



**ARGÜMANTASYON TEMELLİ ÖĞRETİMİN
5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN ÖĞRENME BECERİLERİNE,
AKADEMİK BAŞARILARINA VE FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK
TUTUMLARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Neyla BAYRAKTAROĞLU

Danışman

Doç. Dr. Mehmet ERKOL

MATEMETİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Temmuz 2025

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ARGÜMANTASYON TEMELLİ ÖĞRETİMİN
5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN ÖĞRENME BECERİLERİNE,
AKADEMİK BAŞARILARINA VE FEN BİLİMLERİ DERSİNE
YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Neyla BAYRAKTAROĞLU

Danışman

Doç. Dr. Mehmet ERKOL

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Temmuz 2025

TEZ ONAY SAYFASI

Neyla BAYRAKTAROĞLU tarafından hazırlanan “Argümantasyon temelli öğretimin 5. Sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerilerine akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 02 / 07 / 2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Mehmet ERKOL

Başkan : Prof. Dr. Ersin KIVRAK
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Üye : Doç. Dr. Mehmet ERKOL
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Üye : Doç. Dr. Mustafa YADİGAROĞLU
Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Prof. Dr. Bekir YALÇIN
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen 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 tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

02 / 07 / 2025

İmza

Neyla BAYRAKTAROĞLU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ARGÜMANTASYON TEMELLİ ÖĞRETİMİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN ÖĞRENME BECERİLERİNE, AKADEMİK BAŞARILARINA VE FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Neyla BAYRAKTAROĞLU

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet ERKOL

Bu çalışmanın amacı, ‘Madde ve Değişim’ ünitesinde yer alan kazanımların argümantasyon yöntemine uygun hazırlanan etkinliklerle öğretilmesinin; 5. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerilerine, akademik başarılarına ve fen dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin araştırılmasıdır. Örneklem, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar ili, Çobanlar ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 5. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışma, deney grubunda 25, kontrol grubunda 25 öğrenci olmak üzere toplam 50 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiş ve 10 haftalık bir süreçte tamamlanmıştır. Deney grubunda argümantasyon yöntemi, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılarak ders işlenmiştir. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu model ve nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına “Fen öğrenme beceri ölçeği”, “Akademik başarı testi” ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutumu ölçmek amacıyla “Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği” ön test ve son test olarak uygulanmış ve deney grubu öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Çalışmanın tamamlanmasından 1 ay sonra her iki gruba da kazanılan bilgilerin kalıcılığını ölçmek amacıyla akademik başarı testi tekrar uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına göre iki gruptan elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini ölçmek için Shapiro-Wilk testi uygulanmış ve grupların homojen dağıldığı sonucuna varılmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen sonuçlara göre ilişkili örneklem ve ilişkisiz örneklem t testi analizi SPSS programı kullanılarak yapılmıştır. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde, deney grubunda uygulanan argümantasyon yönteminin

öğrencilerin akademik başarılarında ve fen öğrenme becerilerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Fen dersine yönelik tutumda, her iki grupta da benzer sonuçlar elde edilmiş ve anlamlı düzeyde bir farkın olmadığı sonucuna varılmıştır. Öğrenilen bilgilerin kalıcılığını değerlendirmek amacıyla 1 ay sonra tekrar uygulanan akademik başarı testi sonuçlarına bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Öğrenilen bilgilerin kalıcılığı konusunda, argümantasyon yönteminin geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Argümantasyon yönteminin öğrenci başarısına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve fen öğrenme becerilerine olumlu yönde katkısı olduğu düşünülmektedir.

2025, xii + 119 sayfa

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Akademik başarı, Fen öğrenme becerileri, Fen dersine yönelik tutum.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ARGUMENTATION-BASED TEACHING ON 5TH GRADE STUDENTS' SCIENCE LEARNING SKILLS, ACADEMIC ACHIEVEMENTS AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE COURSE

Neyla BAYRAKTAROĞLU

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Assoc. Prof. Mehmet ERKOL

The aim of this study is to teach the achievements in the 'Matter and Change' unit with activities prepared in accordance with the argumentation method; The aim of this study is to investigate the effect of 5th grade students on their science learning skills, academic achievement and attitudes towards science lesson. In the 2023-2024 academic year, the sample was a 5th grade student studying at a public school in Çobanlar district of Afyonkarahisar province. The class consists of students. The study was carried out with the participation of a total of 50 students, 25 students in the experimental group and 25 students in the control group, and was completed in a period of 10 weeks. The argumentation method was used in the experimental group and the traditional method was used in the control group. In the study, pre-test-post-test control group model and quasi-experimental design method, which is one of the quantitative research methods, were used. "Science learning skill scale", "academic achievement test" and "Attitude scale towards science course" were applied to the experimental and control groups as pre-test and post-test, and semi-structured interviews were conducted with the experimental group students. 1 month after the completion of the study, the academic achievement test was applied to both groups again in order to measure the permanence of the knowledge gained. According to the results of the pre-test, the Shapiro-Wilk test was applied to measure whether the data obtained from the two groups showed normal distribution and it was concluded that the groups were homogeneously distributed. According to the results

obtained from the data collection tools, t-test analysis of related samples and unrelated samples was performed using the SPSS program. When the results of the analysis were evaluated, it was seen that the argumentation method applied in the experimental group was more effective in the academic achievement and science learning skills of the students. Similar results were obtained in both groups in the attitude towards science lesson and it was concluded that there was no significant difference. When the results of the academic achievement test, which was applied again after 1 month in order to evaluate the permanence of the learned information, were examined, it was seen that there was a significant difference in favor of the experimental group students. It has been concluded that the argumentation method is more effective than the traditional method in terms of the permanence of the learned information. It is thought that the argumentation method has a positive effect on student achievement, permanence of learned knowledge and science learning skills.

2025, xii + 119

Keywords: Argumentation, Academic achievement, Science learning skills, Attitude towards science lesson.

TEŐEKKÖR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Mehmet ERKOL’a, jüri olarak tezimi değerlendiren Sayın Prof. Dr. Ersin Kıvrak, Sayın Doç. Dr. Mustafa YADİGAROğLU ve Sayın Doç. Dr. Mustafa KIŞOğLU’na ve yüksek lisans eğitimim boyunca yardım ve desteklerini gördüğüm tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca desteklerini esirgemeyen aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Neyla BAYRAKTAROğLU

Afyonkarahisar 2025

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vvi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
RESİMLER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın amacı.....	4
1.2 Araştırmanın Önemi	4
1.3 Problem Cümlesi.....	5
1.3.1 Alt Problemler.....	6
1.4 Sayıtlılar.....	7
1.5 Sınırlılıklar	8
1.6 Varsayımlar.....	8
1.7 Tanımlar.....	8
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	10
2.1 Kuramsal Çerçeve.....	10
2.1.1 Argümantasyon	10
2.1.2 Argümantasyon Modelleri	13
2.1.2.1 Toulmin'in Argümantasyon Modeli.....	14
2.1.3 Toulmin'in Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları.....	16
2.1.4 Toulmin'in Argümantasyon Modelinin Faydaları	17
2.1.5 Fen Eğitimi ve Argümantasyon	18
2.1.6 Fen Derslerinde Kullanılacak Argümantasyon Teknikleri	19
2.1.7 Argümantasyon Yönteminde Öğrencinin Rolü.....	20
2.1.8 Argümantasyon Yönteminde Öğretmenin Rolü	21
2.2 Yurtiçi ve Yurtdışı Literatür Taraması	23
2.2.1 Yurt İçi Literatür Taraması	23

