü argümantasyon süreci ama çok bir dezavantajı olduğunu söyleyemem (A2). Argümantasyon sürecini anlamakta zorluk çektim. Öğrenmek benim süremi aldı. Konuları daha iyi anlıyorduk ama konuların gerisinde kalıyorduk. Argümantasyon anlama süreci uzun olduğu için (A6). Bence sadece bir tane dezavantajı var oda şu çalışma 6 hafta gibi uzun bir süre içinde olduğu için diğer konularımızdan birazcık geri kaldık (A8). Müfredattan geri kaldığımız için sorun oldu. Deneme sınavlarında bilmediğimiz sorular çıktığı için yapamadık. Uygulama daha uzun sürdü bu da problem oluşturdu (A10).

B1, B9 ve B10 öğrencileri görüşlerini sırasıyla aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir. Biraz zaman sıkıntısı oldu bir dersten daha fazla sürdü. Arkadaşlarımızla birlikte uygulama yaparken kararsızlık oldu. Kendi içimizde evrensel bilgilerin yanına bir bilgi eklememiz daha iyi olabilirdi (B1). Uygulama uzun sürdü aralara tatil girdi o yüzden süremiz kısıtlı olduğu için. Süre daha uzun olsaydı daha iyi olurdu (B9). Biraz zaman sıkıntısı oldu tabii Bir dersten daha fazla sürdü. Arkadaşlarımızla birlikte uygulama yaparken kararsızlık oldu. Kendi içimizde evrensel bilgilerin yanına bir bilgi eklememiz daha iyi olabilirdi ama bu çok büyük bir sorun değil (B10).

Tablo 38

“Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Argüman Oluşturma ve Yazma Becerilerine Herhangi Bir Katkısı Var Mı? Lütfen Açıklayınız.” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Kodlar	DG1	DG2	Öğrenciler
Problem çözme becerisi	3	3	A1, A3, A5, B1, B2, B10
İletişim becerisi	5	2	A1, A2, A3, A6, A8, B3, B4
Neden Sonuç ilişkisi kurma	3	3	A1, A3, A4, B2, B5, B7
Hipotez oluşturma becerisi	2	4	A1, A3, B5, B6, B7, B8, B9
Bilimsel cümle kurma	5	4	A3, A4, A7, A8, A9, B1, B5, B9, B10
Bilimsel okuryazarlık	2	3	A4, A5, B1, B3, B10
Eleştirel düşünme becerisi	1	3	A4, B1, B3, B10
Araştırma ve sorgulama becerisi		2	B1, B10
Karar verme becerisi		2	B1, B10
Yaratıcı düşünme becerisi		3	B1, B3, B10
Nesnel cümle kurma ve yazma		3	B1, B2, B10
Anlamalı öğrenme		4	B1, B3, B4, B10
Tartışma becerisi		3	B2, B5, B6
Kendi fikrini savunma		1	B6

Tablo 38 incelendiğinde her iki deney grubunda da problem çözme becerisi, iletişim becerisi, neden sonuç ilişkisi kurma, hipotez oluşturma becerisi, bilimsel cümle kurma, bilimsel okuryazarlık ve eleştirel düşünme becerisi kavramlarının ifade edildiği görülmektedir. Ayrıca DG2 grubundaki öğrencilerden anlamalı öğrenme, yaratıcı düşünme, nesnel cümle kurma ve yazma ve tartışma becerisi kavramlarının ifade edildiği görülmektedir. A1, A3, A4 ve A8 öğrencileri görüşlerini sırasıyla aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir.

Katkısı vardır. Tartışma becerilerim gelişti ayrıca bir probleme yönelik daha kolay çözüm önerileri sunabiliyorum bu da problem çözme becerimi

geliştirdi. Arkadaşlarımla yapmış olduğum tartışma aynı zamanda iletişim becerileri olumlu yönde etkilediğini düşünüyorum. Ayrıca hipotez kurma ve hipotezi test etme becerim gelişti. Olaylar hakkında daha kolay neden-sonuç ilişkileri kurabiliyorum. Söyleyeceklerim bunlar (A1). Bu uygulama ile artık bilimsel bir cümle kurabiliyorum olaylar arasında neden sonuç ilişkisi daha kolay kurabiliyorum argümantasyon hipotez gibi düşündüğümüzde deneysel konularda daha kolay hipotez kurmada yardımcı oldu. Arkadaşlarımla sağlıklı iletişim becerileri kurmada ve problem çözme becerilerinin geliştiğini düşünüyorum (A3).

Vardır tabii ki sürecin başındayken bilimsel cümle kurmakta zorlanıyordum ve hipotezi test etmeyi ve problem çözmeye Yönelik neden sonuç ilişkisi kurmamı sağladı. Ayrıca eleştirel düşünme becerim gelişti. Bilimsel okuryazarlığım gelişti ve kendimi daha iyi savunuyorum (A4). Tartışma becerimiz arttı mesela daha akıcı konuşmaya başladık bu da toplum içinde daha akıcı konuşmamız sağladı. Bir topluluğun karşısına çıktığımızda korkmadan artık daha akıcı bir şekilde konuşabiliyorum. Uygulama öncesinde daha kısa ve asla bilimsel olmayan çok değişik şeyler yazıyordum. Ama sonrasında artık alıştığım için daha bilimsel şeyler yazmaya başladım (A8).

B1, B3, B6 ve B10 ğrencileri görüşlerini sırasıyla ifade etmişlerdir. Araştıran ve sorgulayan olmaya başladık. Eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme, yaratıcı düşünme, nesnellik kurma, kendi düşüncelerimizi anlamlı oluşturmaya başladık. Bir de olumlu olarak nesnel cümle kurma ve yazma da katkı sağladı (B1). Kendimize düşen görevimizi anlamlı oluşturmaya başladık. Yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme becerim arttı. Arkadaşlarımla olan iletişim becerileri mi arttı (B3).

Argümantasyon sürecini bilmiyordum iddia ortaya atma delil ortaya koyma da zorluk çektim. Bilimsel olarak bir cümle kurmakta zorlanıyordum. Hipotez kuramıyordum. Bilimsel cümleler yazamıyordum. Bu uygulama ile daha iyi hipotez kurabiliyorum. Fikrimi daha iyi savunuyorum (B6). Araştırmaya ve sorgulamaya daha fazla ağırlık verdik. Eleştirel düşünme problemleri daha kolay çözme, mantıklı karar verme, yaratıcı düşünme, nesnellik kurma, kendi düşüncelerimizi anlamlı ve daha anlaşılır oluşturmaya başladık (B10).

Tablo 39

“Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Argüman Oluşturma ve Yazma Becerilerine Herhangi Bir Olumsuz Etkisi Var mıdır?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Kodlar	DG1	DG2	Öğrenciler
Süreç öğrenmede zorluk	2	3	A1, A8, B1, B2, B10
Kavramsal ilişki kurmada zorluk	3	2	A1, A2, A4, B3, B4
Uzun zaman alması	3	3	A3, A5, A6, B2, B5, B7
Dezavantajı yok	2	4	A7, A10, B5, B6, B7, B8, B9
Bilimsel cümle kuramama	1	4	A9, B1, B5, B9, B10
Kavram öğreniminde zorluk	2	6	A4, A5, B1, B3, B4, B6, B9, B10
Karar vermede zorluk	1	3	A4, B2, B3, B5
Sürenin kısa olması		2	B3, B5
Tartışmanın uzun sürmesi		1	B6
Hipotezlerin çürütülmesi		1	B7
Olumsuz etkisi yok		1	B8

Tablo 39 incelendiğinde DG1 grubundaki öğrencilerin kavramsal ilişki kurmada zorluk, süreç öğrenmede zorluk ve kavram öğreniminde zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca uygulamanın uzun zaman aldığını ifade eden öğrenciler olmuştur. DG2 grubundaki öğrencilerin ise en çok kavram öğreniminde zorluk, bilimsel cümle kurmada zorluk, karar vermede zorluk ve süreç öğrenmede zorluk çektiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca 4 öğrenci herhangi bir dezavantaj yaşamadıklarını belirtmişlerdir. A1, A2, A4 ve A6 öğrencileri görüşlerini sırasıyla aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir.

Açıklayayım. Argümantasyon sürecinin nasıl uygulandığını bilmiyordum. Başlangıçta yaparken zorlandım. İddia veri gerekçe destekleyici gibi kavramları öğrenmekte ve aralarında ilişki kurmakta zorlandım. İkinci uygulama ile çok daha iyi kavradım (A1). Yani dezavantaja aslında fazla yok ama genelde tartışmaya yönelik

olduğu için öbür konularda birazcık daha zorlanıyorum çünkü argümantasyon biraz daha tartışma yönelik bir şey ama öyle çok büyük bir dezavantajı yok (A2). Evet tabii ki oldu. Bilimsel cümle kurmakta zorlandım ve iddia ile delil arasında ilişki kurmakta zorlandım (A4) Bireysel argümantasyon yaparken herkesin bitmesini beklememiz gerekiyor. Arkadaşlarımı bekledim. Beklemek benim için bir dezavantajdı (A6)

B2, B3, B5 ve B6 öğrencileri görüşlerini sırasıyla aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir. Evet oldu genel olarak herhangi bir olumsuzlukla karşılaşmadım ancak grup içerisinde bazı arkadaşlarla farklı düşündük ama ortak bir fikir de karar kılabilirdik (B2). Bilmediğim kelimeler de zorluk çektim. Zaman azdı bana göre. Arkadaşlarımız arasında kararsızlıklar yaşadık (B3). Daha fazla zaman olsaydı daha fazla fikir ve öneriler tartışabilirdik. Grup içerisinde farklı fikirler ortaya atılırdı. Tek görüşte karar kılmakta grup içerisinde zorlandık (B5). Grup içerisinde farklı argümanlar ortaya attık. Buda uzun sürdü ve zaman aldı. Ayrıca argümantasyon sürecini anlamakta zorlandım etkinlikleri yaptıkça öğrendim (B6).

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada farklı argümantasyon tabanlı uygulamaların ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal öğrenmelerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda dört alt boyuta ait bulgular, alt başlıklar halinde tartışılarak yorumlanmıştır. Ayrıca araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

5.1. Kavram Yanılgısı Belirleme Testi (Kybt) Ön-Test-Son Test Bulguların Tartışılması

Araştırma bulgularına göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testteki kavramsal öğrenme düzeyleri arasında istatistiksel anlamda anlamlı bir fark olmadığı yani grupların birbirine denk olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olması uygulamaya öğrencilerin eşit şartlarda başlamaları açısından oldukça önemlidir. Uygulama öncesi birbirine denk gruplara deneysel süreçte müdahale yapıldığı takdirde öğrencideki değişimi tam olarak görebilmek açısından gerekli ve çalışmanın güvenilirliğinin sağlanması açısından önemli görülmektedir (Özmen, 2014).

Çalışma kapsamında argümantasyon temelli uygulamanın yapıldığı DG1 ve DG2 gruplarıyla MEB müfredatına uygun alarak ders anlatılan kontrol grubunun ön-test ve son-test sonuçlarının karşılaştırıldığında DG1 ve DG2 lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Bu bakımdan DG1 ve DG2'deki öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu yani argümantasyon temelli uygulamanın kavramsal öğrenmeyi arttırdığı görülmektedir. Benzer şekilde ilgili alanyazında argümantasyon öğrenme kullanılarak yapılan çalışmalarda argümantasyon uygulamalarının fen derslerinde öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiği tespit edilmiştir (Büber, 2015; Tola, 2016). Ayrıca argümantasyon uygulamalarının derslerin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşıldığına yönelik çalışmalarda bulunmaktadır (Akman, 2019; Ulu ve Bayram, 2015; Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013). Bu bağlamda argümantasyon uygulamaların öğrencilerin aktif katılımını sağladığı ve öğrencinin bir bilim insanı

gibi düşünerek bilgilerini yapılandırma fırsatı sunduğu için kavramsal öğrenmelerinde olumlu yönde değişim olduğu görülmektedir.

Çalışma kapsamında DG1'deki öğrenciler ile DG2'deki öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine yönelik ön ve son-testten elde edilen verilerden her iki grubunda benzer düzeyde olduğu ve istatistiksel olarak gruplar arasında farklılaşmanın olmadığı görülmektedir. Bu bakımdan işbirlikli temelli argümantasyon ile argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri üzerinde benzer ve olumlu yönde bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Yeğen (2011) tarafından yürütülen çalışmada argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin kavram öğrenimini kolaylaştıracağı belirlenmiştir. Bununla birlikte Akyüz'ün (2018) çalışmasında argümantasyon tabanlı öğrenme ile öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının büyük oranda giderildiği belirlenmiştir. Alanyazında daha önce yürütülen çalışmalarla bu araştırma da elde ettiğimiz sonuçlar benzerlik göstermektedir. Çalışma kapsamında işbirlikli destekli argümantasyon ile geleneksel argümantasyona dayalı öğretimin gerçekleştirildiği gruplar arasında farklılığın olmaması argümantasyon uygulamalarında da iş birliğine benzer uygulamaların olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim hem argümantasyon uygulamalarında hem de işbirlikli öğrenme yönteminde öğrencilerin birbirlerinin görüşüne saygı duyduğu ve ortak çalışma fırsatı elde ettikleri bir süreçtir olduğu vurgulanmaktadır (Bayrakçı vd., 2013). Bununla birlikte hem işbirlikli öğrenme hem de argümantasyon öğrenmelerinde öğrencilerin birlikte hareket etme ve grup çalışması yapmalarının etkili olduğunu Sampson ve Clark (2011) yapmış oldukları çalışmada belirtmişlerdir.

5.2. Kavram Yanlışlarının Uygulama Öncesi ve Sonrasına Ait Bulguların Tartışılması

Öğrencilerin verdiği cevaplardan yola çıkarak atomun yapısı ve saf maddelerle ilgili *“Madde ve atom kavramlarının birbirinin yerine kullanılması”*, *“Fiziksel etkenlerin atom ve moleküllerin şeklini değiştireceği”*, *“Element, bileşik ve karışım kavramlarının birbirinin yerine kullanılması”*, *“Moleküler yapıli element-bileşik ve atomik yapıli element-karışım modellerini birbirinin yerine kullanılması”* gibi kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir. Nitekim alanyazın incelendiği zaman benzer sonuçlara ulaşan çalışmalarla karşılaşılmaktadır. Anderson, (1990) ve

Kılıç, (2017) çalışmalarında Element, bileşik ve karışım kavramlarını sınıflandırmada ve zihinlerinde yapılandırmada sorun yaşadıkları tespit edilmiştir. Ecevit (2018) ve Stains ve Talanquer, (2007) yaptığı çalışmasında madde ısıtıldığında atomlarında ısındığı ve hal değiştirdiği kavram yanlışlığı belirlenmiştir. Ayrıca Ben-Zwi vd., (1986), Benson vd., (1993) ve Karaer, (2007) öğrencilerin su, şeker ve tuzu element mi yoksa bileşik mi olduğunu fark edemediklerini belirlemiştir. Çalışma kapsamında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarıyla alanyazındaki belirlenen kavram yanlışlarının paralel olması özellikle soyut niteliğe sahip atom ve atomun yapısı, element, bileşik, kimsal değişim gibi kavramları öğrencilerin zihninde anlamlandırılmasının zor olduğu sonucuna ulaşılabilir. Bu zor öğrenilen kavramlarla ilgili yanlışlarında giderilmesinin çok kolay olmayacağı muhtemeldir. Çalışma kapsamında kontrol grubu, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin ön testte sahip olduğu bu kavram yanlışlarının son testteki durumuna bakıldığı zaman kontrol grubunda bu kavram yanlışlarında azalma olsada halen aynı kavram yanlışlarına sahip öğrenci sayısının çok olduğu görülmektedir. DG1 ve DG2 grubundaki öğrencilerin son test sonuçlarına bakıldığında ise öğrencilerin kavram yanlışlarının büyük bir çoğunluğunun giderildiği tespit edilmiştir. Ayrıca DG1 ve DG2 öğrencilerinin ön testte benzer düzeyde bir kavram yanlışlığına sahip olduğu ve kavram yanlışlarını gidermede de hemen hemen aynı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu bulgulara dayalı olarak öğrencilerin atomun yapısı ve saf madde ile ilgili kavram yanlışlarının gidermede argümantasyon tabanlı uygulamaların etkili olduğu söylenebilir.