2.2.2 Yurtdışı Literatür Taraması.....	28
3. MATERYAL ve METOT	32
3.1 Araştırmanın Modeli.....	32
3.2 Çalışma Grubu	34
3.3 Veri Toplama Araçları	34
3.3.1 Akademik Başarı Testi.....	34
3.3.2 Fen Öğrenme Beceri Ölçeği.....	35
3.3.3 Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	36
3.3.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	37
3.4 Verilerin Toplanması	38
3.5 Öğretim Etkinlikleri.....	39
3.5.1 Kontrol Grubundaki Öğretim Etkinlikleri.....	39
3.5.2 Deney Grubundaki Öğretim Etkinlikleri.....	39
3.6 Etkinlik Kağıtlarının Hazırlanması	40
3.7 Öğretim Süreci	41
3.7.1 Deney Grubunda Argümantasyon Temelli Öğretim Süreci.....	41
3.7.2 Öğretim Sürecinde Kontrol Grubu.....	47
4. BULGULAR	48
4.1 Birinci Alt Probleme Bağlı Bulgular	48
4.2 İkinci Alt Probleme Bağlı Bulgular	49
4.3 Üçüncü Alt Probleme Bağlı Bulgular	50
4.4 Dördüncü Alt Probleme Bağlı Bulgular	51
4.5 Beşinci Alt Probleme Bağlı Bulgular	51
4.6 Altıncı Alt Probleme Bağlı Bulgular	52
4.7 Yedinci Alt Probleme Bağlı Bulgular	53
4.8 Sekizinci Alt Probleme Bağlı Bulgular	54
4.9 Dokuzuncu Alt Probleme Bağlı Bulgular	55
4.10 Onuncu Alt Probleme Bağlı Bulgular.....	55
4.11 Onbirinci Alt Probleme Bağlı Yarı Yapılandırılmış Görüşme Bulguları	56
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	60
5.1 Akademik Başarı Testine Yönelik Sonuçlar.....	60
5.2 Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği sonuçları.....	62

5.3 Fen öğrenme becerilerine yönelik ölçek sonuçları	63
5.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeye Yönelik Sonuçlar.....	63
6. ÖNERİLER	65
7. KAYNAKLAR.....	67
ÖZGEÇMİŞ.....	78
EKLER	79



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

N	Kişi sayısı
$\bar{X}$	Ortalama
Ss	Standart sapma
Sd	Serbestlik derecesi
f	Frekans
t	Mevcut ortalama farkın büyüklüğü
p	Anlamlılık

Kısaltmalar

ATBÖ	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
FÖBÖ	Fen Öğrenme Beceri Ölçeği
KR-20	Kuder Richardson Katsayısı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	Statistical Package For The Social Sciences
TGA	Tahmin etme, Gözlemleme, Açıklama

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Argümantasyon Kavram Haritası.....	12
Şekil 2.2 Toulmin'in Argümantasyon Modeli	15
Şekil 2.3 Argümantasyonun Fen Eğitime Katkıları.....	18



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Argümantasyon yönteminde öğretmen rolleri ve açıklamaları.....	21
Çizelge 3.1 Araştırmada kullanılan deneysel desen.....	33
Çizelge 3.2 Başarı testi belirtke tablosu	35
Çizelge 3.3 Fen öğrenme beceri ölçeğinin faktörleri ve soru numaraları	36
Çizelge 3.4 Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Faktörleri ve Soru Numaraları	37
Çizelge 3.5 Araştırmanın yapılma amacı doğrultusunda argümantasyon temelli etkinliklerle öğretimin zamana bağlı akış şeması	46
Çizelge 4.1 Deney grubu ve kontrol grubu ön test başarı puanları ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları	49
Çizelge 4.2 Deney grubu ve kontrol grubu başarı ön test puanları ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları	49
Çizelge 4.3 Deney grubu ön test ve son test başarı puanları ilişkili örneklem t testi analiz sonuçları	50
Çizelge 4.4 Deney grubu ön test ve son test başarı puanları ilişkili örneklem t testi analiz sonuçları	51
Çizelge 4.5 Deney ve kontrol grubunda kalıcılığı ölçen başarı puanları ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları	52
Çizelge 4.6 Deney ve kontrol grubu ön test tutum ölçeği puanları ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları	53
Çizelge 4.7 Deney grubu ön test ve son test tutum ölçeği puanları ilişkili örneklem t testi analiz sonuçları.....	53
Çizelge 4.8 Kontrol grubu ön test ve son test tutum ölçeği puanları ilişkili örneklem t testi analiz sonuçları	54
Çizelge 4.9 Deney ve kontrol grubu ön test Fen öğrenme beceri ölçeği puanları ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.10 Deney ve kontrol grubu son test Fen öğrenme beceri ölçeği puanları ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları.....	56
Çizelge 4.11 Öğrencilerin argümantasyon temelli öğretim ile ilgili görüşleri.....	57

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 3.1 Öğrencilerin, “Maddeler donarken ısı verir mi?” deneyinden limonu 2’ye bölerek 2 ayrı poşete koydukları görüntüler	42
Resim 3.2 Öğrencilerin “Maddeler donarken ısı verir mi?” deneyinden limon konulan poşetlerden birine su dolu bardak koydukları deneyden görüntüler	43
Resim 3.3 Öğrencilerle yapılan “Soğuk sıcaklığı çeker mi?” adlı deneyden sıcak olan maddenin soğuk olan maddeye doğru ilerlediği deney görüntüsü	44
Resim 3.4 Öğrencilerle yapılan “Sıcak soğukluğu çeker mi” adlı deneyden sıcaklıkları aynı olan maddelerin aralarında ısı alışverişi olmadığını gösteren deney görüntüsü	45



1. GİRİŞ

Teknoloji ve bilim alanındaki güncel yenilikler, ekonomi ve sosyal alanda görülen büyümeler yaşam biçimimizi önemli ölçüde değiştirmiştir. Bilim ve teknoloji alanındaki ilerlemelerin yaşamamıza olan etkisi net bir şekilde görülmektedir. Önümüzdeki yıllarda da birçok alanda gerçekleşebilecek olan gelişmeler hayatımızda farklı etkilerin oluşabileceğini işaret etmektedir. Bu gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda dünya genelinde yer alan devletler, sağlam temellere oturan gelecek inşa etmek için bireylerin fen okuryazarı olmasının önemli olduğunu ve fen okuryazarı olabilmede fen derslerinin büyük bir öneme sahip olduğunu bilmektedirler (MEB 2005).

Ülkemiz eğitim sisteminde de fen dersine yönelik hazırlanan öğretim programıyla birlikte araştırma ve sorgulama yöntemine dayalı öğrenme yaklaşımı dikkate alınarak öğrencilerin fen okuryazarı olmaları amaçlanmaktadır (MEB 2013, MEB 2018). Bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilebilmesi için, bireylere bilimsel düşünme becerisinin kazandırılması sağlanmalıdır. Okullarda verilen eğitimde, bilginin doğrudan aktarıldığı ve beceriyi geliştirmeye olanak tanınmadığı görülmektedir. Bu eğitimin değiştirilmesinde yapılması gerekenler “temel kavramları anlama, öğrenmeyi öğretme, problem çözme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlığı kazanma, yorumlama ve uygulayabilme” olarak belirtilmiştir (Semenderoğlu 2002).

Okullarda verilen eğitimde, bilgilerin ezber yoluyla kazandırılmasından ziyade, öğrencilerin bu bilgileri günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemlerde çözüm odaklı kullanabilmeleri oldukça önemlidir (Drake ve Reid 2018). Öğrenciler, yaşamları boyunca öngörülemezliklerle dolu bir dünyada önceden hiç karşılaşmadıkları sıkıntılarla karşı karşıya kalabilmektedirler. Bu bakımdan öğrencilerin beklenmedik durumlarda olaylara farklı açılardan bakabilmesi, planlar oluşturabilmesi ve çözüm odaklı kişiler olması önemlidir (Kamp 2016). Ayrıca öğrencilerin yaşamları boyunca başarılı olabilmeleri için eğitim-öğretim programlarında problem çözme, yaratıcılık ve iş birliği gibi üst düzey becerilerin yer alması ve kazandırılması gereklidir (Lamb vd. 2017).

Klasik yöntemlerden faydalanılarak gerçekleştirilen eğitimde öğretmen başrolde bulunurken modern eğitim sisteminin uygulandığı ortamlarda öğretmen rehber konumundadır. Öğrenme ve öğretme ortamında öğrenciden eğitim sürecine dahil olmasının yanı sıra, zihinsel becerilerini ortaya koyması, yeni fikirleri açığa çıkarması, öğrenme sürecine katkıda bulunması, arkadaşlarıyla bilgi alışverişi içinde olması ve öğrendiği bilgileri yorumlayarak karar verme durumunda aktif olması beklenir (Kalem ve Fer 2003). MEB, ülkemizde 2013-2017 yıllarını kapsayan ilköğretim ve ortaöğretim eğitim programlarında değişiklik yaparak ders programlarını güncellemiştir. Yenilenen Fen Bilimleri ders programında, öğrenme ve öğretme stratejileri olarak araştırmaya ve sorgulamaya dayanan yöntemler kabul görmüştür. Yenilenen ders programında öğretim yöntemi olarak argümantasyon, bilimin doğasını öne çıkaran ve argüman oluşturmayı önemseyen yenilikçi bir yaklaşım olarak ilk kez karşımıza çıkmıştır. MEB, yeni hazırlanan eğitim programıyla birlikte fen alanında öğrencilerin bilim okur yazarı olarak yetiştirilmesinde ve belirlenen hedeflerin gerçekleştirilmesinde argümantasyon yönteminin kullanımına ilk kez yer vermiştir (MEB 2013).

Hem ülkemizde hem de dünyada argümantasyon yöntemine dayalı fen eğitimi günden güne daha çok tercih edilmektedir. Argümantasyon yönteminin tercih edilmesinde en önemli etken, öğrenciyi birden fazla alanda geliştirmede etkili olmasıdır. Bireylere düşüncelerini ifade etme, olayları sorgulama, girişimci ruha sahip olma ve farklı fikirleri tartışma gibi becerilerin kazandırılmasında önemli bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Argümantasyon yöntemi, aynı zamanda öğrencilere sorgulama yeteneği kazandırarak fen öğretim sürecine aktif olarak katılmalarına olanak tanır (Uçar 2018). Argümantasyon yönteminin fen öğretiminde tercih edilmesiyle birlikte öğrenciler, sınıf içinde düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilme, sınıf ortamında farklı düşünceleri dinleyerek ortaya atılan fikirler hakkında tartışabilme ve diğer arkadaşlarını ikna edebilme gibi becerilere sahip olabilmektedir.

Literatürde yer alan ve farklı alanlardaki kişiler tarafından kullanılan argümantasyon becerilerinden üçü aşağıda belirtilmektedir (Newton vd. 1999).

- 1- Bilim insanlarının ele aldığı argümantasyon becerisi: Bilgiyi elde etmek ve elde ettikleri bilgiyi ilgili alanlara dağıtmak amacıyla kullanılır.
- 2- Halkın kullandığı argümantasyon becerisi: Farklı sosyal medya araçlarından elde edilen bilgilerin kullanılarak gerçekleştirildiği beceridir.
- 3- Bilimsel konuların öğrenilmesinde öğrencilerin kullandığı beceri: Sınıf ortamında öğrencilerin yeni bilgilere ulaşabilmelerini, var olan düşüncelerini savunabilmelerini ve karşıt görüşteki fikirleri çürütebilmelerini sağlayan beceridir. Öğrencilerin, araştırma ve sorgulama becerisi kazanmalarına ve karşıt fikirlere saygı göstermelerine olanak tanır.

Günlük hayatta karşılaşılan olayları tartışarak, ortaya atılan düşüncelerin çürütülmesinde ya da desteklenmesinde argümantasyon yönteminin kullanılır hale geldiği görülmektedir. Bu yöntem, bireylerde farklı düşünmeye, düşüncelerini özgürce savunabilmeye ve kişiler arasında sağlıklı bir şekilde bilgi alışverişine olanak sağlamaktadır (Akbaş 2017).

Yapılan araştırmalara bakıldığında argümantasyon, öğrencilerin sahip oldukları düşünceleri ifade edebilme, düşüncelerini kanıtlar sunarak kabul ettirebilme, farklı fikirleri çürütme ve bilimsel bir tartışma ortamı yaratma olarak ele alınmaktadır. Bu yöntemle öğrenciler bilgiye ulaşırken akıl yürütme ve sorgulama yolunu kullanırlar. Bu sayede kazanılan bilginin ezberlenmeden günlük hayatta karşılaşılan problemlerde çözüm üretmek amacıyla kullanılması sağlanır. Bu becerilerin kazandırılmasıyla sadece söylenenleri yerine getiren bireyler yetiştirmekten ziyade sorgulayan, araştıran, eleştiren ve edindikleri bilgileri kullanabilen bireyler yetiştirmek, öğretmenlerin öncelikli hedefi haline gelmiştir. Argümantasyon, günlük olaylara bilimsel açıklamalarla yer veren Fen Bilimleri derslerinde öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi sorgulamayı ve hayatları boyunca karşılaştıkları sorunlarda edindikleri bilgileri nasıl ve ne şekilde kullanacaklarını öğreten bilimsel bir yöntemdir. Tüm bunlar ışığında eğitimde kazandırılması gereken konuların öğrenciye daha kolay ve kalıcı bir şekilde öğretilmesi, öğrenilen bilgilerin işlevselliğinin artırılabilmesi nedeniyle dünya genelinde ve ülkemizde yeni geliştirilen eğitim modellerinde argümantasyon yöntemine yer verilmiştir.

Yapılan çalışmada, 5. sınıf kademesi fen dersi “Madde ve Değişim” ünitesinde bulunan kazanımların derslerde argümantasyon yöntemi dikkate alınarak işlenmesi ve bu yöntemle uygun hazırlanan etkinlik kâğıtlarının deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanması amaçlanmaktadır. Bu uygulamaların öğrencilerde fen dersine yönelik tutum, beceri ve başarı üzerindeki etkisi incelenerek, öğrencilerin bu süreçle ilgili görüşleri ele alınacaktır.

1.1 Araştırmanın Amacı

Günlük yaşantımızda gerçekleşen olayların bilimsel olarak ifade edilmesinde Fen Bilimleri dersi önemli bir yere sahiptir. Müfredatın içeriği incelendiğinde, argümantasyon temelli eğitimin fen derslerinde kullanılmasının öğrencilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda fen dersi ‘Madde ve Değişim’ ünitesinde yer alan kazanımların argümantasyon yöntemine uygun hazırlanan etkinliklerle öğretilmesinin; 5. sınıf kademesinde yer alan öğrencilerin fen öğrenme becerilerine, akademik başarılarına ve fen dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır.

1.2 Araştırmanın Önemi

Ülkemizde 2013 yılında eğitim programının yenilenmesiyle programda yer alan modeller arasından argümantasyon temelli öğretim modeli ön plana çıkmış ve 2018 yılında yenilenen eğitim programında da desteklenmiştir. Argümantasyon temelli öğretim modelinde öğrenciler, bulundukları ortamlarda duygu ve düşüncelerini rahatlıkla ifade edebildikleri, kendi düşüncelerini kanıtlar sunarak savunabildikleri, karşıt düşünceleri çürütmek için argümanlar oluşturabildikleri, sözlü ve yazılı iletişim içerisinde olabildikleri görülmektedir (Fettahlıoğlu 2013).

Amerika Birleşik Devletleri’nde gerçekleştirilen, uluslararası alanda onaylanarak kabul gören fen öğretimindeki en önemli yeniliklerden biri olan Gelecek Nesil Fen Standartları’nda yer alan argümantasyon yöntemine karşı ilgi giderek artmaktadır (Lin vd. 2014). Argümantasyon yönteminin, öğrencilerde soyut ve bilimsel ifadeleri anlamada kolaylık sağladığı belirtilmektedir (Yeşildağ-Hasançebi ve Günel 2013, Ulu ve Bayram 2015). Aynı zamanda fen dersine karşı ilgi ve tutumları geliştirdiği ve bilimsel bilgiyle

beraber deneylere olan ilgiyi açığa çıkardığı görülmektedir (Bell ve Linn 2000, Günel vd. 2010). Bunların yanında yapılan çalışmalarda argümantasyon yönteminin öğrencilerde merak duygusu yaratarak araştırma becerilerini geliştirdiğine ve sorgulama yeteneğini artırdığına vurgu yapılmıştır (McNeill vd. 2013).