Bulgulardan elde edilen sonuçlara bakıldığında karışımların sınıflandırılması ile ilgili *“Farklı iki element çeşidinin oluşturduğu homojen karışım modelinin element modeli ile karıştırılması”*, *“Bileşik ve karışımların birbiriyle karıştırılması”* gibi kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarıyla alanyazında belirlenen kavram yanlışlarının benzer olduğu görülmektedir (Anderson, 1990; Kılıç, 2017; Awan vd., 2011). Sökmen ve Bayram'da (2000) çalışmalarında öğrencilerin saf madde ve karışım arasındaki farkların tam ayırt edilemediğini tespit etmiştir. Ayrıca öğrencilerin zihinlerinde element, bileşik ve karışımları tam olarak ayırt edemedikleride görülmektedir. Ayrıca bu kavramları eş anlamlı kavramlar olarak algıladıklarıda tespit edilmektedir. Çalışma kapsamında kontrol grubu, DG1 ve DG2'deki öğrencilerin ön-testte sahip

olduğu kavram yanlışlarının son testteki durumuna bakıldığında, kontrol grubunda kavram yanlışlarının büyük oranda devam ettiği görülürken, DG1 ve DG2’de bulunan öğrencilerin ise kavram yanlışlarının çoğunluğunu giderildiği görülmektedir. DG1 ve DG2’deki öğrenciler arasındaki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik farka bakıldığında ise son-testte çok fazla bir fark olmasa da DG1’deki öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının DG2’deki öğrencilere oranla daha az olduğu görülmektedir. Bu durum işbirli öğrenme yönteminin kullanıldığı DG2 grubunda bulunan bazı öğrencilerin ön plana çıkarak diğerlerinin süreç içerisinde pasif kalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. işbirlikli öğrenme anlayışında çalışkan öğrencilerin grubu yönlendirdiği ve çalışkan olmayan öğrencilerin ise daha çekimser olacağı ifade edilmektedir (Doymuş vd., 2014). Bu durumu gidermeye yönelik öğretmenlerden gruplarad bulunan öğrencilerin özelliklerini dikkate alarak görev dağılımı yapmaları ve pasif olan öğrencileri aktif hale getirecek sorumluluklar vermeleri yönünden grubu yönlendirmeleri beklenilmektedir. Bu çalışma kapsamında öğretmenin bu görevinin yeterince yerine getirememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin verdiği cevaplardan yola çıkarak çözünme ve çözeltiler kavramlarıyla ilgili “Çözünme olayını erime olayı olarak düşünme”, “Şekerin suya atıldığında yok olacağı”, “Çözeltilerin yalnızca katı-sıvı maddelerin karışımından oluşacağı”, “Bütün karışımların çözelti olduğu”, “çözeltilerin hem homojen hem de heterojen halde bulunacağı” ve “Bütün homojen karışımlar elektrik akımını iletir” gibi kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir. Alan yazında öğrencilerin çözünme kavramı yerine erime ve yok olma kavramlarını kullandıkları belirlenmiştir (Akgün ve Aydın, 2009; Boyraz vd., 2016; Çalık vd., 2006; Lee vd., 1993; Karaer, 2007). Öğrencilerin çözünme yerine erime kavramını kullanmaları günlük hayattaki söylemle alakalı olduğu düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlarla alan yazında elde edilen sonuçların birbiriyle örtüşmesi öğrencilerin mikro boyutta düşünememesinden ve zihinlerinde kavramları yapılandıramadıklarından kaynaklandığına inanılmaktadır. Özellikle soyut kavramların öğrenciler tarafından somutlaştırmada güçlük çekmeleri bu kavramları zihninde yapılandırmada problemlerle karşılaşmasına neden olduğu bilinmektedir. Çalışma kapsamında kontrol grubu, DG1 ve DG2’deki öğrencilerin ön-testte sahip olduğu bu kavram yanlışlarının son testteki durumuna bakıldığı zaman kontrol grubunda bu kavram

yanılgılarında azalma olduğu görülse de halen aynı kavram yanılgılarına sahip öğrenci sayısının fazla olduğu görülmektedir. DG1 ve DG2 grubundaki öğrencilerin son-test sonuçlarına bakıldığında ise öğrencilerin pek çoğunda kavram yanılgılarının giderildiği tespit edilmiştir. Ayrıca DG1 ve DG2 öğrencilerinin ön-testte benzer düzeyde bir kavram yanılgısına sahip olduğu ve kavram yanılgılarını gidermede de hemen hemen aynı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulara dayanarak öğrencilerin karışımlar ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde argümantasyon tabanlı uygulamaların olumlu etkisinin olduğu söylenilebilir.

Öğrencilerin verdiği cevaplardan yola çıkılarak karışımların ayrılmasına yönelik kavramlarla ilgili “Eleme yöntemiyle bileşenlerine ayrıştırılacak bir karışımdaki maddelerin özelliğinin tanecik boyutu dışında maddenin hali, kokusu ve ağırlığının etkisi olduğu düşüncesi”, “Kum, demir tozu ve talaşın suda çözünebileceği”, “Çözünme hızına etki eden faktörler ile ilgili kavram yanılgıları” ve “Ayranın çözelti olduğu” gibi kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçla alan yazındaki sonuçlarla paralellik göstermektedir (Abraham vd., 1994; Blanco ve Prieto, 1997; Sökmen ve Bayram, 2000; Awan vd., 2011). Öğrencilerin kum, demir tozu ve talaşın suda çözüneceğini düşünmesi bu maddelerin özelliklerini tam olarak kavrayamadıklarından kaynaklanabilir. Ayrıca ayranın çözelti olduğu düşüncesi ayranın tek bir madde olarak görünmesinden kaynaklanıyor olabilir. Sanger’de (2000) çalışmasında homojen ve heterojen karışımların birbirinin yerine kullanıldığını tespit etmiştir. Çalışma kapsamında kontrol grubu, DG1 ve DG2’deki öğrencilerin ön test sonuçlarına bakıldığında birbirine yakın sayıda öğrenci sayısının kavram yanılgısına sahip olduğu görülmektedir. Son test sonuçlarına bakıldığında ise kontrol grubundaki öğrencilerin pek çoğunda kavram yanılgılarının devam ettiği görülürken DG1 ve DG2’deki öğrencilerde ise homojen ve heterojen karışım ile ilgili kavram yanılgısının tüm öğrencilerde giderildiği ve genel olarak öğrencilerin çoğunda kavram yanılgılarının giderildiği görülmektedir.

5.3.Argüman Oluşturma Becerisine Yönelik Bulguların Tartışılması

Bu bölümde araştırmanın üçüncü alt problemine binaen grupların argüman oluşturma becerileri incelenmiştir. Argümantasyon tabanlı öğretim uygulamaları bilimsel tartışma sonucunda ortaya çıkan bilimsel argümanları analiz edebilme

imkânı vermektedir (Choi, vd., 2010). Bu bağlamda öğrencilerin araştırma süresince her etkinlik sonunda doldurdıkları çalışma yaprakları ile öğrencilerin argüman oluşturma becerileri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken çalışma yapraklarında yer alan argüman boyutları (iddia, veri, destekleyici, çürütücü ve iddiasını savunma) göz önüne alınarak puanlanmıştır.

Tüm çalışma yapraklarından öğrencilerin argüman alt boyutlarından aldıkları puanlarda iddia kısmında çok yüksek düzeyde puan aldıkları görülmektedir. Ayrıca DG1 ve DG2 grubunda birbirine yakın puan aldıkları görülmektedir. Bu kısımda öğrencilerin yüksek puan almalarında daha önceki deneyimleri ve bilgilerinden yola çıkarak bilimsel önerileri yapabilmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durum iddianın argümantasyonun başlangıç bileşeni olması nedeniyle hızla kazanılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Demirel, 2017; Çiftçi, 2016; Erduran vd., 2004). Ayrıca iddia puanlarının yüksek olması araştırmacı tarafından oluşturulan çalışma yapraklarıyla etkinliklerin doğru bir şekilde uygulanmış olmasının önemli bir rolü olduğu kanaatine varılmaktadır Bununla birlikte öğrencilerin iddialarını tekrar gözden geçirmelerinin istenmesi ve argümantasyon sürecinin başına dönülmesi iddia puanlarının yüksek olmasında etkili olduğu düşünülmektedir (Berland ve Reiser, 2011; Evagorou ve Osborne, 2013)

Argümantasyon sürecinin veri bileşeni bölümü incelendiğinde DG1 ve DG2 gruplarının puanlarının iddia bölümüne oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum bilimsel tartışma süreciyle yeni tanışan öğrencilerin veri oluşturmada zorluk yaşamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir (McElhaney ve Linn, 2011; Sandoval, 2003). Ayrıca DG1 ve DG2 gruplarının veri bölümünde aldıkları ortalama puanlara bakıldığında DG2'nin DG1'den daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenciler üzerinde motive edici bir etki oluşturarak birbirlerinin öğrenmesine olumlu katkı sağlamış olduğu kanaatini oluşturmaktadır (Uysal, 2010).

Argümantasyon sürecinin destekleyici bileşeni incelendiğinde DG1 ve DG2'nin ortalama puanlarının iddia ve veri bileşenlerine oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Ortaya atılan iddianın desteklenmesi için gerekli olan kavramsal alt yapının tam olarak oluşamamasından dolayı destekleyici bileşeni puanlarının azalmasına yol açabilmektedir (Bathgate vd., 2015; Foong ve Daniel, 2010; Ogan-Bekiroğlu ve Ekşin, 2012). Çalışma yaprakları incelendiğinde uygulamanın ilk

haftalarında destekleyici bileşeni puanlarının daha düşük seviyede olduğu görülürken süreç ilerledikçe puanların arttığı belirlenmiştir. Konuların yeni işleniyor olması nedeniyle kavramların yapılandırılmaması ve argümantasyon sürecinin yeni tecrübe ediliyor olması öğrencilerin aldığı destekleyici bileşeni puanlarının düşük olmasına neden olduğu düşünülmektedir (Kozma, 2003; McElhaney vd., 2011). Nitekin alan yazında çalışmayı destekleyen pek çok çalışma bulunmaktadır (Crowell ve Kuhn, 2012; Çetin vd., 2013; Hakyolu, 2010; Karışan, 2011; Osborne vd., 2004; Robertshaw ve Campbell, 2013; Sampson vd., 2013; Sampson vd., 2011; Simon vd., 2006; Top ve Can, 2010; Torun, 2015; Wissinger, 2012; Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013). DG1 ve DG2'nin destekleyici bileşeni bölümünden aldıkları ortalama puanlara bakıldığında DG2'nin aldığı puanın DG1'in puanından yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun işbirlikli öğrenmenin temel özellikleri olan olumlu bağımlılık, yüz yüze etkileşim, bireysel sorumluluk, etkili iletişim, birbirlerine karşı sorumlu hissetme, sorgulama, eleştirel düşünme ve akıl yürütme gibi becerileri kazandırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Argümantasyon sürecinin çürütücü (karşıt görüş) bileşeni incelendiğinde DG1 ve DG2'nin aldığı ortalama puanlarının diğer tüm bileşenlerden daha düşük olduğu görülmektedir. Karşıt görüş oluşturulurken ikna etme zorunluluğunun olması öğrencilerin karşıt görüş oluşturmada yetersiz kalmalarına neden olmuş olabilir. Literatürde de bezer sonuçların olduğu çalışmalar bulunmaktadır (Namdar ve Salih 2017; Tal ve Kedmi, 2006). Çalışma yapıları incelendiğinde ilk haftalarda üretilen çürütücü bileşenin en alt düzeyde olduğu ve süreç ilerledikçe kalitesinin artmaya başladığı belirlenmiştir. Bu durum argümantasyon sürecinin yeni deneyimleniyor olmasından ve öğrencilerin karşıt görüş oluşturmada zorlanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Alan yazınıncelendiğinde bu durumu destekleyen pek çok çalışma bulunmaktadır (Cavagnetto vd., 2010; Kind vd., 2011; Venville ve Dawson, 2010; Zohar ve Nemet, 2002). DG1 ve DG2'nin çürütücü bileşeninden aldığı ortalama puanlara bakıldığında ise DG2'nin DG1'den daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum işbirlikli öğretim destekli argümantasyon uygulamaları yapılan DG2 grup üyelerinin sosyal etkileşim halinde olmaları ve ortak karar almaları çürütücü bileşeni puanlarının artmasına neden olmuş olabilir. Alan yazında benzer sonuca ulaşılmış pek çok çalışma bulunmaktadır (Deveci, 2009; Al ve Güven, 2014; Şekerci, 2013).

Argümantasyon sürecinin iddiasını savunma bileşeni incelendiğinde DG1 ve DG2'nin puanlarının iddia ve veri bileşenlerinden daha düşük olduğu görülürken destekleyici ve çürütücü bileşenlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Çalışma yaprakları incelendiğinde süreç ilerledikçe savunma bileşeni puanlarının her iki deney grubunda da artmaya başladığı görülmüştür. Alan yazında çalışmadan elde edilen sonuca paralel çalışmalar bulunmaktadır (Aktaş, 2017; Lazarou, 2009; Hasançebi, 2014) Bu durum argümantasyon süreci kavranmaya başlandıkça oluşturulan iddiaların daha iyi savunulmasına sebep olduğu düşünülmektedir. DG1 ve DG2 gruplarının savunma bileşeni puanlarına bakıldığında ise DG2'nin DG1'den daha yüksek olduğu görülmektedir. DG2'de çalışma yaprakları grup üyeleri arasında ortak bir karar alınarak doldurulduğu için savunma bileşeni puanlarının yükselmesine olumlu katkı sağlamış olabilir. Alan yazında benzer sonuçlara ulaşılan çalışmalar mevcuttur (Şekerci, 2013; Al ve Güven, 2014)

5.4.Görüşmeden Elde Edilen Bulguların Tartışılması

5.4.1.Kavramsal öğrenmeye yönelik bulguların tartışılması

Argümantasyon uygulamalarının kavram öğrenimine sağladığı faydalar: bu tema kapsamında DG1 ve DG'2 de ki öğrencilerin neredeyse tamamının argümantasyon uygulamalarının kalıcı öğrenmelerine ve konuya yönelik kavram yanılgılarını gidermelerinde etkili olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Nitekim alan yazında argümantasyon uygulamalarının ve işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede (Akyüz, 2018; Cömert, 2019; Karaer vd., 2019; Namdar ve Tuskan 2018; Solak, 2016) ve kavramsal öğrenmelerini arttırmada (Erden, 2016; Erdoğan ve Özsevgeç, 2012; Hohenshell ve Hand, 2006; Kılıç ve Kazanç, 2014; Saancı Yalçın, 2019; Temiz Çınar, 2016; UC, F. B. 2019; Yılmaz, 2017) etkili olduğu ifade edilmektedir. Bu durumun hem argümantasayonda hem de işbirlikli destekli argümantasyon uygulamalarında öğrencilerin bilimsel bilginin doğruluğunu ya da yanlış önermelerini birinci elden denemeleri ve bilimsel bilgiye bir bilim insanı gibi ulaşarak zihninde anlamlandırmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Piaget zihinsel öğrenme kuramında bir bireyin zihninde bilgiyi yapılandırabilmesi için öncelikle yeni bilgi ile eski bilginin karşılaşılarak zihinde bir dengesizlik oluşturması gerektiği, sonra uyumsama ve yeni dengeye ulaşma sürecini

etkili bir şekilde yapıldığı takdirde bilginin zihinde doğru bir şekilde yapılandırılabileceğini savunmaktadır (Senemoğlu, 2013). Çalışma kapsamında da argümantasyon uygulamalarında öğrencilerin bu süreci bizzat yaşayarak gerçekleştirmiş olmaları kavramları daha iyi öğrenmelerine, varsa kavram yanlışlarını yeniden yapılandırmalarına ve kalıcı öğrenmelerine etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Bu tema kapsamında işbirliğine dayalı argümantasyon grubunda bulunan öğrencilerin sıklıkla tekrarladığı diğer kodlar ise bu uygulamanın iletişim ve ortak karar alabilme becerilerini geliştirdiği yönündedir. Alan yazında işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğrencilerin hata yapma kaygısı azaltarak öğretim sürecine olumlu etkilerinin olduğu (Senemoğlu, 2005), öz saygı, öz yeterlik, eleştirel düşünme, iletişim, üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmede olumlu katkılar sağladığı (Arıcı, 2019) belirtilmektedir. Bunlara ilaveten işbirlikli öğrenmenin, öğrencilerin; bir gruba ait olma ihtiyacının karşılanmasına (Senemoğlu, 2000), demokrasi kavramı, grup içerisinde yaşayarak öğrenilmesine (Ünlü, 2014) ve ortak hareket etme, empati, hoşgörölü davranma gibi özellikleri kazanmalarına (Yavuz, 2005) katkısının olduğu ileri sürülmektedir. Bu çalışma kapsamında işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilere sağladığı faydaları da kazanmalarına katkısının olduğu düşünülmektedir.

Argümantasyon tabanlı uygulamaların kavram öğrenimine yönelik sınırlılıkları: bu tema kapsamında argümantasyon tabanlı uygulama yapılan DG1'deki öğrenciler en fazla uygulama sürecinin uzun olduğunu ve müfredat yetiştirme zorunluluğu olduğu için sıkıntı oluşturabileceğini ifade etmişlerdir. İşbirliğine dayalı argümantasyon uygulama yapılan DG2'deki öğrenciler ise uygulama sürecinin uzun olduğu, sürenin kısıtlı olduğu ve grup içi karar vermede zorluk olarak belirtmişlerdir. Bunun sebebinin tartışma yaparken sürecin uzamasının öğrencilerin sıkılmasına yol açmış olabilir. Ayrıca çalışma yapraklarının doldurulması sürecinde bir ders saatinden fazla sürmesi öğrencilerde müfredatın yetiştiremeyeceği algısını oluşturabilir. Grup içerisinde ortak karar alınırken öğrenciler arasında tartışma olması karar vermede zorluk çekmelerine neden olduğu düşünülmektedir. Bu durum işbirlikli öğrenme yönteminin grup içi uyumsuzluk ve gürültü çıkması gibi olumsuz yönleriyle ilişkilendirilebilir (Şimşek ve Meral,

2014). Alan yazında çalışmadan elde edilen sonuçlara benzer sonuçların bulunduğu görülmektedir (Karadağ, 2022; Yıldırım ve Nakipoğlu, 2013)

5.4.2. Argüman oluşturma becerilerine yönelik bulguların tartışılması

Argümantasyon tabanlı uygulamaların argüman oluşturma ve yazma becerilerine etkisine yönelik öğrenciler en çok problem çözme becerisi, iletişim becerisi ve bilimsel cümle kurma olarak cevap verdikleri görülmektedir. Bu durumun sebebi öğrencinin sürece aktif olarak katılarak kendi öğrenmelerini yapılandırması olabilir. Bununla birlikte argümantasyon tabanlı uygulamaların öğrencilerin bilgiyi sorgulayarak çözüm önerileri üretmelerine olumlu katkısı olabilir (Wu ve Tsai, 2005). Alan yazında benzer sonuçların elde edildiği çalışmalar bulunmaktadır (Karadağ, 2022).

İşbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının yapıldığı DG2 grubunda bulunan öğrencilerin en çok tekrarladığı kodlar ise hipotez oluşturma becerisi, neden sonuç ilişkisi kurma ve eleştirel düşünme becerisi olmuştur. Bu durum öğrencinin kendisini bir bilim insanının yerine koyarak bilimsel önermeler ortaya koymasında etkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte işbirlikli öğrenmenin gruptaki tüm öğrencilerin hem kendi hem de tüm üyelerin öğrenmesinden sorumlu olması bu becerilerin kazandırılmasında aktif rol oynadığı söylenebilir (Senemoğlu, 2000). Ayrıca grup içerisinde eşit başarı fırsatı sunularak başarının ortak paylaşılması üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu görülmektedir (Serin ve Korkmaz, 2018). Millî Eğitim Bakanlığının 2018 yılı öğretim programında ifade edilen 21. Yüzyıl becerileri göz önünde bulundurulduğunda işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının bu becerilerin kazandırılmasında etkili olacağı düşünülmektedir (Bayrakçı vd., 2013). Alan yazında benzer sonuçların elde edildiği çalışmalar mevcuttur (Arslan ve Atabey, 2018; Yağcı, 2021).

Argümantasyon tabanlı uygulamaların argüman oluşturma becerilerinde olumsuz etkisine yönelik öğrenciler en çok kavram öğreniminde zorluk çektiklerini ve uzun zaman aldığını belirtirken bazı öğrencilerde herhangi bir dezavantajının olmadığını belirtmiştir. İşbirliğine dayalı argümantasyon uygulamaları yapılan DG2 grubunda bulunan öğrencilerin kavram öğreniminde zorlanması ve bilimsel cümle kurmada zorluk çekmesi gruptaki bazı öğrencilerin aktif bazılarının ise pasif kalması sonucu ortaya çıkmış olabilir. Ayrıca grupta çabuk öğrenen öğrencilerin yavaş

öğrenenlere baskı yapmış olması kavramların öğrencilerin zihninde yapılandırılmasını zorlaştırmış olabilir (Açıkgöz, 2011). Öğrencilerin argümantasyon uygulamaları ile ilgili kavramları öğrenmelerinde zorluk çekmeleri daha önce argümantasyon tabanlı bir uygulama yapmadıklarından kaynaklanabilir. Alanyazında elde edilen sonuçlara paralellik gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Cantepe, 2017; Apaydın ve Kandemir, 2018; Memiş, 2011; Uluay, 2012; Öğreten, 2014).

5.5. Öneriler

Aşağıda elde edilen bulgular doğrultusunda maddeler halinde öneriler sunulmuştur.

1. Geleneksel argümantasyon ve işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin “Saf madde ve karışımlar” ünitesi ile ilgili kavramsal öğrenmelerine ve kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu görülmektedir. Bu uygulamanın farklı fen konularına uygulanarak öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri üzerinde nasıl bir etkisinin olduğu araştırılabilir
2. Çalışma kapsamında geleneksel argümantasyon ve işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin argüman oluşturma becerilerine önemli katkılarının olduğu görülmektedir. Öğrencilerin argüman oluşturma becerilerine işbirliği öğrenme yönteminin dışındaki farklı yöntemlerin birlikte kullanılmasının nasıl etkisi olacağının araştırılması önerilmektedir
3. Bu çalışma kapsamında argümantasyonun işbirlikli öğrenme yöntemiyle birlikte kullanıldığında öğrenciler kavramsal öğrenme ve argüman oluşturma becerileri üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarda argümantasyon ile farklı öğretim uygulamalarını birleştirerek öğrenciler üzerindeki etkileri araştırmaları önerilmektedir.
4. Çalışmadan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde geleneksel ve işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının daha farklı bağımsız değişkenler üzerine etkisinin incelendiği araştırmalar yapılabilir.
5. Yapılan uygulamalarda öğrencilerin argüman oluşturma sürecinde karşıt görüş oluşturmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Uygulama esnasında öğretmenin çürütücü oluşturmada öğrencilere yardımcı olması tavsiye edilebilir.

6. Öğrencilerin uygulama esnasında çürütücü oluşturmada zorlandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin sınıf içerisinde uygulama yaptırırken öğrencilerin oluşturdukları iddialarını savunabilecekleri ortamları oluşturması önerilmektedir.
7. Bireyler yaşadıkları çevre ile etkileşim içerisinde bulunurlar. Bu yüzden farklı sosyo ekonomik ve kültürel düzeyde olan öğretmen ve öğrenciler üzerinde araştırmalar yapılarak işbirliğine dayalı argümantasyon uygulamalarının aksayan yönleri tespit edilebilir.
8. Argümantasyon tabanlı uygulamalar ortaokul düzeyindeki öğrencilerin yanı sıra ilkokul, lise düzeyinde öğrencilerle ve öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmalar artırılabilir.

KAYNAKÇA

- Abraham, R. G., Valdes, F., Yee, H. K. C., ve Van den Bergh, S. (1994). The morphologies of distant galaxies. 1: an automated classification system. *The Astrophysical Journal*, 432, 75-90.
- Acar, B., ve Tarhan, L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education*, 38, 401-420.
- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S. ve Bilgin, A., (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (3), 730-749 <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9054-9>
- Açıkgöz, Ü. K. (1992). *İşbirlikli öğrenme: kuram, araştırma, uygulama*. Uğurel Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (1996). *Etkili öğrenme ve öğretme*, Kanyılmaz Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Aktif öğrenme*. Eğitim Dünyası Yayınları.
- Açıkgöz, K. Ü. (2006). *Aktif öğrenme*. (8. Baskı). Kanyılmaz Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (2011). *Aktif öğrenme* (12. Baskı). Biliş Yayıncılık.
- Airasian, P. W. (2000). *Assessment in the classroom: a concise approach*. McGraw-Hill Publisher.
- Akdöner (2019) *Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) konusunda uygulanmasının onuncu sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 538103) [Yüksek lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi
- Akgül, G. (2020) *Ortaokul altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin yardımseverlik değerine ilişkin tutumlarına etkisi* (Tez No. 609228) [Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. Ulusal Tez Merkezi
- Akgün, A., ve Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190-201.
- Akinoğlu, O. (2007). Öğretim kuram ve modelleri. Ş. Tan (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri*, (s. 123-166). Pegem Akademi Yayıncılık, <https://doi.org/10.14527/9786053185482.05>

- Akman, S. (2019) *Argümantasyon yönteminin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda kavramsal değişimlerine etkisi* (Tez No. 546666) [Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Akpınar, B. ve Aydın, K. (2009) Çok duyulu (multisensory) yabancı dil öğretimi, *Tübbat Bilim Dergisi*, 2(1), 99-106
- Aktamış, H., ve Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Electronic Journal of Social Sciences*, 15(58), 936- 947. DOI:10.17755/esosder.48760
- Aktamış, H., ve Hiğde, E. (2015) Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-172
- Aktaş (2017) *Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi* (Tez No. 469638) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi DOI:10.17860/mersinefd.342569
- Akyüz, M. (2018) *Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına etkisi genetiği değiştirilmiş organizmalar örneği* (Tez No. 517190) [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Al, Ş. N. C. ve Güven, D. (2014). 8. sınıf öğrencilerinin nükleer enerji konusunda argümantasyonları. 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Adana
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1),13-34.
- Alınlı, C. (2022) *Sosyal bilgiler öğretiminde işbirlikli argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, argümantasyon düzeyleri ve işbirlikli öğrenme becerileri üzerindeki etkisi* (Tez No. 754418) [Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi
- Alkış Küçükaydın, M. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel bir konuya ilişkin görüşleri ve argüman yapıları. *İlköğretim Online*, 18(1), 174-189. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527195>
- Alyar, M. (2018) *İşbirlikli öğrenme modeli ile birlikte kullanılan model, animasyon ve yedi ilkenin bazı kimya konularının öğrenilmesi üzerine etkisi* (Tez No. 524509) [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Anderson, B. (1986). Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions. *Science Education*, 70(5), 549-563.

- Angün, Ş. S. ve Atalay, N. (2016). Laboratuvar da deneylerle ilişkilendirilmiş öykülerin kullanımının sınıf öğretmeni adaylarının argümantasyon becerilerine etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 158-168.
- Apaydın, Z., ve Kandemir, M. A. (2018). İlkokulda sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde argümantasyon yöntemi kullanımına ilişkin görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 6(11), 106-122. <https://doi.org/10.18009/jcer.387033>
- Arıcı, Ö. (2019). *PISA 2015 sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin işbirlikli problem çözme becerileriyle ilişkili faktörlerin aracılık modelleriyle incelenmesi*. (Tez No. 535097) [Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Arık Erdin, M. (2021) *Ortaokul düzeyinde uçak mühendisliği tasarım ünitesinin geliştirilmesi: Mühendislik tasarım süreç becerilerinin ve kavramsal öğrenmelerin izlenmesi* (Tez No. 676297) [Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Aslan, S. (2014). Analysis of Students' Written Scientific Argument Generate and Evaluation Skills/Öğrencilerin Yazılı Bilimsel Argüman Oluşturma ve Değerlendirme Becerilerinin İncelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(1), 41-74.
- Arslan, A., Atabey, N. (2018). Biyoteknoloji ve klonlama konusunun işbirlikli öğrenme modeli ile öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 35-45
- Arslan, G. (2022) *Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyobilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisinin incelenmesi*, (Tez No. 742075) [Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi <https://doi.org/10.30703/cije.1170029>
- Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2007). 7. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusunu anlamalarında işbirlikli öğrenmenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 12-21.
- Atlı, Z. (2021) *Fen bilimleri dersinde hikâyelerle desteklenmiş argümantasyon yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi* (Tez No. 696269) [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Avcı, S. ve Fer, S. (2004). Birleştirme II tekniği ile oluşturulan işbirliğine dayalı öğrenme ortamının öğrenciler üzerindeki etkisi: Kartal Mesleki Eğitim Merkezi'nde bir durum çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 29(134), 61-74

- Awan, A. S., Khan, T. M., Mohsin, M. N., ve Doger, A. H. (2011). Students' misconceptions in learning basic concept 'composition of matter' in chemistry. *International Journal of Applied Science and Technology*, 1(4), 161-167
- Ayaz, M. F. ve Söylemez, M. (2015). The effect of the project-based learning approach on the academic achievements of the students in science classes in Turkey: A meta-analysis study. *Education and Science*, 40(178), 255-283.
- Aydın, S. (2021) *Argümantasyon temelli uygulamaların 8. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerine ve düşünme becerilerine etkisi* (Tez No. 691878) [Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z., ve Taş, E., (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: ilköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Azaz, E. (2021) *Ortaokul öğrencilerinin işbirlikli öğrenme, problem çözme becerileri ve kişilik özelliklerinin robotik kodlama eğitimi başarısı açısından incelenmesi* (Tez No. 696086) [Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.
- Bathgate, M., Crowell, A., Schunn, C., Cannady, M. ve Dorph, R. (2015). The learning benefits of being willing and able to engage in scientific argumentation. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1590-1612.
- Bağ, H., ve Çalık, M. (2017). İlköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 281-303 <https://doi.org/10.15390/EB.2017.6845>
- Baker, G.P. (1895). *The principles of argumentation*. Cornell University Library.
- Barata Aksoy, Ş. 7. sınıf fen ve teknoloji dersi "insan ve çevre" ünitesinin işbirlikli öğrenme modeliyle öğretiminin öğrenci başarısına etkisi (Tez No. 477529) [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi] .Ulusal Tez Merkezi.
- Bayrakçıken, S., Doymuş, K. ve Doğan, A. (2013). *İşbirlikli öğrenme modeli ve uygulanması*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayrakçıken, S., Doymuş, K., ve Doğan, A. (2015). *İşbirlikli öğrenme modeli ve uygulanması*. Ankara: Pegem akademi.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. ve Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education*, 63(1), 64-66.
- Ben-Zvi, D. (2006). *Scaffolding students' informal inference and argumentation*, Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching of Statistics (CD-ROM), International Statistical Institute.

- Benson, D. L., Wittrock, M. C., ve Baur, M. E. (1993). Students' preconceptions of the nature of gases. *Journal of research in science teaching*, 30(6), 587-597.
- Berland, L. K. and Reiser, B. J. (2011). Classroom communities' adaptations of the practice of scientific argumentation. *Science Education*, 95(2), 191-216.
- Besnard, P., ve Hunter, A. (2008). *Elements of Argumentation*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262026437.001.0001>
- Bilasa, P., ve Taşpınar, M. (2018). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve tartışmaya olan isteklerine etkisi: Gazi Üniversitesi örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 555-577 <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.19.016>
- Bilen, S. (1995). *İşbirlikli öğrenmenin müzik öğretimi ve güdüsel süreçler üzerindeki etkileri*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B. ve Wiliam, D. (2003). *Assessment for learning. Putting in practice*. McGraw-Hill Education.
- Blair, J. A. (2012). Walton's argumentation schemes for presumptive reasoning: A critique and development. In groundwork in the theory of argumentation. *Springer*, 2(7), 137- 146. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2363-4_11
- Blanco, A. ve Prieto, T. (1997). Pupils' views on how stirring and temperature affect the dissolution of a solid in a liquid: A cross-age study *International Journal of Science Education*, 19(3), 303- 315.
- Bolhassan, N., ve Taha, H. (2017). TGT for chemistry learning to enhance students' achievement and critical thinking skills. *AIP Conference Proceedings*, 1-7. <https://doi.org/10.1063/1.4983904>
- Boyacı, D. Ekici, İ. (2020) Bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğrenme ortamlarının öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine ve motivasyonlarına etkisi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 37(11), 38-46.
- Boyras, D. S., Hacıoğlu, Y. ve Aygün, M. (2016). Argümantasyon ve kavram kargaşası: erime ve çözünme. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 233-267.
- Buyruk Arslan, A. (2022) *Argümantasyona ve modelleme ile argümantasyona dayalı öğretimin kavramsal değişim ve argüman kalitesi açısından karşılaştırılması* (Tez No. 735897). [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi
- Büber, A. (2015) 7. sınıf "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme

dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisi (Tez No. 395278) [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Büyüköztürk, Ş. Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, F., ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri (geliştirilmiş 13. baskı)*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Canöz, G. M. (2020) *Argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarı argümantasyon seviyeleri ve girişimcilik becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*, (Tez No. 643155) [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Cantepe, Ü. (2017). *Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmaya yönelik görüşleri ve bilimsel tartışma seviyelerinin belirlenmesi*. (Tez No. 483492) [Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Cavagnetto, A., Hand, B. M. ve Norton- Meier, L. (2010). The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. *International Journal of Science Education*, 32(4), 427-449.