Bu doğrultuda argümantasyon yönteminin derslerde uygulanmasıyla gerçekleştirilecek olan çalışma; öğrencilere farklı bakış açıları kazandırma, problemlere çözüm odaklı bakabilme, konuları pekiştirme, arkadaşlarıyla iş birliği ve yardımlaşma içinde olma yönüyle alana katkı sağlamış olacaktır.

1.3 Problem Cümlesi

Son dönemde fen eğitime yönelik gerçekleştirilen çalışmalarda, bilimsel olguların düzenlenmesinde argümantasyon yönteminin önemi dikkat çekmektedir (Jiménez-Aleixandre vd. 2000). Argümantasyon temelli fen öğretiminin amacı, öğrencileri farklı kavramlar ve bilgi odaklı hedeflerde birleştirerek bilimsel düşünmeye ve analiz etmeye yönlendirmektir (Osborne vd. 2004). Öğretmenler, sınıf içinde öğrencilere fikirlerini özgürce ifade edebildikleri, arkadaşlarıyla karşılıklı tartışabildikleri ve karşıt düşünceleri çürütmek amacıyla argüman oluşturabildikleri ortamlar sağlamalıdır (MEB 2013).

Ortaokul 5. Sınıf müfredatına ait “Madde ve Değişim” ünitesi; maddenin hal değişimi (erime, donma, kaynama, buharlaşma, yoğuşma, süblimleşme, kırılgılaşma kavramları), maddenin ayırt edici özellikleri (erime noktası, donma noktası, kaynama noktası), ısı ve sıcaklık (ısı ve sıcaklık arasındaki temel farklar, ısı alışverişi) ile ısı maddeleri etkiler (genleşme, büzülme) olmak üzere 4 konu başlığı içermektedir. 2018’de yenilenen Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda bu üniteye yönelik 6 adet kazanım bulunmaktadır. Bu üniteye yer alan kazanımlar öğrencilerin anlamakta zorlandığı ve birçok kavram yanlışlığının bulunduğu konuları içermektedir. Özellikle ilköğretim kademesinden ortaokul kademesine geçen ve uyum sağlamaya çalışan 5. sınıf öğrencilerinin bu üniteye yer alan konuları kavramakta zorluk çekeceği öngörülmektedir. Argümantasyon yöntemi ile fen derslerinin dikkat çekici ve eğlenceli hale getirilerek konuların daha kolay öğrenileceği düşünülmektedir.

Bu düşüncelerden yola çıkarak bu çalışmada, “5. sınıf Fen Bilimleri dersi “Madde ve Değişim” ünitesi kapsamında, argümantasyon yöntemiyle hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik becerilerine, tutumlarına ve akademik başarılarına bir etkisi var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır.

1.3.1 Alt Problemler

Yapılan çalışmada aşağıda yer verilen alt problemlere yanıt aranmaktadır:

- 1- Deney grubu ve kontrol grubunun Madde ve Değişim Ünitesi başarı testinden aldığı ön test toplam puanlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2- Deney grubu ve kontrol grubunun Madde ve Değişim Ünitesi başarı testinden aldığı son test toplam puanlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3- Deney grubundaki öğrencilerin Madde ve Değişim Ünitesi başarı testinde, uygulama öncesi yapılan ön test ve uygulama sonrası yapılan son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
- 4- Kontrol grubundaki öğrencilerin Madde ve Değişim Ünitesi başarı testinde, uygulama öncesi yapılan ön test ve uygulama sonrası yapılan son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
- 5- Deney ve kontrol grubuna uygulanan başarı testinde kalıcılık durumlarında anlamlı derecede farklılık var mıdır?
- 6- Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında anlamlı derecede farklılık var mıdır?
- 7- Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı derecede bir farklılık var mıdır?

8- Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı derecede bir farklılık var mıdır?

9- Deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen öğrenme beceri ölçeği ön test puanları arasında anlamlı derecede bir farklılık var mıdır?

10- Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fen öğrenme beceri ölçeği son test puanları arasında anlamlı derecede bir farklılık var mıdır?

11- Argümantasyon temelli öğretim etkinlikleri, öğrenci görüşlerini nasıl etkilemektedir?

1.4 Sayıtlar

1. Öğrencilerin hazırlanan etkinliklere verdikleri yanıtlarda gerçek bilgilerini ve samimiyetlerini yansıttığı,
2. Çalışmada veri toplamak amacıyla kullanılan akademik başarı testinin, fen öğrenme becerileri ölçeğinin, fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeğinin ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularının yeterli olduğu,
3. Seçilen örneklemin evreni temsil ettiği,
4. Deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin eşit özelliklere sahip homojen olarak sınıflandırıldığı,
5. Deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, araştırmada kullanılan eğitim uygulamalarının dışında farklı olgu ve değişkenlerden etkilenmedikleri varsayılmaktadır.

1.5 Sınırlılıklar

1. Afyonkarahisar ili Çobanlar ilçesinde MEB'e bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileriyle,
2. Madde ve değişim ünitesinde belirlenen kazanımlar ve 10 haftalık ders saatiyle,
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olacak şekilde uygulanan akademik başarı testi, fen öğrenme becerileri ölçeği, Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği, deney grubu ile yapılan argümantasyon temelli etkinlikler ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla sınırlıdır.

1.6 Varsayımlar

1. Araştırma gruplarındaki öğrencilerin bilgilerinin homojen olarak nitelendirildiği varsayılmıştır.
2. Deney grubunda bulunan öğrencilere tanıtılan argümantasyon yönteminin gruptaki herkes tarafından anlaşıldığı varsayılmıştır.
3. Çalışmaya katılan iki gruptaki bireylerin ölçme araçlarındaki soruları doğru okuyarak düşüncelerini doğru cevaplandığı varsayılmıştır.
4. Veri toplama araçları öğrencilere uygulanırken araştırmacı, yönlendirici veya etki altında bırakıcı herhangi bir davranış göstermemiştir.

1.7 Tanımlar

FEN: Çevrede görülen olayların ve doğanın incelenmesine katkıda bulunan; fizik, kimya, biyoloji gibi birden fazla bilim dalını günlük hayatla bağdaştıran, doğada gerçekleşmemiş olayları inceleyerek tahminde bulunulmasını sağlayan bir bilim dalıdır.

TUTUM: Bireyin olaylara karşı gösterdiği duygu, düşünce ve tepkinin benzer olması durumu tutum olarak adlandırılır. Tutum, doğrudan ölçülebilen bir olgu değildir. Bir konu hakkında bireyin gözlenebilen davranışlarının yorumlanmasıyla ya da dolaylı yollardan ölçülebilir.

BECERİ: Bireyin potansiyeline ve bilgisine dayalı olarak ortaya çıkardığı ya da çıkaracağı yetenek olarak ifade edilebilir.

ARGÜMAN: Bir olayın ya da düşüncenin doğruluğunu açıklayabilmek için ortaya atılan kanıtlar olarak tanımlanmaktadır.

ARGÜMANTASYON: Ortaya atılan düşüncenin doğruluğunu destekleyen bilgileri ifade etme, karşıt düşünceleri çürütecek tartışma ve sorgulama ortamının oluşturulduğu süreçtir.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde, yapılan araştırmalar sonucunda argümantasyonun tanımına, Toulmin'in argümantasyon modeline, Toulmin'in argümantasyon modelinin sınırlılıklarına ve faydalarına, fen eğitimi ve argümantasyon ilişkisine, fen derslerinde kullanılacak argümantasyon etkinliklerine, argümantasyonda öğretmen ve öğrencinin rolüne, konuyla ilgili yurt içi ve yurt dışı araştırmaların literatür taramasına yer verilmiştir.