Cenk, A. G. (2020) *Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda argümantasyon becerilerinin incelenmesi: konu bağlamının etkisi* (Tez No. 627359) [Yüksek lisans Tezi, Mersin Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanında bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi* (Tez No. 310954) [Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez merkezi.

Chen, C. H. ve She, H. C. (2012). The impact of recurrent on-line synchronous scientific argumentation on students' argumentation and conceptual change. *Educational Technology & Society*, 15(1), 197–210.

Choi, A., Notebaert, A., Diaz, J., ve Hand, B. (2010). Examining arguments generated by year 5, 7, and 10 students in science classrooms. *Research in Science Education*, 40, 149–169. <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9105-x>

Chu, C., Wang, Y., Wang, Y., Yang, R., Liu, L., Rung, S., ... & Qu, Y. (2019). Evaluation of epigallocatechin-3-gallate (EGCG) modified collagen in guided bone regeneration (GBR) surgery and modulation of macrophage phenotype. *Materials Science and Engineering: C*, 99, 73-82.

Clark, B.D., Sampson, V. (2008). Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 293 – 321. <https://doi.org/10.1002/tea.20216>

Coştu, F. (2022) Lise öğrencilerin kavramsal anlamalarının belirlenmesi:“sindirim sistemi”. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 3(2), 378-409.

- Cömert, H. (2019) *Argümantasyona dayalı öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin öğrenme stilleri açısından incelenmesi: asitler ve bazlar konusu* (Tez No. 549179) [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2. Baskı). SAGE Publications.
- Creswell, R. (2019). *City of beginnings: poetic modernism in Beirut* (Vol. 41). Princeton University Press.
- Cross, D., Taasoobshirazi, G., Hendricks, S, ve Hickey, D.T. (2008). Argumantation: strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 30 (6), 837-861
- Crowell, A., ve Kuhn, D. (2012). Developing dialogic argumentation skills: A three-year intervention study. *Journal of Cognition and Development*, 15(2), 363-381. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.725187>
- Çalık, M., 2005. A cross-age study of different perspectives in solution chemistry from junior to senior high school, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(7), 671-696.
- Çalık, M., Alipaşa A., Ünal, S. 2006. Çözünme kavramıyla ilgili öğrenci kavramalarının tespiti: bir yaşlar arası karşılaştırma çalışması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4.(3): 309-322
- Çapkinoğlu, E. (2015) *7. sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konularda oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve karar verirken dikkate aldıkları faktörlerin incelenmesi* (Tez No. 418204) [Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çavdar, O., (2016) *Fen ve teknoloji dersinin öğretiminde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerin işbirlikli öğrenme yöntemiyle uygulanması* (Tez No. 429611) [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çepni, S. (2021). Proje, tez ve araştırma makalelerinin kavramsal ve kuramsal çerçevesi nasıl yapılandırılmalı? *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 4(3), 203-216.
- Çetin, P. S., Kutluca, A. Y., ve Kaya, E. (2013). Öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 56-66.
- Çetintaş, E. (2019). *Sosyal bilgiler öğretiminde farklılaştırılmış çalışma yapraklarının kullanımı: bir eylem araştırması*. (Tez No. 601532) [Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.

- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. Sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi* (Tez No. 4186149, [Yayımlanmamış Doktora tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Çiftçi, A. (2016). *5., 6. ve 7. sınıflarda fen derslerinde argümantasyon kalitesinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Muş Alparslan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çüçen, A. (2016). *Mantık*. Sentez Yayınları.
- Demir, F. B. (2021) *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin ekolojik okuryazarlıkları üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Tez No. 666654), [Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Demir, T. (2018) *Argümantasyona dayalı öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet, iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisi* (Tez No. 533283), [Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi
- Demir, Z. (2019) *Çevre eğitiminde argümantasyon uygulamaları ile zenginleştirilmiş 5e öğrenme metodunun 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, eleştirel düşünme ve tartışma becerilerine etkisi* (Tez No. 592194), [Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi] .Ulusal Tez Merkezi.
- Demiral, Ü. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve bilgi düzeyleri açısından incelenmesi: GDO örneği* (Tez No. 380262) [Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Demirel, R. (2015). Kuvvet ve hareket konularında bireysel ve grupla argümantasyonun öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(3), 916-948. <https://doi.org/10.17244/eku.05901>
- Demirel, R. (2021) *Işık konusunun argümantasyon destekli tasarım temelli fen ve mühendislik uygulamaları ile öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl yaşam becerileri ve öğrenme ürünlerine etkisi* (Tez No. 696568), [Doktora Tezi, Aksaray Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Demirel, T. (2017). *Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Tez No. 485615), [Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Demirel, T. (2019) *Fen bilimleri öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme yöntemi hakkındaki görüşleri* (Tez No. 585803), [Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gazi Osmanpaşa Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme*

becerilerini geliştirmek (Tez No. 520848). [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Dikel, S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu yöntemi sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi* (Tez No. 319692), [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Dirlikli, M. (2015). *İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin çemberin analitik incelenmesi konusunda akademik başarıya, kalıcılığa etkisi ve sınıf içi yansımaları* (Tez No. 381650), [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Doane, W. E., Rice, R. R., ve Zachos, P. (2006). Knowing when you don't know. *The Science Teacher*, 73(4), 46-49

Doğru, S. (2016) *Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisi* (Tez No. 432696) [Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi

Doymuş, K. (2007). Effects of a cooperative learning strategy on teaching and learning phases of matter and one-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education*, 84(11), 18-57 <https://doi.org/10.1021/ed084p1857>

Doymuş, K., Şimşek, Ü., Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 103-115.

Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (1998). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312 [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A)

Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A)

Duit, R. and Treagust, D. (2003). Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.

Duran, M., ve Dökme, İ. (2018). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 545-563.

Duschl, R. ve Osborne, J. (2002). Argumentation and discourse processes in science education. *Studies in Science Education*, 38(2), 39-72. <https://doi.org/10.1080/03057260208560187>

- Duschl, R. (2007). Quality argumentation and epistemic criteria. In S. Erduran ve M. JimenezAleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroombased research* (pp. 159–175). Springer Academic.
- Ecevit, T. (2018). *Argümantasyon Destekli Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğretim Uygulamalarının Fen Öğretmen Eğitimindeki Etkililiği* (Tez No. 515518), [Yüksek Lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Efe, R., Hevedanlı, M., Ketani, G., Çakmak, Ö. ve Aslan Efe, H. (2008). *İşbirlikli öğrenme teori ve uygulama*. Eflatun Yayınevi.
- Ekinci, N. (2010). İşbirliğine dayalı öğrenme. Ö. Demirel. (Ed.). *Eğitimde yeni yönelimler (4. Baskı)*. (ss.93-109). Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9789758792740.05>
- Erden, G. (2016) *Drama ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerilerine, tutuma ve kalıcılığa etkileri* (Tez No. 446042), [Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Erduran, S. (2006). Promoting ideas, evidence and argument in initial science teacher training. *School Science Review*, 87(321), 45 – 50.
- Erduran, S., Guilfoyle, L., ve Park, W. (2020). Science and religious education teachers' views of argumentation and its teaching. *Research in Science Education*, 3(15), 1-19.
- Erduran, S. ve Jiménez-Aleixandre, M. P. (2007). Argumentation in Science Education: *Perspectives from Classroom-Based Research*. Springer. 87(321), 45 – 50.
- Erduran, S., ve Jiménez-Aleixandre, M.P. (2008). Argumentation in science education. Perspectives from classroom-based research. *Springer*. 87(321), 45 – 50.
- Erduran, S., Simon, S., ve Osborne, J. (2004). Tapping Into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 88(6), 915-33 <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Erenel Ayer, C. (2021) *İlkokul öğrencilerinin saf madde ve karışımlar konusunda başarıları ve kavramları oluşturmaları* (Tez No. 681025) [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Ergunt, E. (2019) *Farklı bilgi kaynaklarından edinilen bilgilerin sosyobilimsel konularda oluşturulan argümantasyonların kalitesi ve fen başarısı üzerindeki etkisi* (Tez No. 583866), [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Ergün, A. Sarıkaya, M. (2014) Maddenin parçacıklı yapısı ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde modele dayalı aktivitelerin etkisi. *E-Journal of New World Sciences Academy* 9(3), 248-275.
- Ermiş, F. (2021) *Fen bilimleri dersinde farklılaştırılmış öğretime işbirlikli öğrenmenin entegrasyonu, uygulanması ve etkililiğinin araştırılması* (Tez No. 655785), [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Evagorou, M. and Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237.
- Eyüboğlu, F. D. (2022) *Fen bilimleri dersinde problem çözme becerileri üzerine işbirlikli öğrenmenin etkisi* (Tez No.733895), [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Fettahlioğlu, P., ve Kaleci, D. (2018). Online argumentation implementation in the development of critical thinking disposition. *Journal of Education and Training Studies*, 6(3), 127-136. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i3.2904>
- Field, A. (2005). *Discovering statistics Using SPSS*, Nd2 Edition, London: Sage Publications.
- Finn, B., Thomas, R., ve Rawson, K. A. (2018). Learning more from feedback: Elaborating feedback with examples enhances concept learning. *Learning and Instruction*, 54(5), 104-113.
- Finocchiaro, M. A. (2005). *Arguments about arguments. Systematic, critical and historical essays in logical theory*. Cambridge University Press <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527517>
- Foong, C. C. ve Daniel, E. G. (2010). Incompetent grounds in science students' arguments: What is amiss in the argumentation process?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 1198-1207.
- Genç, S. Z. ve Eryaman, M. Y. (2007). Değişen değerler ve yeni eğitim paradigması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 89-102.
- Gökarp, M. (2019). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Güven, E. (2011). *Kaynaştırma uygulamasının yapıldığı sınıflarda işbirlikli öğrenmenin müzik öğretimi üzerindeki etkileri* (Tez No. 279776), [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Giere, R.N. (1991). *Understanding Scientific Reasoning (3rd ed.)*. Holt, Rinehart ve Winston.

- Gilbert, J.K., Justi, R. (2016) *Modelling-based Teaching in Science Education, Models and Modeling in Science Education* 9, Springer International Publishing Switzerland, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-29039-3>
- Goodrich, R. P. (2000). The use of riboflavin for the inactivation of pathogens in blood products. *Vox sanguinis*, 78(6), 211-215.
- Gök, Ö., Doğan, A., Doymuş, K., ve Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene olan tutumlarına etkileri. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 193-209.
- Gökcehan Cenk (2020) *Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda argümantasyon becerilerinin incelenmesi: konu bağlamının etkisi* (Tez No. 627359). [Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi .
- Gökulu, A. (2013). Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin incelenmesi ve maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti. *International Journal of Social Science*, 6(5), 571-585.
- Güler, Ç. (2016). *Fen laboratuvarı derslerinde kullanılan “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme” yaklaşımının, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri* (Tez No. 436750), [Yüksek Lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Güler, T. (2020) *Artırılmış gerçeklik destekli argümantasyon yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konusundaki akademik başarılarına etkisi* (Tez No. 640899) [Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Gülseven, E. (2020) *Argümantasyon temelli feteMM eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesine yönelik akademik başarılarına, tutumlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi* (Tez No.635609), [Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Gümrah, A. (2013). *Bilimsel tartışma yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin kimyasal değişimler konusunu anlamaları, bilimin doğası hakkındaki görüşleri, bilimsel süreç, iletişim ve argüman becerileri üzerine etkisi* (Tez No. 349953). [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Gümüş, M. M. (2022) *Sınıf öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon becerileri ile fen bilimleri dersinde argümantasyon kullanımına yönelik görüşlerinin incelenmesi* (Tez No. 744252) [Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E., ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35 (155), 49-62.

- Güneş, S. (2013) *Matematik eğitiminde argümantasyon ve kanıt süreçlerinin analizi ve karşılaştırılması* (Tez No. 363214) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Haidar, J. (1988). *El discurso sindical y los procesos de fetichización*. Colección Científica.
- Hand, B., Prain, V., Lawrence, C., ve Yore, L. D. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21 (10), 1021-1035.
- Hand, B., Wallace, C., ve Yang, E. (2004). Using the science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26(3), 131-149.
- Hakyolu, H. (2010). *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları* (Tez No. 264136) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking*. Needham Heights,
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(5), 80-88
- Hand, B. (2008). Introducing the science writing heuristic approach. In B. Hand (Ed.), *Science inquiry, argument and language: A case for the science writing heuristic*. Sense Publishers.
- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi* (Tez No.366631) [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Helm, H. (1980). Misconceptions in physics amongst South African students. *Physics Education*, 15(2), 92-105.
- Hewson, P. W., ve Hewson, M. G. A. B. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional science*, 13(1), 1-13.
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Durum çalışması. *İlköğretim Online*, 16 (1), 89–113. <https://doi.org/10.17051/io.2017.79802>

- Hiçde, E., Aktamış, H. (2018). Bilimsel argümantasyon testinin Türkçe 'ye uyarlanması. Necati Bey Eğitim Fakültesi, *Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 228-248. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437747>
- Hohenshell, L.M., Hand, B. (2006). Writing-to-learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28(2), 261-289. <https://doi.org/10.1080/09500690500336965>
- İlgaz S., Çalıklar Ş., Yıldız E. ve Şimşek U. (2018). Jigsaw ve birlikte sorulmuş birlikte öğrenim yöntemlerinin sosyal bilgiler öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerine etkisi ve yöntem ile ilgili görüşleri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (1), 307-322.
- İleri, Y. E. (2019) *Fen bilimlerinde işbirlikli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisinin incelenmesi: bir meta-analiz çalışması*, [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversite] Ulusal Tez Merkezi.
- İyi, E. (2018) *Farklı işbirlikli öğrenme yöntemlerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının akademik başarı ve epistemolojik inançları üzerine etkisi* (Tez No. 555858) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Jarjoura, C., Tayeh, P.A., ve Zgheib, N.K. (2015). Using team-based learning to teach grade 7 biology: Student satisfaction and improved performance. *Journal of Biological Education*, 49(4), 401-419 <https://doi.org/10.1080/00219266.2014.967277>
- Jewell, E. (2002). *The Oxford Desk Dictionary*: Oxford University Press.
- Johnson, R. B., ve Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7), 14-26.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., ve Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *Argumentation In Science Education*, 11(2) 3-27. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_1
- Johnson, D. W. ve Johnson, R. T. (1990). Cooperative Learning and Achievement. *Cooperative Learning* 4(8), 23-28.
- Johnson, D.W., ve Johnson, R.T. (2014). Using technology to revolutionize cooperative learning: *An opinion*. *Frontiers in Psychology*, 5(4) 1-3. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01156>
- Johnson, D.W., Johnson R. T. ve Holubec E.J. (1994). *The new circles of learning: cooperation in the classroom and school*. ASCD.
- Jones, K.A., ve Jones, J.L. (2008). Making cooperative learning work in the college classroom: an application of the “five pillars” of cooperative learning to post-secondary instruction. *The Journal of Effective Teaching*, 8(2), 61-76

- Kılıç, A., ve Kazanç, S. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının ay ve güneş tutulması konusuna ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgileri. *Turkish Journal of Educational Studies*, 3(3), 114-138.
- Karaçöp, A., ve Doymuş, K. (2013). Effects of jigsaw cooperative learning and animation techniques on students' understanding of chemical bonding and their conceptions of the particulate nature of matter. *Journal of Science Education and Technology*, 22(2), 186-203 <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9385-9>
- Karadağ, A. (2022) *Fen bilimleri öğretmenlerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yöntemi ile ilgili görüşlerinin ve hazırladıkları etkinliklerin incelenmesi* (Tez No. 774487) [Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Karaer, H. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının madde konusundaki bazı kavramların anlaşılma düzeyleri ile kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 199-210.
- Karaer, G., Karademir, E., ve Tezel, Ö. (2019). Sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarında argümantasyon tabanlı öğretime yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(6), 217-241.
- Karaman, C. (2019) *Sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 571662) [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Karışan, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi* (Tez No. 285526) [Yüksek Lisans Tezi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kariper, A., Akarsu B., Slisko j., Corona A., Radovanovic J., (2014). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Becerileri, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 30(3), 174-179
- Kaya, M. (2018) *Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 514775) [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z., (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9(3), 89-100.
- Kaya, Ö. (2022) *İşbirlikli öğrenme yönteminin okul öncesi öğretmen adaylarının müzik derslerindeki öz-yeterlik, başarı ve müzik okuryazarlığına etkisi* (Tez No. 734751), [Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Kelly, G. J., Regev, J. ve Prothero, W. (2007). Analysis of Lines of Reasoning in Written Argumentation. *Argumentation in science education: Perspectives from classroom based research* 30(7), 137-157.
- Kelly, G. J., ve Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314 – 342
- Keogh, B. ve Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., ve Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of research in science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Khair, U., ve Misnawati, M. (2022). Indonesian language teaching in elementary school: Cooperative learning model explicit type instructions chronological technique of events on narrative writing skills from interview texts. *Linguistics and Culture Review*, 6(2), 172-184.
- Khishfe, R. K., Alshaya, F.S., BouJaoude, S., Mansour, N., ve Alrudiyan, K. I. (2017). Students' understandings of nature of science and their arguments in the context of four socioscientific issues International. *Journal of Science Education*, 39(3), 299-334. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1280741>
- Kılıç Alemisoğlu, Ö. (2014) *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin karışım kavramındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde kavram değişim metinlerinin etkisi* (Tez No.363165) [Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kılıç Uyar, E. (2017). *Ortaokul fen bilimleri dersinde Jigsaw I ve kavram haritası destekli jigsaw I tekniği kullanmanın başarı, tutum ve kalıcılık üzerine etkisi* (Tez No. 461471) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kibirige, I., ve Lehong, M. J. (2016). The effect of cooperative learning on grade 12 learners' performance in projectile motions, South Africa. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(9), 2543-2556.
- Kim, D. H. (1997). The link between individual and organizational learning. In *The Strategic Management of Intellectual Capital* (pp. 41-62).
- Kind, P. M., Kind, V., Hofstein, A. and Wilson, J. (2011). Peer argumentation in the school science laboratory exploring effects of task features. *International Journal of Science Education*, 33(18), 2527-2558.
- King, A. (1997). Ask to Think-tell Why: Model of Transactive Peer Tutoring for Scaffolding Higher Level Complex Learning. *Educational psychologist*, 32(4), 221-235 https://doi.org/10.1207/s15326985ep3204_3

- Kiper, A. (2022) *Bulut bilişim destekli işbirlikli öğrenme yönteminin lisans öğrencilerinin akademik başarı ve işbirlikli öğrenme tutumu üzerine etkisi* (Tez No.763819) [Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kline, R.B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press
- Koçyiğit, M. (2018) *İşbirlikli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin coğrafya derslerindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 524356) [Yüksek lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kozma, R. B. (2003). Technology and classroom practices: An international study. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(1), 1-14.
- Köksalan, S. (2019) *Sorgulamaya dayalı öğretimde kullanılan biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarına ve kavramsal öğrenmelerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 566383) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., ve Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4) 129- 162.
- Krummheuer, G. (2015). Methods for reconstructing processes of argumentation and participation in primary mathematics classroom interaction. *Approaches to qualitative research in mathematics education: Examples of methodology and methods*, 45(8), 51-74.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science education*, 77(3), 319-337.
- Kuhn, D. (2009). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(4) 810- 824 <https://doi.org/10.1002/sce.20395>
- Kuhn, D. (2018). A role for reasoning in a dialogic approach to critical thinking. *Topoi*, 37(1), 121-128. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9373-4>
- Kuhn, D.ve Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), 1245–1260. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00605>
- Kusumaningrum, D. (2018). Literasi lingkungan dalam kurikulum 2013'dan pembelajaran IPA di SD. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 1(2), 57-64.

- Kutlu, A. K., Yılmaz, E., ve Çeçen, D. (2008). Effects of aroma inhalation on examination anxiety. *Teaching and Learning in Nursing*, 3(4), 125-130.
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi* (Tez No. 319976) [Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Kuzzu, M. İ. (2021) *Fen bilgisi öğretmen adaylarının özel görelilikle ilgili kavramsal öğrenmelerinin kit ile tespiti* (Tez No. 676677) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Küçük, H. ve Aycan, H. Ş. (2014). 2007-2012 Yılları Arasında Bilimsel Tartışma Üzerine Gerçekleştirilmiş Açık Erişim Araştırmaların Bir İncelemesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 83-98. <https://doi.org/10.21666/mskuefd.05345>
- Küçüköner, Y. (2018). *Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin ve bu metinlere dayalı animasyonların 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularını anlamalarına etkisi* (Tez No. 528441) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Kül, T. (2019). *Argümantasyon tabanlı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisi*. (Tez No. 586250), [Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi
- Lawson, A. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387 – 1408.
- Lazarou, D. (2009). Learning to TAP: An effort to scaffold students' argumentation in science. *Contemporary Science Education Research: Scientific Literacy And*, 43.
- Lázaro, S. Barco, B., Polo-del-Río, M. I., ve López-Ramos, V. M. (2022). The impact of cooperative learning on university students' academic goals. *Frontiers in Psychology*, 12(7), 63-57.
- Lee, O., Eichinger, D. C., Anderson, C. W., Berkheimer, G. D., Blakeslee, T. D., (1993). Changing Middle School Students' Conceptions of Matter and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(3), 249-270.
- Lin, C. Y., Broström, A., Griffiths, M. D., ve Pakpour, A. H. (2020). Investigating mediated effects of fear of COVID-19 and COVID-19 misunderstanding in the association between problematic social media use, psychological distress, and insomnia. *Internet interventions*, 21(2020), 100345.

- Lin, S. S, ve Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(14), 993-1017. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9215-6>
- Maclellan, E. (2005). Conceptual learning: The priority for higher education. *British Journal of Educational Studies*, 53(2), 129-147.
- Martin, A. M. ve Hand, B. (2007). Factors affecting the implementation of argument in the elementary science classroom. A longitudinal case study. *Research in Science Education*, 39(3) 17-38.
- Mason, L. ve Boscolo P. (2000). Writing and conceptual change. What changes? *Instructional Science*, 28(4) 199-226.
- McElhaney, K. W. ve Linn, M. C. (2011). Investigations of a complex, realistic task: Intentional, unsystematic, and exhaustive experimenters. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 745-770.
- McMillan, J.H., ve Schumacher, S. (2010). Research in education: *Evidence-based inquiry*. (7th Edition). Pearson
- 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.
- McNeill, K. L. ve Martin, D. M. (2011). Claims, evidence and reasoning: Demystifying data during a unit on simple machines. *Science and Children*. 48(8), 52-56
- Means, M.L., ve Voss, J.F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*. 14, 139-178. https://doi.org/10.1207/s1532690xc1402_1
- MEB (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: TTKB.
- MEB (2018). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Memiş, E.K. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi* (Tez No. 299742) [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Meral, E. (2022) Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Öğretimindeki Rolü: Etkin Vatandaşlık Öğrenme Alanı. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 6(2), 146-174.
- Millis, B. J. (1996). *The University of Tennessee at Chattanooga Instructional Excellence*. Red House Publisher.
- Millis, B. (2002). İşbirlikli öğrenme yoluyla öğrenmeyi geliştirme – ve dahası! (ODTÜ Öğrenme ve Öğretmeyi Geliştirme Merkezi, çev. ed.). The Idea Center.
- Minner, D., Levy, A. J., ve Century, J. (2010) Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984-2002. *Journal of Research in Science Teaching*. 47(4), 474-496.
- Mirza, N. M. ve Perret Clermont, A. N. (2009). *Argumentation and Education: Theoretical Foundations and Practices*. Switzerland: Springer Science ve Business Media
- Mitchell, S. (1996). Improving the Quality of Argument in Higher Education Interim Report. London: Middlesex University, School of Education.
- Myers, D.G. (2015) *Exploring Social Psychology*. 7th Edition, McGraw-Hill Education,
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of chemical education*, 69(3), 191.
- Namaziandost E, Shatalebi V, Nasri M. (2019) The impact of cooperative learning on developing speaking ability and motivation toward learning English. *Journal of Language and Education*; 5(1) 83-101.
- Namdar, B., ve Demir, A. (2016). Örümcek mi böcek mi? 5. sınıf öğrencileri için argümantasyon tabanlı sınıflandırma etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 6(1), 1-9.
- Namdar, B., ve Salih, E. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Argümantasyona Yönelik Görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1384-1410.
- Namdar, B., ve Tuskan, İ. B. (2018). Fen bilgisi öğretmenlerinin argümantasyona yönelik görüşleri (Science teachers' views of scientific argumentation). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (HU Journal of Education)*, 33 (2), 1-22.
- Naylor, S. ve Keogh, B. (2000). *Concept Cartoons in Science Education*. Sandbach: Millgate House.
- NRC. (1996). National science education standards. National Academy Press.

- Nussbaum, E. M., (2002). Scaffolding argumentation in the social studies classroom. *The Social Studies*, 79-83. <https://doi.org/10.1080/00377990209599887>
- Nussbaum, J., ve Novick, S. (1982). Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: Toward a principled teaching strategy. *Instructional science*, 10(2) 183-200.
- Ocak, G. (2008). Yöntem ve teknikler. G. Ocak (Editör), *Öğretim ilke ve yöntemleri (ikinci baskı)* (ss. 260-262). Pegem Akademi
- Oflaz, M.İ. (2021) *Ortaokul fen bilimleri derslerinde işbirlikli öğrenme yönteminin kullanılmasına ilişkin öğretmen görüşleri* (Tez No. 674178) [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi] Ulusal Tez merkezi.
- Ogan-Bekiroglu, F. ve Eskin, H. (2012). Examination of the relationship between engagement in scientific argumentation and conceptual knowledge. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(6), 1415-1443
- Okumuş, S., 2012. “Maddenin halleri ve ısı” ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi. (Tez No. 312927) [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Okumuş, S., ve Doymuş, K. (2020). İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin altıncı sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesinde uygulanması. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi* 10(1), 87-110. <https://doi.org/10.23863/kalem.2020.15>
- Olson, K. M., Pfau, M. W., Ponder, B. ve Wilson, K. (2014). Objectives of Studying Argumentation Rhetorically. In D. Zarefsky (Edt.), *Rhetorical Perspectives on Argumentation* (p. 3-58). Springer Science ve Business Media
- Osborne, J., Erduran, S. ve Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 41(10), 994-1020 <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Oyazun, B.A., ve Morrison, G.R. (2013). Cooperative learning effects on achievement and community of inquiry in online education. *The Quarterly Review of Distance Education*, 14(4), 181–194.
- Öğreten, B. (2014). *Argümantasyona (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi* (Tez No. 360682) [Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Önder, C. (2022) *Argümantasyon tekniklerinden deney tasarlama ve TGA ile işlenen fen derslerinin öğrencilerin argümantasyon becerilerine etkisi* (Tez No.

747878) [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Özbayrak, Ö, Kartal, M. (2012) Ortaöğretim 9. sınıf kimya dersi “bileşikler” ünitesi ile ilgili kavram yanlışlarının iki aşamalı kavramsal anlama testi ile tayini. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*. 32(5) 144-156.

Özcan, R., Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43), 93-106 <https://doi.org/10.9779/PUJE857>

Özdilek, Z., Okumuş, S., ve Doymuş, K. (2018). The effects of model supported cooperative and individual learning methods on prospective science teachers' understanding of solutions. *Journal of Baltic Science Education*, 17(6), 945-959. <https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.945>

Özmen, H., Ayas, A., Coştu, B., (2002). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Hakkındaki Anlama Seviyelerinin ve Yanlışlarının Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 507–529.

Özmen, H., Demircioğlu, H., ve Demircioğlu, G. (2009). The effects of conceptual change texts accompanied with animations on overcoming 11th grade students' alternative conceptions of chemical bonding. *Computers & Education*, 52(3), 681-695.

Özmen, H. (2014). Deneysel araştırma yöntemi. M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* içinde (ss. 3- 19). Ankara: Pegem Akademi.

Özmen Ülük, S. (2019) *Öğrenme kutuları ile işbirlikli öğrenme yaklaşımının 10. sınıf öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Tez No. 586870) [Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. McGraw-hill education.

Papageorgiou, G. ve Sakka, D. (2000). Primary school teachers'views on fundamental chemical concepts. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(2), 237-247.

Patronis, T., Potari, D., ve Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. *International journal of science education*, 21(7), 745-754.

Peker, D. (2017). Bilimsel açıklamalar ve argümanlar. Ö. Taşkın (Ed.), *Fen eğitiminde güncel konular* (ss. 88-102). Pegem Akademi <https://doi.org/10.14527/9786052410882.04>

- Perdana Windarto, A., ve Wanto, A. (2018). Data mining tools| rapidminer: K-means method on clustering of rice crops by province as efforts to stabilize food crops in Indonesia. In *Materials Science and Engineering Conference Series* 42(1), 12089.
- Piaget, J. (1964). Development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176-186
- Pimentel, D. S. ve McNeill, K. L. (2013). Conducting talk in science classrooms: Investigating instructional moves and teachers' beliefs. *Science Education*, 97(3), 367-394
- Prain, V. ve Waldrup B. (2006). An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1843-1866.
- Prusak, N., Hershkowitz, R. ve Schwarz, B.B. (2012). From visual reasoning to logical necessity through argumentative design. *Educational Studies in Mathematics*, 79(1), 19-40.
- Rapp, C. ve Wagner, T. (2013). *Argumentation*. Red house Publisher. <https://doi.org/10.1007/s10503-012-9280->
- Robertshaw, B., Campbell, T. (2013). Constructing arguments: Investigating pre-service science teachers' argumentation skills in a socio-scientific context. *Science Education International*, 24(2), 195-211.
- Sabancı Yalçın (2019) *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının fen kavramlarını anlamalarına ve argümantasyon becerilerine etkisi* (Tez No. 600919) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Sağır, U. Ş. (2008). *Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi* (Tez No. 218463) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Sampson, V. ve Clark, D. B. (2008). Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Education*. 92(4) 447-472
- Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J., ve Witte, S. (2013). Writing to learn by learning to write during the school science laboratory: Helping middle and high school students develop argumentative writing skills as they learn core ideas. *Science Education*, 97(5), 643-670 <https://doi.org/10.1002/sce.21069>
- Sampson, V., Grooms, J. ve Walker, J.P. (2011). 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(2), 217-257
<https://doi.org/10.1002/sce.20421>

Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *Journal of the Learning Sciences*, 12(1), 5 – 51.

Sandoval, W.A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, 89(3), 634–656.
<https://doi.org/10.1002/sce.20065>

Sandoval, W. A., ve Millwood, K. (2005). The quality of students' use of evidence inwritten scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23 – 55.

Sanger, M.J. (2000). Using particulate drawings to determine and improve students' conceptions of pure substances and mixtures. *Journal of Chemical Education*. 77(6), 762-766. <https://doi.org/10.1021/ed077p762>

Saydam, Ö. E., (2013). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Konusu ile İlgili Kavram Yanılgıları* (Tez No. 357729) [Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

Schmoker, M. ve Graff, G. (2011). More argument, fewer standards. *Education Week*, 30(28), 31-33.

Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J., ve Ilya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentative activity: An empirical study. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 221-258.

Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*, Spot Matbaacılık.

Senemoğlu, N. (2000). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Gazi kitabevi.

Senemoğlu, N. (2004), *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*, Gazi Kitabevi.

Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya* (12.baskı). Gazi Kitabevi

Senemoğlu, N. (2013). *Gelişim, öğrenme ve öğretim*. Yargı Yayınevi.

Serin, M. K. ve Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilkököl 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 17(2), 510-531. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.418893>.

Silik, Y (2021) *İnternet temelli probleme dayalı işbirlikli öğrenme ortamında ortaokul öğrencilerinin problem çözme süreç becerilerinin incelenmesi* (Tez

No. 691078) [Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

Simon, S., Erduran, S., ve Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2), 235-260. <https://doi.org/10.1080/09500690500336957>

Slavin, R. E. (1990). Research on cooperative learning: Consensus and controversy. *Educational Leadership*, 47(4), 52-54.