2.1.1 Argümantasyon

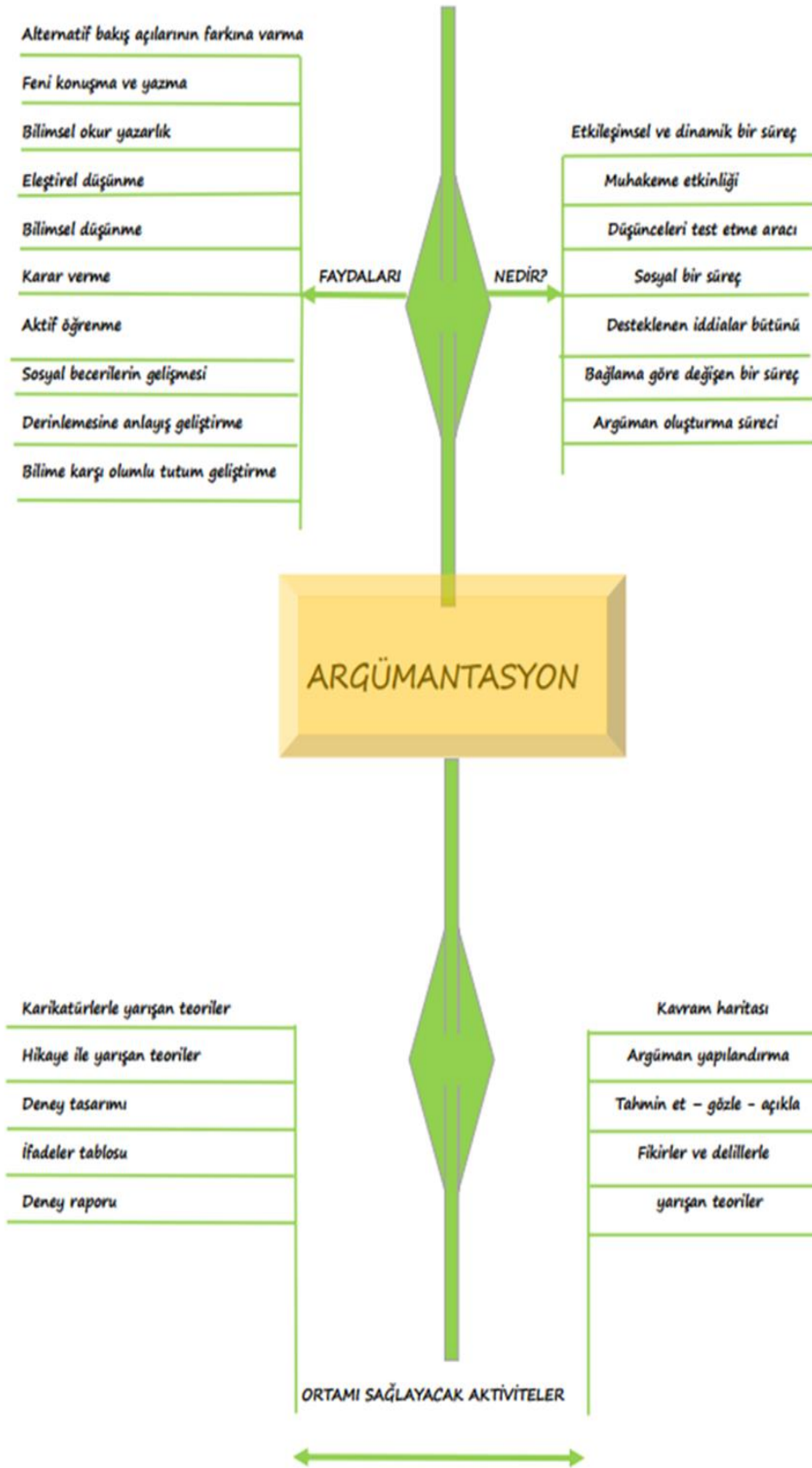
Literatüre bakıldığında birden fazla tanıma yer verilen argüman; bireylerin düşüncelerinde, yaşam tarzında, olaylara bakış açısında ve daha birçok alanda görülen farklılıkların değerlendirilmesi olarak ifade edilmektedir (Erduran ve Jiménez-Aleixandre 2008). Kuhn (1993), bu farklılıkları içsel ve sosyal argümanlar olmak üzere iki şekilde ifade etmektedir. İçsel argüman, kişilerin üst düzey düşüncelerini göstermektedir. Sosyal argüman ise, içsel argüman için kullanılan bir araç olarak ifade edilmiştir. Yani, kişilerin birbirleriyle ilişki halinde olmaları, içsel argüman planlarını dışsallaştırmalarını sağlamaktadır (Erduran ve Jiménez-Aleixandre 2008). Daha geniş açıdan bakıldığında argüman; ortaya atılan fikirlerin doğruluğunu destekleyici kanıtlar sunan veya iddiaları çürüten, farklı düşüncelere sahip bireyleri gerçekliğe yakın görüşler sunarak ikna etmeyi amaçlayan, mantığa uygun saygı çerçevesinde gerçekleşen sosyal bir süreçtir (Van Eemeren vd. 2004). Finocchiaro (2005) ise argümanı, "İddia edilen bir düşünceyi gerçek bilgilerle destekleyerek ya da karşı çıkarak savunmayı amaçlayan akıl yürütme süreci" olarak tanımlamaktadır.

Argümantasyon, bilimsel olarak kavramların somutlaştırılmasında yer alan bir yöntemdir (Mathis vd. 2017). Bunun yanında bilim ve fen okuryazarlığı için temel bir bileşendir (Lin ve Hung 2016). Argümantasyon yöntemi 20. yüzyılın başlarında inceleme altına alınmıştır. Bu incelemelerde argümantasyon, akıl yürütmenin sonucu olarak ortaya çıkan ürün olarak ifade edilmiştir. (Zarefsky 2005, Mercier ve Sperber 2011).

Argümantasyon, bireylerin mantık yürüterek fikirler ürettikleri ve bu fikirleri sorgulayarak yeni bilgiler elde ettikleri disiplinler arası bir yöntemdir. Argümantasyon yönteminin temelinde düşünme ve ortaya konulan fikirlerden sonuç çıkarma yer alır. Farklı düşüncelere sahip bireylerle tartışma ortamı oluşturularak iddiaların savunulması ve karşıt görüşlü bireylerin ikna edilmesi amaçlanır (Karışan 2010).

Argüman ve argümantasyon kelimelerinin anlamları arasındaki farka bakıldığında argüman; sorgulanabilen bir iddiayı, şüpheyi açık bir görüşü, eleştirmek ya da desteklemek amacıyla iddia, veri, gerekçe ve destekleyici ögeler ortaya koymak olarak belirtilirken, argümantasyon; argümanları birbiri içinde ilişkilendirme ve karara varma süreci olarak ifade edilebilir (Kana 2014, Akt. Ünal 2016). Simon vd. (2006) tarafından argüman, bir fikrin desteklendiği iddia olarak belirtilirken; argümantasyon, farklı fikirlerin aynı ortamda tartışıldığı bir etkinlik olarak ifade edilmektedir.

Günümüzde argümantasyon kavramı birçok araştırmacı tarafından en önemli faaliyetlerden biri olarak vurgulanmış ve araştırılması ilginç bir alan olmuştur. Eğitimde argümantasyon, sadece ustalaşılması gereken bir yetenek değil, aynı zamanda felsefe, tarih, bilim, matematik ve diğer birçok alanda öğrenmeyi teşvik etmek için de kullanılabilecek bir yöntem olarak ele alınmıştır (Mirza ve Perret-Clermont 2009, Noroozi ve Hatami 2019). Argümantasyonun faydalarını ve argümantasyonda kullanılan aktiviteleri gösteren kavram haritası şekil 2.1’de verilmiştir.



Şekil 2.1 Argümantasyon Kavram Haritası (Aslan 2014)

2.1.2 Argümantasyon Modelleri

Bilim insanlarının argümantasyon sürecini farklı açılardan ele alarak değerlendirmelerinden dolayı birden fazla argümantasyon modeli ortaya atılmıştır.

Bunlardan öne çıkan üç model:

- Aristo'nun argümantasyon modeli,
- Wolton'un argümantasyon modeli,
- Toulmin'in argümantasyon modelidir (Puvirajah 2007).