Slavin, R. E. (1996). *Education for all*. CRC Press.

Solak, E. (2016) *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusunda kavramsal anlamalarının incelenmesi ve argümantasyon tabanlı etkinlik önerisi* (Tez No. 432249) [Yüksek lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi

Solomon, J. (1991). *Exploring The Nature of Science: Key Stage 3*. Blackie.

Solomon, J., Duveen, J., ve Scott, L. (1992). *Exploring The Nature of Science: Key Stage 4*. Association for Science Education.

Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar* (Tez No. 319977) [Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi

Soysal, T. (2019) *Türkçe derslerinde işbirlikli öğrenme etkinliklerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilikçilik becerilerini geliştirmeye etkisi* (Tez No. 605616) [Doktora Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi

Sökmen, N., Bayram, H., ve Yılmaz A., 2000. 5., 8. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel Değişim ve Kimyasal Değişim Kavramlarını Anlama Seviyeleri. M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 12(1) 261-266.

Sönmez, E. (2017) *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşüncelerine ve genel kimya başarılarına etkisi* (Tez No. 498313) [Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Stains, M., ve Talanquer, V. (2007b). A2: Element or Compound? *Journal of Chemical Education*. 84(5), 880-883 <https://doi.org/10.1021/ed084p880>

Şahin Doğruer, Ş. ve Akyüz, D. (2022). Öğrencilerin silindirin hacmi konusunda geliştirdikleri matematiksel fikirler; sınıf içi argümantasyon modeli. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 36-64.

Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal*

anlayışlarına etkisi. (Tez No. 325337) [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]
Ulusal Tez Merkezi.

- Şimşek, Ü. Doymuş, K., Bayrakçıken, S., (2006). İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Kırsal Alanda Eğitim Gören Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersi Başarısına ve Tutumuna Etkisi, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 31 (140), 3-10.
- Şimşek, U., Şimşek, Ü. ve Doymuş, K. (2006). İşbirlikçi öğrenme yöntemi üzerine derleme: III. İşbirlikçi öğrenme yönteminin eğitim ortamındaki faydaları. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(6) 414-430.
- Şimşek, N. (2007). *Öğrenmeyi öğrenmede alternatif yaklaşımlar*. (1.baskı). Asil Yayın.
- Şimşek U., Meral E. (2014). Sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenme yöntemlerinin 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2 (4), 134-151.
- Takao, A., ve Kelly, G. (2003). Assessment of evidence in university students' scientific writing. *Science & Education*, 12(4), 341–363.
- Tal, T. ve Kedmi, Y. (2006). Teaching socioscientific issues: Classroom culture and students' performances. *Cultural Studies of Science Education*, 1(4), 615–644
<https://doi.org/10.1007/s11422-006-9026-9>
- Tan, D. X., Reiter, R. J., Manchester, L. C., Yan, M. T., El-Sawi, M., Sainz, R. M., ve Hardeland, R. (2002). Chemical and physical properties and potential mechanisms: melatonin as a broad spectrum antioxidant and free radical scavenger. *Current topics in medicinal chemistry*, 2(2), 181-197.
- Tan, T. (2018). *Correlations between BIM implementation barriers in China's prefabricated buildings: an interpretive structural modeling approach*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. University College London.
- Tarhan, L., Ayyıldız, Y., Ögünç, A., ve Acar Şeşen, B. (2013). A jigsaw cooperative learning application in elementary science and technology lessons: Physical and chemical changes. *Research in Science & Technological Education*, 31(2), 184-203. <https://doi.org/10.1080/02635143.2013.811404>
- Taşpınar, M. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Öğretim Yöntemleri*. (İkinci Baskı). Üniversite Kitapevi,
- Tekin Dede, A. (2018) Matematik Eğitimi Alanındaki Ortaklaşa Argümantasyon Çalışmalarının İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(3), 636-661
- Temiz Çınar, B. (2016). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin başarıları kavramsal anlamaları ve eleştirel düşünme becerileri üzerine*

etkisi: yaşamımızdaki elektrik ünitesi (Tez No. 437072) [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi

Thielemier, B. T., (2013). *Developing emerging argumentation: Using disparate forms of evidence to create instructional inroads*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Colorado State University Fort Collins.

Tiberghien, S. M. (2007). *Looking for gold: A year in Jungian analysis*. Daimon.

Tippett, C. (2009). Argumentation: The language of science. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 17-25.

Tola, Z. (2016). *Argümantasyon öğretiminin ortaokul 6.sınıf öğrencilerin madde ve ısı ünitesine yönelik kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisi* (Tez No. 436218) [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi* (Tez No. 315068) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Top, M., ve Can, B., (2010, Eylül). *Tartışma odaklı öğretimin fen öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançlarına etkisi*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Topaloğlu, M., ve Kıyıcı, F. (2017). Ortaokul öğrencilerin hidroelektrik santrali hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(6),159-179.

Topçu, M.S. (2017). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi (güncelleştirilmiş ve genişletilmiş (2. baskı)*. Pegem Akademi Yayıncılık

Torun, F. (2015) *Sosyal bilgiler dersinde argümantasyon temelli öğretim ve karar verme becerisi arasındaki ilişki düzeyi* (Tez No. 421458) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi

Toulmin, S. E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511840005>

Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. New York: Cambridge university press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511840005>

Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International journal of science education*, 10(2), 159-169.

- Treagust, D., Chittleborough, G., ve Mamiala, T. (2003). The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International journal of science education*, 25(11), 1353-1368.
- Trend, R. (2009). Commentary: Fostering students' argumentation skills in geoscience education. *Journal of Geoscience Education*, 4(57), 224-232 <https://doi.org/10.5408/1.3559670>
- Tümay, M. (2008). *The “margin of appreciation doctrine” developed by the case law of the European Court of Human Rights*. Dorlion Publisher
- Tümay ve Köseoğlu (2011) Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119
- Türk Dil Kurumu. (2020). Türk dil kurumu sözlükleri. <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- Uc, F. B. (2019) *Yazma destekli argümantasyon uygulamalarının 7.sınıf öğrencilerinin yazma öz yeterliklerine, yaratıcı yazmalarına ve kavram öğrenmelerine etkisinin incelenmesi* Tez No. 584674) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Uçar, B. (2018). *Akran dönütü ile desteklenmiş argüman haritalarının öğrencilerin argümantasyon becerilerine etkisi* (Tez No. 516232) [Yüksek Lisans Tezi Hacettepe Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Uçarson, V., ve Clark, D. (2008). The impact of collaboration on the outcomes of scientific argumentation. *Science Education*, 93(3), 448-484 <https://doi.org/10.1002/sce.20306>
- Ulu, C., ve Bayram, H. (2015). Yapararak yazarak bilim öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 30(1) 282-298.
- Uluay, G. (2012). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 350316) [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Urhan, G. (2016) *Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin argüman kalitelerinin ve informal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi* (Tez No. 450183) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Uysal, G. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenmenin erişiyeye, problem çözme becerilerine, öğrenme stillerine etkisi ve öğrenci görüşleri* (Tez No. 265483) [Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme: Kuramlar ve uygulamalar*. Nobel Yayın.
- Ünlü, M. (2014). *Coğrafya öğretimi* (1. baskı). Pegem Akademi.
- Van Eemeren, F. H., ve Grootendorst, R. (2004). *A Systematic Theory of Argumentation*. Cambridge: Cambridge University Press
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511616389>
- Van Eemeren, F. H., ve Grootendorst, R. (2004). *A Systematic Theory of Argumentation. The Pragma-Dialectical Approach*. Cambridge University Press
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511616389>
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., ve Henkemans, F. S. (1996). *Fundamentals of argumentation theory*. Mahwah, A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., ve Henkemans, A. F. S. (2002). *Argumentation: Analysis, evaluation, presentation*. Routledge. Hill Publisher.
<https://doi.org/10.4324/9781410602442>
- Van Eemeren, F. H., Jackson, S ve Jacobs S. (2015). *Argumentation*. In argumentation library. Springer Science Business Media B.V
https://doi.org/10.1007/978-3-319-20955-5_1
- Venville, G. J. ve Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952-977.
- Walton, D., (2006). *Fundamentals of critical argumentation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807039>
- Walton, D., Reed, C., ve Macagno, F. (2008). *Argumentation schemes*. Cambridge University Press <https://doi.org/10.1017/CBO9780511802034>
- White, R.T. ve Gunstone, R., F., 1992. *Probing Understanding*, The Falmer Press,
- Wissinger, D. R. (2012). *Using argumentative discussions to enhance the written arguments of middle school students in social studies classrooms* (Doctoral dissertation). Dorlion Publisher.
- Wu, Y.T. ve Tsai, C. C. (2005). Information Commitments: Evaluative Standard And Information Searching Strategies In Web-Based Learning Environments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(5), 374-385.
- Yağır, N (2021) *6. sınıf ses ve özellikleri ünitesine yönelik argümantasyon destekli işbirlikli okuma yazma uygulama etkinliklerinin tasarlanması* (Tez No. 689547) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

- Yakmacı Güzel, B., Erduran, S., Ardaç, D. (2004) Aday kimya öğretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi* 26(2),41-47.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 51(1), 183-201.
- Yung, X. Zhou, X. Hu, J. (2021) Students' preferences for seating arrangements and their engagement in cooperative learning activities in college English blended learning classrooms in higher education, *Hihger Education Research & Development*, 41(1):1-16. <https://doi.org/10.1080/07294360.2021.1901667>
- Yaran, C. S. (2014). *İnformel Mantık*. Rağbet.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1-2), 68-75.
- Yaşar, S. (2015) 6. sınıf öğrencilerinin görüntü kavramı ile ilgili kavramsal öğrenmelerinin incelenmesi (Tez No. 388030) [Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Yavuz, R. (2019) Atomun yapısının öğretiminde animasyon destekli etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal öğrenmelerine ve tutumlarına etkisinin incelenmesi (Tez No. 578494) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi
- Yavuz, A. (2005). Öğrencilerin madde kavramlarını anlamalarında, gösteri deneyleri ve bilgisayar destekli kavram haritalarıyla desteklenen kavramsal değişim metodunun etkileri (Tez No. 167430) [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Yegen, M. (2011). The 2011 Elections and the Kurdish Question1. *Insight Turkey*, 13(4), 147-169.
- Yeşiladağ-Hasançebi, F., ve Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.
- Yetkil, K. (2021) Argümantasyon modelinin “basınç” ünitesinde akıl yürütme ve akademik başarıya etkisi (Tez No. 689056) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri. Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, K. (2019) Ortaokul öğrencilerinin argüman kurma becerileri ile eleştirel düşünme problem çözme ve yaratıcı düşünme becerileri arasındaki ilişki (Tez

No. 557440) [Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Yılmaz, F. (2017) *İşbirlikli öğrenme jigsaw yöntemi ile yapılan laboratuvar etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki başarılarına etkisi* (Tez No. 276237) [Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

Yılmaz, H. (2020) *Öğretmen adaylarının farklı değişkenler açısından işbirlikli öğrenme yöntemine yönelik tutumlarının belirlenmesi* (Tez No. 638160) [Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

Yore, D. L., Hand M. B., ve Prain, V. (2002). Scientists as writers. *Science Education*, 60(6), 672-692.

Yurdakul B. (2008). “Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Sosyal-Bilişsel Bağlamda Bilgiyi Oluşturmaya Katkısı”, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(20), 39-67

Zan Yörük, N. (2003). *Karışım, maddenin hal değişimi, yoğunluk, fiziksel-kimyasal değişim ve basınç konularının kimyada anlaşılması ile ilgili bir ara yaş çalışması* (Tez No. 130971) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

Zohar, A. ve Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62. <https://doi.org/10.1002/tea.10008>

EKLER

EK 1: KAVRAM TESTİ

Bu test Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi eğitimi bölümünde okuyan Mehmet Mustafa GÜLER tarafından hazırlanmıştır. Çalışma farklı argümantasyon tabanlı uygulamalarının öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine, argüman oluşturma ve yazma becerilerine etkisi incelenecektir.

Bu testte 25 adet soru bulunmaktadır. Sorulara eksiksiz, gerçekçi ve içtenlikle cevap vermeniz, bu araştırmanın amacına ulaşmasına katkıda bulunacaktır.

Sorulara vereceğiniz cevaplarla yapacağınız değerli yardım ve katkılarınız için şimdiden teşekkür ederiz. Saygılarımızla bu araştırmanın, idari veya siyasi herhangi bir yönü yoktur. Lütfen anket formuna adınızı, soyadınızı veya kimliğinizi belirten hiçbir şey yazmayınız.

Prof. Dr. Mustafa METİN

Araştırma yöneticisi

Mehmet Mustafa GÜLER

Araştırmacı

1) Fen bilimleri dersinde Merve Hoca karışımlar konusunu anlattıktan sonra öğrencileriyle birlikte deney yapacaktır. Buna göre hangi malzemeleri seçen öğrenciler heterojen karışım deneyini yapabilir?

- A) Su-alkol B) İyot-alkol
- C) Zeytin yağ- su D) Su – oksijen

Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

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

2) Kerem Hoca bir bardağın içerisine şeker atarak karıştırıyor. Daha sonra öğrencilerine oluşan karışımda meydana gelen değişimi açıklamalarını istiyor. Buna göre hangi öğrencinin yaptığı açıklama doğrudur?

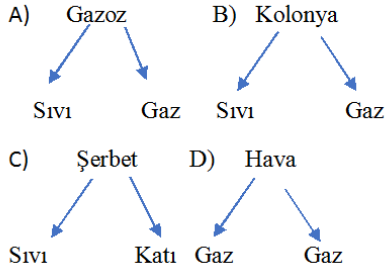
- A) Şeker suya atıldığında suyla kimyasal tepkimeye girer
Aylin
- B) Şeker suyla karışım oluşturduğunda yeni bir bileşik oluşur.
Ceyda
- C) Şeker suyla karıştığında erime olayı gerçekleşir.
Sarp
- D) Şekerin suda çözünmesi fiziksel bir olaydır.
Kaan

Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

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

3) Hafta sonu geç uyanan Fatih pencereyi açar ve temiz **hava**yı içine çeker. Kahvaltısını yaptıktan sonra en sevdiği arkadaşı Canın evine ziyarete gider. Girişte Canın annesi **kolonya** ikram eder. Fatih ve Can birlikte oyun oynarken Canın annesi **gazoz** ve **serbetli** bir tatlı olan şekerpare getirir. Şekerparenin tadına doyamayan Fatih eve gittiğinde annesinin de şeker pare yapmasını ister.

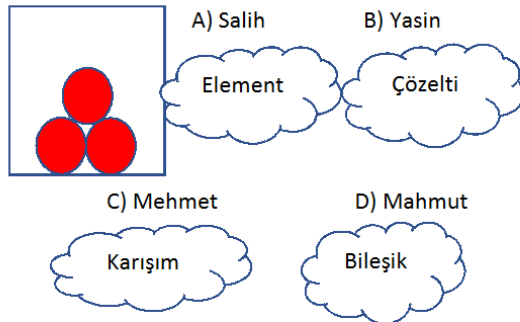
Yukarıda örnek olayda altı çizili olan karışımlardan hangisinin yapısı yanlış verilmiştir?



Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

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

4) Beyza öğretmen derste öğrencilerinin dikkatini çekmek amacıyla aşağıdaki kabın içerisinde bulunan toplarla sınıfa giriyor. Bu topların hangi maddenin yapısına benzediğini öğrencilerinin tahmin etmesini istiyor. Buna göre hangi öğrenci doğru tahmin etmiştir?



Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

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

5) Annesiyle makarna yapmaya karar veren Mert, annesinin yaptığı adımları sırasıyla izler. Annesi öncelikle tencereye su koyar daha sonra bir miktar tuz atar. Suyun kaynamasını beklediği sırada Mert tuzun suda artık görülmediğini fark eder. Şaşkınlık içinde annesine sorar. Annesi ise tuzla suyun bir çözelti oluşturduğunu söyler. Çözeltinin ne olduğunu merak eden mert araştırır ve bazı

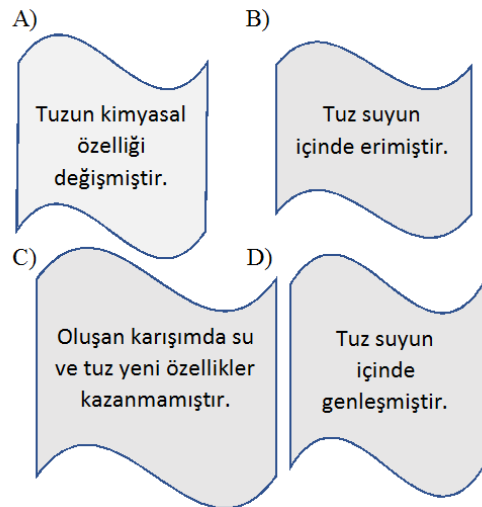
bilgilere ulaşır. Buna göre Mert'in bulduğu bilgilerden hangisi çözeltiler için yanlış bir bilgidir?



Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

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

6) Ahmet'in boğazı ağrıdığı için doktora gider. Doktor boğazında iltihap olduğunu söyleyerek gargara yapması gerektiğini söyler. Gargara için gerekli olan malzemelerin ise eşit kütlede tuz ve suyun ilave edilerek karıştırılması gerektiğini söyler. Ahmet'in oluşturduğu karışım ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

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

7) Mehmet öğretmen çözünme hızına etki eden faktörleri öğretmek amacıyla sınıfta deney yapmak istiyor. Kronometre kullanarak geçen süreleri belirleyecektir. Buna göre aşağıdaki malzemelerden hangileri kullanılırsa en hızlı çözünme gerçekleşir?

- A) Bir bardak soğuk suya 1 küp şeker atmak
B) Bir bardak sıcak suya 1 küp şeker atmak
C) Bir bardak sıcak suya 1 küp şeker miktarı kadar pudra şekeri atmak
D) Bir bardak sıcak suya 1 küp şeker miktarı kadar toz şeker atmak

Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

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

8) Bilim fuarına katılan Ali, karışım ve bileşik konusunda ilgili standta bulunan malzemelere bakarak sorulan sorulara cevaplar vermektedir. Buna göre Ali' nin verdiği cevaplardan hangisi doğrudur?

- A) Su saf maddedir.
B) Şekerli su saf maddedir.
C) Tuzlu su saf maddedir.
D) Kolonya saf maddedir

Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

.....
.....

9) Sevda laboratuvar malzemelerini taşıırken ayağı incinir ve düşer. Bu sırada demir tozu, kum ve çakıl taşının karıştığını fark eder. Eliyle ayırmaya çalışır fakat tam olarak ayıramaz. Fen bilimleri öğretmenine nasıl bir yöntem uygulayabileceğini sorar. Buna göre Sevda' ya Fen bilimleri öğretmeni sırasıyla hangi yöntemleri söylemiştir?

- A) Eleme, buharlaştırma
B) Süzme, yüzdürme
C) Buharlaştırma, yüzdürme
D) Mıknatısla, Eleme

Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

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

10) Bir fabrika işçi alımı yapacaktır. İşçilerin seçimi için bir yarışma yapmaya karar verilmiştir. İşçilerden karışımların doğru yöntemlerle en kısa sürede ayırmaları istenmiştir. Buna göre hangi işçi yanlış ayırma yöntemi kullanarak işe girmeyi kaybetmiştir?

A) Un-Taş→Eleme B)Demir tozu-kum→ Süzme

1. İşçi
2. İşçi
C) Tuz-su→ Buharlaştırma D) Talaş kum→ Yüzdürme
3. İşçi
4. İşçi

Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

.....
.....
11) Büşra öğretmen madde konusuna giriş yapacaktır. Öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek ve dikkat çekmek amacıyla 'madde

nedir?’ sorusunu sorarak beyin fırtınası tekniği kullanır. Buna göre öğrencilerden hangisi en doğru cevabı vererek sınıftan alkış almıştır?

A)

Kütlesi
ve hacmi
olan her
şeydir.

Yener

B)

Bir cismin
en küçük
yapı birimi
ve elle
tutulan her
şeydir.

Aydın

C)

Kütlesi
hacmi
eylemsizliği
olan
boşlukta yer
kaplayan
her şeydir.

Cengiz

D)

Ağırlığı ve
kütlesi olan
her şeydir.

İsmail

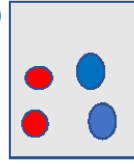
A) Sinan
C) Serkan

B) Serhat
D) Salim

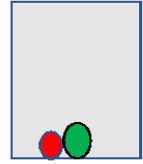
Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

13)Doğada 118 element bulunduğunu öğrenen Sedef, elementlerin yapısının nasıl olduğunu merak eder. Bunu öğrenen babası farklı renk ve sayılarda toplar getirerek Sedef’in elementlerin yapısını öğrenmesini ister. Akşam babası eve geldiğinde Sedef’in 4 farklı şekilde yapılar oluşturduğunu görür. Buna göre Sedef’in yaptığı şekillerden hangisi element modeline uygundur?

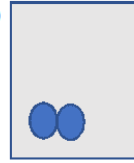
A)



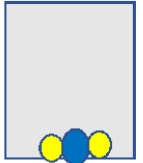
B)



C)



D)



Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

12) 5. Sınıfta okuyan Samet bir bilim dergisi okurken atom kavramını duyar ve ne olduğunu öğrenmek için 7. Sınıfta okuyan abilerine sormaya karar verir.

Sinan: Parçacıklardan oluşur ve rengi yoktur.

Serhat: Maddeler sert ve renklidir bu yüzden atomlarında fiziksel özellikleri vardır.

Salim: Atom maddenin en küçük yapı birimidir ve fiziksel özellikleri yoktur.

Serkan: Atom taneciklerden oluşur.

Buna göre hangi öğrenci Samet’e atomun tanımını tam ve doğru olarak tanımlamıştır?

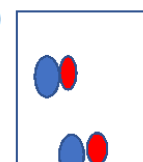
Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

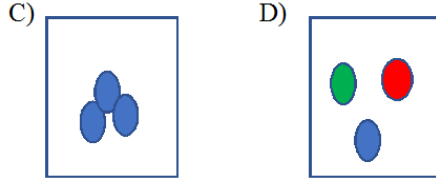
14) Bilge Hoca karışımları anlattıktan sonra öğrenciler arasında bilgi yarışması yaparak öğrendikleri bilgileri pekiştirmelerini ister. Sınıfa pinpon topu, yapıştırıcı ve boya getirerek sınıfı 4 gruba ayırır ve karışım modeli yapmalarını ister. Buna göre hangi grubun yaptığı model karışımlar için doğrudur?

A)



B)





Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

.....

15) Okuldan eve gelen Berk, enfes bir koku alır. Annesi baklava yapmıştır. Yemek için mutfığa yönelen Berk'i annesi uyarak şerbetini dökmediğini söyler. Şerbetin ne olduğunu merak eden Berk annesine sorar, annesi de şekerli su olduğunu birlikte hazırlayabileceklerini söyler. Suyun içine bir miktar şeker ilave edince şekerin kaybolduğunu gören Berk şaşkınlık içindedir.

Buna göre şekerli su ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden doğrudur?

- A) Şeker su içinde erir.
- B) Şeker suyun arasındaki boşluklara girer.
- C) Şeker suda çözünür.
- D) Şeker özelliğini kaybeder ve kaybolur.

Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

.....

16) Karışımın fiziksel yollarla ayrışabileceğini öğrencilerine söyleyen Fatma öğretmen aşağıdaki örneklerden hangisini verirse doğru bir örnek vermiş olur?

- A) Demir B) Tuzlu su
- C) Yemek tuzu (NaCl) D) Karbondioksit (CO₂)

Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

.....

17) Mustafa Hoca'nın sınavda başarılı olan öğrencilere yemek sözü vardır. Arda, Emir, Ömer ve Kerem'le birlikte yemeğe giderler. Yemeğin yanına yayık ayranı sipariş eden öğretmen, ayranın içine tuz atarak karıştırır. Öğretmen ayranın gerçekleşen durumu sırasıyla öğrencilere sorar. Öğrencilerin verdiği cevaplar şu şekildedir:

Arda: Tuz ayranın içerisinde erir.

Emir: Tuz ayranın içerisinde sıvılaşır.

Ömer: Tuz ayranın içinde buharlaşır.

Kerem: Tuz ayranın içerisinde çözünür.

Buna göre hangi öğrencinin verdiği cevap doğrudur?

- A) Arda B) Emir
- C) Ömer D) Kerem

Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

.....

18) Hale öğretmen sınıfı dört gruba ayırıyor. Elinde su dolu bardağı ve birkaç küp şekeri göstererek çözünme hızını artırmak için neler yapılması gerektiğini soruyor. Gruplardan aşağıdaki cevapları alıyor.

1. Grup: Küp şeker yerine toz şeker kullanılmalıdır.
2. Grup: Suyun sıcaklığı artırılmalıdır.
3. Grup: Kaptaki su miktarı azaltılmalıdır.
4. Grup: Çözelti karıştırılmalıdır.

Buna göre hangi grubun verdiği cevap yanlıştır?

- A) 1. Grup B) 2. Grup
- C) 3. Grup D) 4. Grup

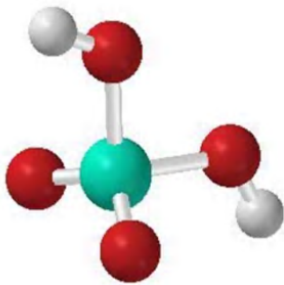
Bu seçeneği seçmenizin nedenini yazınız.

.....

EK 2: ÇALIŞMA YAPRAKLARI

HANGİ FİKİR SANA YAKIN?

Ahmet araştırmayı ve sorgulamayı çok seven bir çocuktur. Ahmet'in babası doğum günü hediyesi olarak internetten mikroskop siparişi verir. Hediyesini heyecanla açan Ahmet, mikroskobun beyaz bir maddeye sarılı olarak geldiğini görür ve babasına bu maddenin ne olduğunu sorar. Babası bu maddenin köpük olduğunu ve mikroskobu darbelere karşı koruduğunu söyler. Köpüğü detaylı incelemek isteyen Ahmet önce iki parçaya ayırır. Daha sonra ayrılan parçalardan birini tekrar ikiye böler ve bu işlem köpüğü eliyle parçalayamayacağı boyuta gelene kadar sürer. **Köpük daha küçük parçalara ayrılabilir mi?** Sorusu aklına gelir ve annesine sormak ister. Ahmet'in annesi mutfakta yemek yapmaktadır. Ahmet annesine köpük sorusunu sormaya giderken tencereden çıkan buhar dikkatini çeker. Annesine dönerek anne tencereden çıkan buhar nasıl oluşur diye sorar. Annesi suyun moleküllerden oluştuğunu ve ısı aldığı anda hal değiştirerek sıvı halden gaz hale geçtiğini söyler. **Peki su buharlaşınca yok olur mu?** Çünkü tenceredeki suyun çoğu kalmamış diyerek yeni bir soru kafasına takılır. Molekül



kavramını da ilk kez duyan ahmet babasına molekülün ne olduğunu sorar. Babası moleküllerin atomlardan oluştuğunu söyler. Ahmet babasına dönerek baba annem suyun moleküller halinde buharlaştığını söyledi bana peki **atomlarda ısı aldığı anda sıcaklıkları artar mı ? Moleküllerde atomlardan oluştuğuna göre atomların büyüklükleri değişir mi?** şeklinde sorular sorar.

Atom kavramının köpük sorusuyla ilişkili olabileceğini de düşünen ahmet aklındaki tüm soruları okullarında yapılan bilim fuarına davetli olarak katılan arkadaşlarına sorar ve aşağıdaki cevapları alır.



Fatma

Köpük daha küçük parçalara ayrılamaz. Elimizle tutabildiğimiz en küçük bölüm maddenin en küçük hali olan atomdur. Atomlar parçalanamaz. Atomlar molekülleri oluşturmazlar. Maddeler ısıtıldığında atomlarında sıcaklığı artar ve büyüklükleri değişir ve yok olurlar.



Ayşe

Köpüğü bölme işleminin bir sonu yoktur. Sonsuza kadar bölme işlemi devam eder. Köpüğün gözle görülemeyecek küçüklükte parçaları bulunabilir. Madde ısıtıldığında moleküllerde ısınır büyüklükleri değişebilir.



Samet

Maddeyi sürekli ikiye bölersek bu işlemin son bulacağı bir nokta vardır. Daha küçük parçaya ayrılamayacak olan o en son parçaya atom denir. Tüm maddeler atomlardan oluşmuşlardır. Atomlar molekülleri oluşturur. Maddeler hal değiştirdiğinde yok olmazlar büyüklükleri de değişmez.



Hasan

Köpüğün parçalanmasına yol açan durum içinde ki havadır. Tüm maddelerin yapısında hava vardır ve hava tükendiği zaman parçalanma olayı gerçekleşmez. Molekül maddenin en küçük halidir. Hal değişimi olduğunda moleküllerde değişim olur. Madde ısı aldığında molekül de ısı alarak şekli değişir.

1) Ahmet'in hangi arkadaşının söylediklerini destekliyorsunuz?

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

2) Neden bu düşünceyi desteklediğinizi ortaya koymanıza sebep olacak delilleriniz nelerdir?

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

3) İddianızı desteklerken yukarıdaki delilleri kullanmanızdaki gerekçeleriniz nelerdir?

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

4) Düşüncelerinizi arkadaşlarınızın düşünceleri ile karşılaştırdığınızda değişen fikirleriniz nelerdir?

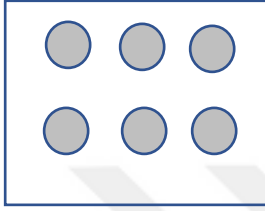
.....
.....
.....

5) Fikriniz değişmedi ise sizin fikrinize zıt görüşü olan birisini nasıl ikna edersiniz?

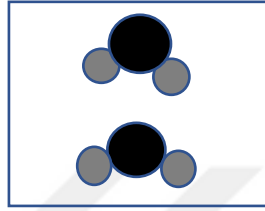
.....
.....
.....
.....
.....

Hangi Şekiller Doğru

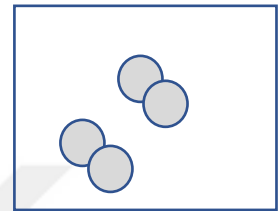
Kerem'in öğretmeni "saf madde ve molekül" kavramını öğrenmeleri için boncuklardan molekül oluşturmalarını ve oluşturdıkları moleküllerin kaç çeşit atomdan oluştuğunu ve saf madde olup olmadığını belirtmesini istemiştir. Kerem'in bu konuda kafası karışmıştır. Bu nedenle bir arkadaşı ona boncuklardan temsili atomlar yapıyor ve bu atomları kullanarak üç farklı şekil oluşturuyor. Kerem hangisinin doğru olduğu konusunda çelişkiye düşüyor.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

İddia 1: Bir numaralı şekil doğrudur.

İddia 2: İki numaralı şekil doğrudur.

İddia 3: Üç numaralı şekil doğrudur.

İddia 4: Bir ve iki numaralı şekil doğrudur.

İddia 5: İki ve üç numaralı şekil doğrudur.

İddia 6: Bir ve üç numaralı şekil doğrudur.

İddia 7: Bir, iki ve üç numaralı şekil doğrudur.

İddia 8: Hiçbiri doğru değildir.

Argümanınızı destekleyecek en az bir nedeniniz olmalıdır;

Gerekçeler/Nedenler:

1. Moleküller oluşurken atomlar başka atomlarla bağ yapmazlar ve bir molekülde tek bir çeşit atom bulunabilir.
2. Moleküller sadece tek çeşit atomdan oluşabilir. Çünkü bir atom sadece kendisi ile aynı olan başka bir atomla bağ yapabilir.

3. Moleküller sadece farklı atomlardan oluşabilir. Çünkü bir atom kendisi ile aynı olan atomla bağ yapamaz, farklı türdeki bir atomla bağ yapabilir.
4. Atomlar hem aynı cins hem farklı cins atomlarla bağ yapabildiği için her iki durumda da molekül oluşur.
5. Aynı atomlar bir araya gelerek aynı atomlardan oluşan molekülleri oluşturur.
6. Farklı atomlar bir araya gelerek farklı atomlardan oluşan molekülleri oluşturur.
7. Atom çeşidi, molekülde bulunan atom sayısı kadardır.
8. Atom çeşidi, atom sayısı olarak ifade edilmez kaç farklı atomdan oluştuğunu belirtir.
9. Farklı atomlar bir araya gelirse karışım oluşur.
10. Yalnızca birbiriyle bağ yapan atomlar molekül oluşturabilir.
11. Saf maddeler moleküllerden oluşur ve sadece tek tür atom içerir.
12. Saf maddeler moleküllerden oluşabilir ve farklı atomlardan oluşabilir.