Aristo tartışma sırasında tercih edilen ifade dilinin çok önemli olduğunu belirtmiştir. Tartışma sırasında sunulan bilgilerin güvenilirliği, ifade ediş biçimi ve ikna kabiliyeti önemli unsurlar arasındadır. Aristo, argümantasyonun, temel amacının savunulan düşünceleri karşı tarafa kabul ettirebilmek olduğunu ifade etmiştir. (Durhan 2018). Aristo, mantık teorisine göre argümantasyonu analitik tartışma, diyalektik tartışma ve retorik tartışma olarak 3 sınıfta incelemiştir (Van Eemeren vd. 1996).

Walton (1996), çalışmalarında insanların günlük hayatta düşüncelerini belirttikleri konuşmaları ve bu esnada çıkan tartışmaları incelemiştir. Bu incelemeler argümantasyonun gelişimine katkı sağlamıştır. Walton, argümanların 2 şekilde olabileceğini belirtmiştir; ya ortaya atılan iddia desteklenecek biçimdedir ya da iddiaya karşı savunulacak biçimdedir. Argümanların değerlendirilmesinde ise tündengelim ve tümevarım yöntemlerini kullanarak tartışmanın bir denge içinde olması gerektiğini vurgulamıştır.

Argümantasyon modelini eğitim alanında ilk kez kullanan Toulmin olmuştur. Toulmin, "The Uses of Argument" kitabında argümantasyon modelini ayrıntılı bir şekilde incelemiş ve argümantasyonu oluşturan öğelere değinmiştir. Toulmin'in geliştirdiği argümantasyon modeli, bilimsel tartışmaların analiz edilmesinde fen dersleri de dahil olmak üzere birçok alanda kullanılmıştır (Newton 1999, Driver vd. 2000, Osborne vd. 2004). Çalışmada Toulmin'in argümantasyon modelinin kullanılmasından dolayı bu model daha ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

2.1.2.1 Toulmin'in Argümantasyon Modeli

Birçok araştırmada bilimsel tartışma modeli olarak kullanılan argümantasyon, öğrenciler arasında etkili bir tartışma ortamı yaratması, konu doğrultusunda oluşturulan argümanlara somut bir model olabilmesi ve öğrencilerin ilgisini çekerek derslerin canlı tutulabilmesi açısından fen derslerinde sıklıkla tercih edilmiştir (Osborne vd. 2004).

Günlük hayatı bir duruşma sahnesine benzeten Toulmin, davalarda olduğu gibi günlük hayatta da ilk olarak savunulan iddiayı ortaya attığımızı ve sonrasında iddiaya belli bir açıklama getirerek gerekçelere dayandırdığımızı ifade etmiştir (Toulmin 2003). Toulmin, yaptığı çalışmalar sonucunda tartışma eğitiminde kullanılan, aynı zamanda günlük hayatta karşılaşılan problemleri çözme ve karar verme gibi becerilerin kazandırılmasını sağlayan argümantasyon modelini ortaya çıkarmıştır (Aldağ 2006).

Toulmin'in tartışma modeline göre;

- Tartışma, aktif katılımın sağlandığı dinamik bir süreçtir.
- Tartışma, ortama uygun farklı bakış açılarıyla oluşur.
- Tartışma, fikirlerin değerlendirilmesini sağlayan bir araçtır.
- Tartışmada, sonuca odaklanılmasından ziyade süreç daha önemlidir.
- Tartışma, sosyal bir anlam oluşturmaya amaçlar.
- Tartışma, orijinal nitelik taşıyan özellikler altında değerlendirilir (Aldağ 2006).

Toulmin modelinde 6 öğeye yer vermiştir. Bunlardan üç tanesini temel öğeler, kalan üç tanesini de destekleyici öğeler olarak sınıflandırmıştır. Temel öğeler veri, iddia ve gerekçe olarak sıralanırken destekleyici öğeler sınırlayıcılar, çürütmeler ve destekleyicilerdir. Argüman oluştururken temel öğeler olan veri, iddia ve gerekçenin net ve kesin bilgiler içermesi gerekirken destekleyici öğelerin katkı sağlaması yeterlidir (Kaya ve Kılıç 2008).

TEMEL ÖĞELER

VERİ: Varsayıma dayanan, problem durumunda ortaya konan, tartışma anında iddiayı destekleyen olgudur. Bilimsel sonuçlara ulaşmada, deney ya da gözlemlerden yola çıkarak elde edilen nitel ve nicel bilgilerin tamamıdır (Driver vd. 2000).

İDDİA: Daha önceden belirtilmemiş görüş ya da fikirlerin sunulmasıdır (Driver vd. 2000). Sunulan görüşlerin, farklı bakış açısına sahip ifadelerin ve fikirlerin verilere dayandırılarak desteklenmesidir (Aldağ 2006).

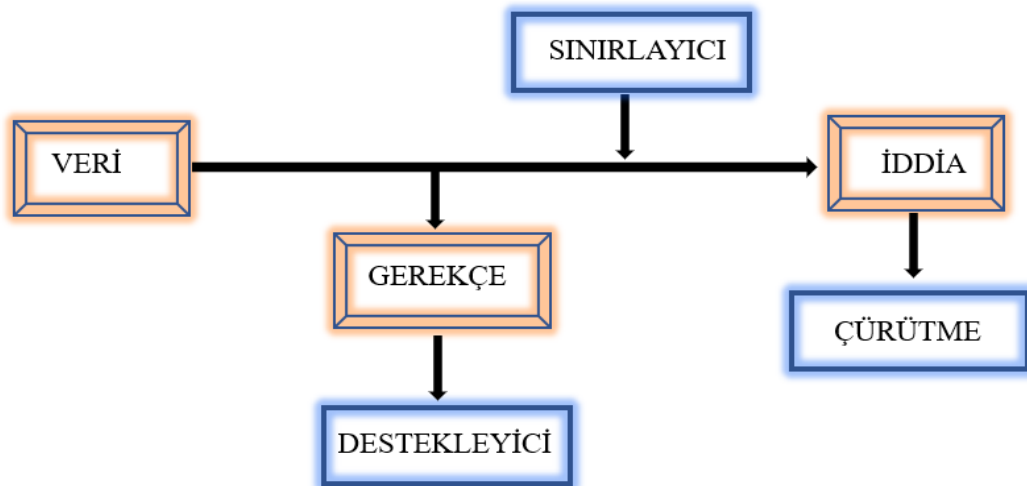
GEREKÇE: Veri ve iddia arasındaki ilişkiyi kanıtlayan ifadelerdir (Toulmin 2003).

DESTEKLEYİCİ ÖĞELER

SINIRLAYICI: İddianın doğru olabileceği koşulları belirtir (Aldağ 2006).

ÇÜRÜTME: İddianın doğru olmadığı durumlarda, argümanı oluşturan görüşlere zıt söylemler oluşturulmasıdır (Simon vd. 2006).

DESTEKLEYİCİ: İddianın kuvvetlendirilmesini sağlayan gerekçelerin yetersiz olduğu zamanlarda kullanılan ifadelerdir (Driver vd. 2000).



Şekil 2.2 Toulmin'in Argümantasyon Modeli (Toulmin 1958)

Toulmin'in geliştirdiği modelde argüman oluşturmada ilk basamak "iddia" dır. Oluşturulan argümanın güçlü olması talep ediliyorsa, iddianın yanında gerekçe ve desteklere yer verilmelidir. Bu model, fen derslerinde sınıfta yaratılan tartışma ortamlarının analizinde sıklıkla tercih edilmektedir (Jimenez-Aleixandre vd. 2000).

2.1.3 Toulmin' in Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları

Eğitim ortamındaki tartışmalarda, savunulan düşünceenin uygun sözcükler kullanılarak karşı tarafı ikna etmesi amaçlanmaktadır. Kullanılan tartışma tekniği sayesinde öğrenciler, kazandıkları bilgilerle var olan bilgilerini ilişkilendirip kalıcılığın artmasını sağlamaktadır.