1) Hangi iddiayı destekliyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

2) İddianızı ortaya koymanıza sebep olacak deliller nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

3) Ortaya koyduğunuz delilleri destekleyecek gerekçeler/nedenleriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

4) Düşüncelerinizi arkadaşlarınızın düşünceleri ile karşılaştırdığınızda değişen fikirleriniz nelerdir?

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

5) Fikriniz değişmedi ise sizin fikrinize zıt görüşü olan birisini nasıl ikna edersiniz?

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

Kartını Seç

Aşağıdaki tabloda verilen modelleri size uygun olarak eşleştiriniz. Son sütunda yer alan modele uygun modele uygun örnek vererek düşüncenize uygun delil kartlarını seçiniz.

-

Aşağıdaki tabloda verilen modelleri size uygun olarak eşleştiriniz. Son sütunda yer alan modele uygun modele uygun örnek vererek düşüncenize uygun delil kartlarını seçiniz.

Modeller	Element	Bileşik	Atomik	Moleküler	Saf madde	Karışım	Modele örnek
							
							
							
							
							
							

Delil Kartları

1-Elementler atomik yapılı ve moleküler yapılı olmak üzere iki çeşittir.

2-Fiziksel yollarla kendisinden başka maddelere ayrılmayan maddelere saf maddeler denir.

3-Aynı cins atomlardan oluşan saf maddelere element denir.

4-Birden çok maddenin kimyasal bağ kurmadan bir arada bulunmasıyla meydana gelen maddelere karışım denir.

5-Farklı atomları uygun koşullarda belirli oranlarla bir araya gelmesiyle yeni saf maddeler oluşur. Bunlara bileşik denir.

6-Bileşikler moleküler yapılı ve moleküler yapılı olmayan olarak iki çeşittir.

7-Molekülü oluşturan atomların büyüklükleri ve özellikleri farklı olabilir.

8-Molekülü oluşturan atomların büyüklükleri ve özellikleri aynı olabilir.

9-Bileşikler saf maddelerdir.

10-Elementler saf maddelerdir.

1) Yukarıdaki tabloda seçtiğiniz özelliklere uygun olarak görüşünüzü belirtiniz.

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

2) Hangi delil kartları sizin düşüncenizi destekliyor?

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

3) Düşüncenizi desteklerken yukarıdaki delil kartlarını kullanmanızdaki gerekçeleriniz nelerdir?

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

4) Düşüncelerinizi arkadaşlarınızın düşünceleri ile karşılaştırdığınızda değişen fikirleriniz nelerdir?

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

5) Fikriniz değişmedi ise sizin fikrinize zıt görüşü olan birisini nasıl ikna edersiniz?

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

İfadelerle Yarışan Teoriler			
İfadeler	D	Y	Düşüncenizin Nedeni
Şekerli su homojen karışımdır ve şeker suyun içinde eriyerek kaybolur			Kanıtlar-Neler Biliyorum? Neden Bu İddialarda bulunuyorum? Gerekçe/Nedenler Fikirleriniz değişti mi? Değişti ise, fikirleriniz neden değişti? Fikriniz değişmedi ise sizin fikrinize zıt görüşü olan birisini nasıl ikna edersiniz?
Homojen karışım çözeltilerdir ve çözeltiler yalnızca katı ile sıvının birleşiminden oluşur.			Kanıtlar-Neler Biliyorum? Neden Bu İddialarda bulunuyorum? Gerekçe/Nedenler: Fikirleriniz değişti mi? Değişti ise, fikirleriniz neden değişti? Fikriniz değişmedi ise sizin fikrinize zıt görüşü olan birisini nasıl ikna edersiniz?
Hava bir bileşiktir, bir			Kanıtlar-Neler Biliyorum? Neden Bu İddialarda bulunuyorum?

çok gazın birleşmesinden oluşur.		Gerekçe/Nedenler Fikirleriniz değişti mi? Değişti ise, fikirleriniz neden değişti? Fikriniz değişmedi ise sizin fikrinize zıt görüşü olan birisini nasıl ikna edersiniz?
Beton karışımdır. Çünkü Çünkü kum ve çimento karıştırılır.		Kanıtlar-Neler Biliyorum? Neden Bu İddialarda bulunuyorum? Gerekçe/Nedenler Fikirleriniz değişti mi? Değişti ise, fikirleriniz neden değişti? Fikriniz değişmedi ise sizin fikrinize zıt görüşü olan birisini nasıl ikna edersiniz?

Hangi Yöntem?

Tahmin Et:

Aşağıda bazı karışımlar verilmiştir. Bu karışımları ayırma yöntemini tahmin ederek karşısındaki boşluğa yazınız.

Karışım	Karışımı Ayırma Yöntemi
Tuzlu Su	
Demir Tozu- Karabiber	
Alkollü Su	
Buğday-Saman	
Kum- Odun talaşı	
Zeytin yağ- Su	
Ham petrolün işlenmesi	
Kum- Çakıl taşı	
Kumlu Su	
Salça yapımı	



Yazdığınız ayırma yönteminizi destekleyecek delilleriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Gözlem

Yukarıda verilen karışımlardan bazıları sınıfa getirilir. Öğretmen sınıfın huzurunda gösteri deneyleri yaparak karışımları birbirinden ayırır. Deney yapılmayan karışımları ayrıca ayırma yöntemleriyle ilgili video izletir. Öğrencilerden gözlem sonuçlarını not etmeleri istenir.

Karışım	Karışımı Ayırma Yöntemi
Tuzlu Su	
Demir Tozu- Karabiber	
Alkollü Su	
Buğday-Saman	
Kum- Odun talaşı	
Zeytin yağ- Su	
Ham petrolün işlenmesi	
Kum- Çakıl taşı	
Kumlu Su	
Salça yapımı	

AÇIKLA:

Yukarıda belirtmiş olduğunuz tahmin ile gözleminiz aynı mı?

Evet, çünkü

.....

.....

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

Hayır, çünkü

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

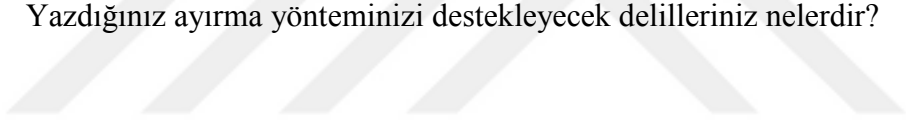
Düşüncelerinizi arkadaşlarınızın düşünceleri ile karşılaştırdığınızda değişen fikirleriniz nelerdir?

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

Tahmin ve gözlem sonucunda fikriniz değişmedi ise sizin fikrinize zıt görüşü olan birisini nasıl ikna edersiniz?

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

Yazdığınız ayırma yönteminizi destekleyecek delilleriniz nelerdir?



EK 3: Çalışma Yapraklarını Değerlendirme Puanlama Anahtarı

Sıra	Kategoriler	Değerl	Puan	Alınan
1	İ	1 İddia sunulmamış ya da açık olmayan ifadeler var	0	
		2 İddia ortaya konmuş fakat anlaşılır düzeyde değil	5	
		3 İddia açık ve anlaşılır bir şekilde ortaya konmuş fakat iddiasının nedeni	10	
		4 İddia açık ve anlaşılır bir şekilde ortaya konmuş ve iddiasının nedeni yeterince	15	
		5 İddia açık ve anlaşılır bir şekilde ortaya konmuş ve iddiasının nedeni tam olarak	20	
2	Veri/ Gerekçe	1 Veri sunulmamış ya da veri ile iddia arasında ilişkisi yok	0	
		2 Veri ile iddia arasındaki ilişki yanlış kurulmuş veya veriler bilimsel olarak	5	
		3 Veriler sunulmuş fakat veri ile iddia arasında tutarlı bir ilişki kurulmamış	10	
		4 Veriler sunulmuş fakat veriler iddiayı kısmen desteklemekte	15	
		5 Veriler sunulmuş ve veriler iddiayı tamamıyla desteklemekte	20	
3	Destekleyiciler/Del	1 Verileri destekleyiciler sunulmamış ya da verilerle destekleyiciler arasında ilişki	0	
		2 Verilerle destekleyiciler arasında ilişki kurulmuş fakat yanlış ya da tutarsız	5	
		3 Verilerle destekleyiciler arasında ilişki kısmen doğru kurulmuş ve açıklamalar	10	
		4 Verilerle destekleyiciler arasında ilişki doğru fakat açıklamalar genel olarak	15	
		5 Verilerle destekleyiciler arasında ilişki doğru ve açıklamalar uygun / ayrıntılı	20	
4	Çürütücüler	1 Çürütücüler sunulmamış ya da iddianın geçerli olmadığı durumlar	0	
		2 İddianın doğru olmadığı durumları belirtilmiş ancak bu durumlar bilimsel olarak	5	
		3 İddianın geçerli olmadığı durumlarla ilgili kısmen bilgi verilmiş	10	
		4 İddianın geçerli olmadığı durumlarla ilgili bilgi verilmiş fakat sınırlamalar	15	
		5 İddianın geçerli olmadığı durumlarla tam olarak verilmiş ve sınırlamalar	20	
5	İddiasını	1 Kendi fikrini savunamamış ya da bir fikir beyan edememiş	0	
		2 Kendi fikrinin değişme ya da değişmeme sebebini ortaya koyamamış	5	
		3 Karşıt görüşün doğru olmadığını açıklamış ama gerekçeler sunamamış	10	
		4 Kendi fikrini doğruluğunu bazı gerekçeler sunarak karşıt görüşe karşı kısmen	15	
		5 Kendi fikrini doğruluğunu yeterince gerekçeler sunarak karşıt görüşe karşı tam	20	
Alınan Toplam Puan				

EK 4: Görüşme Formu

Merhaba ben Mehmet Mustafa GÜLER

Kayseri Develi Müftü Numan Cebeci İmam Hatip ortaokulunda görev yapmaktayım. Aynı zamanda Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans yapmaktayım. Bu araştırma farklı argümantasyon tabanlı uygulamaların öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine, argüman oluşturma ve yazma becerilerine etkisini öğrenmek, uygulamaya katılan öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla yapılmaktadır. Yaptığım tüm görüşmeler sadece bu araştırmada kullanılacak ve cevaplar 3. Kişilerle paylaşılmayacaktır. Görüşmenin 15 dk. geçeceğini tahmin ediyorum. Toplam 4 soru soracağım. İzin verirsiniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı ayrıntılı kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bu araştırmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederim. Eğer sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru varsa önce onu yanıtlamak istiyorum. İzin verirsiniz sorulara başlamak istiyorum.

SORULAR

Demografik sorular

- 1) Yaş aralığınız:
- 2) Cinsiyetiniz:
- 3) Okuduğunuz Sınıf:

Görüşme Soruları

- 1) Argümantasyon tabanlı uygulamaların kavram öğreniminde sağladığı herhangi bir avantajı olduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen açıklayınız.
- 2) Argümantasyon tabanlı uygulamaların kavram öğreniminde herhangi bir dezavantajı var mıdır? Lütfen açıklayınız.
- 3) Argümantasyon tabanlı uygulamaların argüman oluşturma ve yazma becerilerine herhangi bir katkısı var mı? Lütfen açıklayınız.
- 4) Argümantasyon tabanlı uygulamaların argüman oluşturma ve yazma becerilerinde herhangi bir olumsuz etkisi var mı? Bunlar nelerdir Lütfen açıklayınız.



T.C.
KAYSERİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-47882400-602.04.01-47903465
Konu : Araştırma Uygulama İzni Hk.
Mehmet Mustafa GÜLER
TC:66685231962

15/04/2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : (a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21/01/2020 tarih ve 1563890 sayılı (2020/2) Genelgesi.
(b)Erciyes Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 01/04/2022 tarihli ve 224274 sayılı yazısı.

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mehmet Mustafa GÜLER'in "Farklı Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Öğrencilerin Kavramsal Öğrenmelerine ve Argüman Oluşturma Becerilerine Etkisi " konulu araştırma talebine ilişkin ilgi (b) yazı ve ekleri incelenmiş olup, ilgi (a) genelge doğrultusunda söz konusu araştırmanın 2021-2022 eğitim öğretim yılında İlimiz Develi İlçesindeki Pembe Cesaret Kocatürk Ortaokulu ve Müftü Numan Cebeci İmam Hatip Ortaokulunda Öğrenim Gören 7. Sınıf Öğrencilerinin katılımıyla, kurum faaliyetlerini aksatmadan, pandemi kurallarına uyulması kaydıyla, gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınızı arz ederim.

Ayhan TELTİK
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:
- İlgi(b)Yazı ve Ekleri (37 Sayfa)
- Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)

OLUR
Dr. Abdullah KALKAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Gültepe Mah. Talas Bulv. No:1/b Melikgazi/KAYSERİ

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

Telefon No : 0 (352) 330 11 25

E-Posta: yuksekoğretimyuridisi38@meb.gov.tr

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için: İsmail ERCİYAS

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

İnternet Adresi: <http://kayseri.meb.gov.tr>

Faks:3523209503



Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. İhtiyaç duyulduğunda mevkîye tebliğ edilebilir. 1r3h-e37r-35e1-8667-886r

ERCİYES ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
PROJE ONAY FORMU

Projenin Adı	"Farklı Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Öğrencilerin Kavramsal Öğrenmelerine ve Argüman Oluşturma Becerilerine Etkisi"	
Projenin Niteliği	Yüksek Lisans/Uzmanlık/Doktora Tezi	
Proje Araştırmacıları	Mehmet Mustafa GÜLER Prof. Dr. Mustafa METİN	(Sorumlu Araştırmacı) (Danışman)
Sorumlu Araştırmacının Haberleşme Bilgileri	Mehmet Mustafa GÜLER Prof. Dr. Mustafa METİN	(Sorumlu Araştırmacı) (Danışman)

KARAR:

Etik Kurulumuza başvuran *Mehmet Mustafa GÜLER*'in, "*Farklı Argümantasyon Tabanlı Uygulamaların Öğrencilerin Kavramsal Öğrenmelerine ve Argüman Oluşturma Becerilerine Etkisi*" adlı çalışması değerlendirilerek aşağıdaki sonuca ulaşılmıştır.

Proje etik açıdan uygun bulunmuştur. ☒

Projenin etik açıdan geliştirilmesi gerekmektedir. ☐

Proje etik açıdan uygun bulunmamıştır. ☐

25/01/2022

ADI SOYADI

Etik Kurul Başkanı	Prof. Dr. Atabey KILIÇ
Etik Kurul Başkan Yrd.	Prof. Dr. Kasım KARAMAN
Üye	Prof. Dr. Celal YILDIZ
Üye	Prof. Dr. Mustafa KARAGÖZ
Üye	Prof. Dr. Hakan AYDIN
Üye	Prof. Dr. Mikail AKBULUT
Üye	Prof. Dr. Habibe ŞAHİN
Üye	Prof. Dr. Ahmet HASKÖSE
Üye	Prof. Dr. İlkey ŞAHİN
Üye	Doç. Dr. Burak ADIGÜZEL
Üye	Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ
Üye	Doç. Dr. Mehmet Ali BAHAR
Üye	Doç. Dr. Ömer KURTBAĞ

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı:	Mehmet Mustafa GÜLER
Uyruğu:	T.C

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Adnan Menderes Üniversitesi	12.06.2012
Lise	Boğazlıyan Lisesi (Y.D.A)	15.06.2007

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2014- 2018	Beyazıt Ortaokulu	Fen Bilimleri Öğretmeni
2018-2020	Develi BİST YİBO	Fen Bilimleri Öğretmeni
2020- Halen	Müftü Numan Cebeci İ.H.O	Fen Bilimleri Öğretmeni

YAPTIĞI ÇALIŞMALAR

Yayınlar	Makale	21. yüzyıl becerileri hakkında STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri	Dergipark	2023
	Bildiri	Türkiye’de 2010-2022 Yılları Arasında İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Öğretmen Adayları Üzerinde Yapılan Çalışmaların Betimsel İçerik Analizi	Ases IV. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi	2023
		Türkiye’de Argüman Oluşturma ve Yazma Becerisine Yönelik Yapılan Tez Çalışmalarının İçerik	4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi	2023

		Analizi		
	Projeler	Tübitak 4005	Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Bilimsel Pratikler Temelli Argümantasyon Uygulamaları	2016
		Tübitak 4005	Girişimci Öğretmen Eğitimi : E- STEM	2019
		Tübitak 4004	Araştırıyorum Sorguluyorum, Bilimi Çok seviyorum	2022
		Tübitak 4006	Bilim Fuarları Destekleme Programı	2017,2019