Driver vd. (2000) tarafından Toulmin'in geliştirdiği modelin sınırlılıkları řu şekilde belirtilmiştir:

- Toulmin'in sıraladığı öğeler dikkate alınmadan gerçekte bir tartışmada verileri değerlendirmek zordur.
- Tartışmanın gidişatını etkileyebilecek vücut dilindeki jestler ve mimikler göz ardı edilmiştir. Kelimelerle ifade edilemeyen düşünceler beden diliyle anlatılabilir.
- Farklı konularda yer alan ve farklı anlamlara karşılık gelen benzer ifadelerin bulunabileceğinden dolayı konu tercihinde seçici davranılmalıdır.
- Gerekçeler dolaylı yoldan değil net olarak söylenmelidir.
- Toulmin modelinde çevrenin ve kullanılan dilin öneminden bahsedilmemiştir.

Toulmin'in argümantasyon modeli, oluşturulan argümanların içeriğini analiz etmek için kullanılan bir model olsa da argümanların doğru olduğuna dair net bir sonuç elde edilemediği için sınırlıdır. Argümanların değerlendirilerek doğru bir sonuca ulaşabilmesi için konu içeriğinin belirtilmesi gerekir. Argümanların, kullanılan dil ve çevre faktörlerinden etkilendiği Toulmin'in modelinde yer almamıştır. Argümanların analizinde bu etmenlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Driver vd. 2000).

2.1.4 Toulmin'in Argümantasyon Modelinin Faydaları

Toulmin argümantasyon modelinin öğretmenlere, argümantasyon geliştirmede ve argümantasyonun içeriğindeki ana maddeler arasında bağlantı kurmada önemli katkısı vardır (Kaya ve Kılıç 2008).

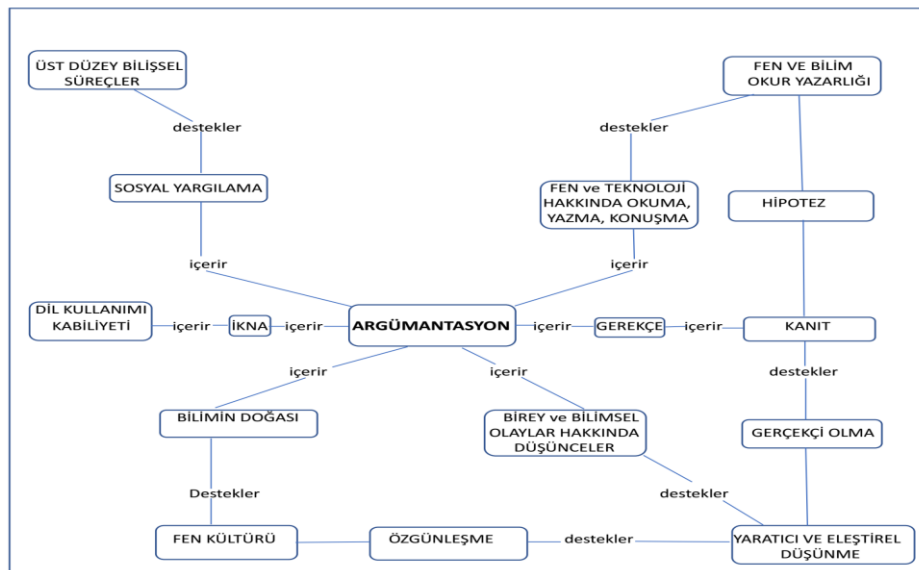
Toulmin modelinin tartışma ortamında sağladığı avantajlar aşağıda belirtilmiştir (Driver vd. 2000).

- Bireyler tartışma ortamlarında aktif katılım sağlayarak ve süreci dinamik tutarak seyirci olmaktan ziyade sürece dahil olurlar.
- Bireylerin çalışmalarını grupla gerçekleştirmesi konuşulanları dinleme, farklı fikirlere saygı duyabilme, eleştirme ve eleştirilebilme gibi sosyal yönlerinin gelişmesine katkı sağlar.
- Bireyler tartışma esnasında farklı görüş ve düşüncelerini ifade ederken eleştireceklerini bilirler ve yapıcı eleştirilerin kendilerini geliştirmede etkili olduğunu anlayabilirler.
- Tartışma sürecinin hangi aşamasında hangi soruları yöneltmenin daha yararlı olacağını öğrenmektedirler.
- Bireyler tartışmada, savunulan iddiaların eleştirilebileceğini ve farklı düşüncelerin gerekçelerle kuvvetlendirilmesi sonucunda iddiaların değişebileceğini öğrenirler.
- Bireyler tartışma boyunca düşünerek, mantık yürüterek ve yeni fikirler ortaya koyarak bilişsel yönlerinin gelişimini sağlarlar.

Tartışma süreci boyunca bireyler, kendi aralarında yarışmaktan ziyade ortaya attıkları verilere, iddialara, gerekçelere ve delillere dayanan bir sonuca ulaşmayı amaçlamaktadır (Hakyolu 2010).

2.1.5 Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Öğretmenin yol gösterici, öğrencinin merkezde aktif olduğu öğretimin değer görmesiyle birlikte yapılandırmacı yaklaşım eğitim alanında önemli bir yere sahip olmuştur. Bu yaklaşım, öğrencinin sorgulama, araştırma, eleştirme ve problemlere çözüm üretme gibi becerileri kazanmasını sağlar. Fen eğitiminde bu becerilerin uygulanabilmesi için argümantasyon temelli öğrenme yaklaşımı etkin hale getirilmiştir (MEB 2018). Öğrencilere kaliteli bir öğrenme ortamı sunabilmek için argümantasyon uygulamaları fen eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Argümantasyon uygulamaları, öğrencilere var olan bilgilerini kullanmayı ve arkadaşlarıyla iletişimlerini geliştirerek bilgilerini paylaşmayı sağlamaktadır (Cavagnetto vd. 2010). Bilimsel araştırmada, fen eğitimi ve argümantasyon birbirini tamamlayan olgulardır. Aktif bir fen eğitimi ortamı yaratabilmek için öğrencilere, bilimsel bilgiyi nasıl elde edecekleri, elde ettikleri bilgiyi nasıl sorgulayacakları ve var olan bilgiler ile yeni bilgilerin arasında nasıl ilişki kuracaklarına yönelik becerilerin kazandırılması sağlanır (Jimenez-Alexinandre vd. 2000). Fen derslerinde argümantasyon yönteminin tercih edilmesinin birçok yararı vardır. Argümantasyon, öğrencilerin bilim dilinden yararlanarak fen okuryazarı olarak yetişmelerine katkı sağlar (Erduran ve Jimenez-Aleixander 2008). Toulmin'in argümantasyon yönteminin derslerde kullanılmasının fen eğitimine yararı, Jimenez-Aleixander ve Erduran tarafından aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.



Şekil 2.3 Argümantasyonun Fen Eğitime Katkıları (Jimenez-Aleixander ve Erduran 2007)

Ülkemizde 2013 ve 2018 yıllarında yenilenen öğretim programlarında fen eğitiminde argümantasyon yönteminin önemine ve bu yönteme dayalı olarak kullanılan etkinliklerin öğrenciye sağladığı katkılara yer verilmiştir.

2.1.6 Fen Derslerinde Kullanılacak Argümantasyon Teknikleri

Argümantasyon yönteminin sınıf içinde uygulanmasını sağlamak için geliştirilen teknikler, açıklamalarıyla birlikte aşağıda verilmiştir.

İFADELER TABLOSU: Belirlenen bir konunun içeriğinde bulunan ifadelere yer verilerek tablo hazırlanır ve öğrencilere uygulanır. Öğrencilerden tabloda yer alan ifadelerin doğruluğunu ya da yanlışlığını belirleyerek düşünceleri doğrultusunda açıklama yapmaları istenir (Gilbert ve Watts 1983).

KARİKATÜRLERLE YARIŞAN TEORİLER: Öğrencilere seçilen konu ile ilgili doğru ve yanlış ifadeler bir arada verilir. Her bir ifade belirlenen bir karakterle özdeşleştirilir. Öğrenci, karakterlerin belirttiği ifadeleri okur ve değerlendirir. Doğru olduğunu düşündüğü karakteri seçer ve gerekçeleri ile birlikte açıklama yapar. Öğrencilerden, açıklamalarında destekleyiciler kullanarak zıt düşünceleri çürütmeleri beklenir (Osborne vd. 2004).

DENEY RAPORU: Öğrencilere eksik ve hatalı bilgilerin yer aldığı bir deney raporu verilir. Raporun incelenmesi istenir. Raporda hatalı bilgilerin ya da eksik olarak görülen yerlerin tartışılarak tespit edilmesi sağlanır. Tartışma sonunda düzeltilmesi kararlaştırılan yerlerin gerekçeleri ile birlikte açıklanması istenir (Goldsworthy vd. 2000).

HİKAYE İLE YARIŞAN TEORİLER: Bilimsel bilgilerin hikayeleştirilmesiyle oluşturulan bir etkinliktir. Öğrencilere belirlenen konunun içeriğine sahip iki farklı hikâye verilir. Öğrencilerden hangi hikâyede yer alan teoriyi doğru bulduklarını gerekçeleriyle belirtmeleri istenir (Osborne vd. 2004).

FİKİRLER VE KANITLARLA YARIŞAN TEORİLER: Öğrencilere iki ya da daha fazla doğrulanabilir bilimsel teori verilir. Öğrencilerden, bu teorilerden birini seçerek desteklemeleri beklenir. Sonuç olarak, öğrenciler kanıtların verilen teorileri destekleme durumunu tartışır (Solomon 1991).

BİR ARGÜMAN OLUŞTURMA: Öğrencilere, bilimsel bir olayla alakalı genellikle dört veri ifadesi sunulur. Olayı açıklamak için hangi verinin daha güçlü olduğunu tartışarak belirlemeleri istenir. Sonuçta öğrencilerden, olay ve belirlenen veri arasındaki bağlantıyı ifade eden bir argüman oluşturmaları beklenir. (Driver vd. 2000).

TAHMİN ETME, GÖZLEMLEME VE AÇIKLAMA (TGA): Öğrencilere bilimsel bir olayın bir kısmı verilir ve sonucu hakkında tahminde bulunup tartışmaları istenir. Daha sonra olayın tamamının gözlenmesiyle tahminler ve sonuç arasında farklılık olup olmadığı öğrenciler tarafından karşılaştırılır. Öğrencilerin tahminleri ile sonuç arasındaki benzerlik ve farklılıkları ifade eden argümanlar oluşturmaları istenir (White ve Gunstone 1992).

DENEY TASARLAMA: Öğrencilerden oluşan küçük gruplar oluşturulur. Belirlenen problemin çözümünü bulmak amacıyla deney tasarımlarına yönelik uygun bir ortam yaratılır. Deney tasarlarlarken hangi işlemlerin hangi aşamada olması gerektiğini planlamaları, hipotez ortaya koymaları ve hipotezi test etmeleri istenir. Öğrencilerden, hazırladıkları planları gruplarla tartışmaları beklenir (Osborne vd. 2004).

2.1.7 Argümantasyon Yönteminde Öğrencinin Rolü

Argümantasyon temelli etkinliklerde öğrencinin argüman oluşturabilmesi, bu yöntemin temel noktasıdır. Öğrenci argüman oluşturabilmek için sorular yöneltir, iddialar ortaya koyar ve bu iddiaları savunarak aktif bir şekilde sürece dahil olur (Hiğde ve Aktamış 2017). Bu sürecin sağlıklı yürütülebilmesi için sınıf ortamlarının argümantasyon yöntemine uygun olarak düzenlenmesi gerekir. Erduren ve Aleixandre (2008) yaptıkları araştırmada, argümantasyon yöntemi kullanılarak öğrenme gerçekleştirilen Fen Bilimleri derslerinde öğrencilerin görevlerini aşağıdaki gibi belirtmiştir.

- Öğrenci, bilimsel süreç becerilerine sahip olmalıdır.
- Öğrenci, ortaya atılan bir problem ile ilgili plan oluşturabilmeli, iddialar sunabilmeli ve deney tasarlayabilmelidir.
- Öğrenci, oluşturduğu iddiaları savunabilmek ve gerekçelerle destekleyebilmek için deliller oluşturabilmelidir.
- Öğrenci, ortaya atılan argümanlar arasında karşılaştırma yapabilmelidir.
- Öğrenci, kendi düşüncesini savunacak ve karşıdaki kişiyi ikna edecek şekilde yöntemler kullanabilmelidir.
- Öğrenci, tartışma ortamında kendisini ifade edecek iletişim becerisine sahip olmalıdır.

2.1.8 Argümantasyon Yönteminde Öğretmenin Rolü

Yapılandırmacı eğitim metodunda öğrenci sınıfta aktif rol üstlenmektedir. Öğretmen ise öğrencilerin aktif olacakları bir ortamın hazırlanmasından sorumludur. Öğrencilerin sınıfta fikirlerini özgürce dile getirebilecekleri, kendi aralarında saygılı bir şekilde tartışabilecekleri ve argümanlar ortaya koyarak geliştirebilecekleri dinamik bir ortam sağlamak öğretmenin sorumlulukları arasındadır. Öğrencilerin argüman üretip geliştirmesinde öğretmen rehber konumundadır ve öğrenciye yol göstererek gelişimini daha rahat gerçekleştirmesini sağlar (Jimenez-Aleixandre vd. 2000).

Argümantasyon temelli öğrenme yöntemine yönelik, Simon vd. (2006) yaptıkları çalışmada Fen Bilimleri derslerinde kullanılabilecek sekiz aşamalı öğretmen rollerinden bahsetmişlerdir. Aşağıdaki çizelgede bu rollere ve açıklamalarına yer verilmiştir.

Çizelge 2.1 Argümantasyon yönteminde öğretmen rolleri ve açıklamaları

ÖĞRETMEN ROLLERİ	AÇIKLAMASI
Konuşma ve dinleme	Öğretmen, tartışma ortamında öğrenciye konuşması ve dinlemesi için destek verir.
İddianın/Argümanın adını bilme	Öğretmen, argümanın anlamını argümanı oluşturan kavramları ve iddiayı tanımlar ve örnekler verir

Çizelge 2.1 (Devam) Argümantasyon yönteminde öğretmen rolleri ve açıklamaları

Konumlandırma	→	Öğretmen, tartışma ortamının sürekliliği için öğrencilerin savundukları iddiaları arkadaşlarıyla paylaşmalarını ister.
Kanıtlarla gerçekleştirme	→	Öğretmen, öğrencilerine fikirlerini savunabilecekleri karşıt fikirleri çürütebilecekleri ortam oluşturur. Öğrencilerin kanıt oluşturmaları, birden fazla gerekçe sunmasına olanak tanır.
Argüman oluşturma	→	Öğretmen, öğrencilerin fikirleri doğrultusunda yazılı ya da sözlü argüman oluşturmalarını ister. Oluşturdukları argümanları sunmalarını sağlar.
Argümanların değerlendirilmesi	→	Öğretmen, öğrencilere grup tartışması yaptırır ve argümanların savunulduğu kanıtlar değerlendirilir.
Karşıt argümanlar	→	Öğretmen karşıt argüman oluşturmak için öğrenciyi teşvik ederek tartışmanın kuvvetlenmesini sağlar.
Argüman sürecini yansıtması	→	Öğretmen öğrencilere fikirlerini belirtmesi için ortam hazırlar. Kendi fikirlerinin de değişebileceği konusunda öğrencileri bilinçlendirir.

Argümantasyon yöntemi kullanılarak verilen eğitimlerde, öğretmenlerin; alanlarında kendini geliştirmiş, yeniliklere açık, dinamik, öğrencilerle iletişimleri güçlü ve öz güvenleri yüksek olması gerekir. Bu özellikleri barındıran öğretmenler öğrencilerin motivasyonlarını yükseltir, sıkılmadan öğrenmelerini sağlar, fikirlerini özgürce belirtebilmeleri için cesaretlendirir ve farkındalık sahibi bireyler yetişmesini sağlar.

2.2 Yurtiçi ve Yurtdışı Literatür Taraması

2.2.1 Yurtiçi Literatür Taraması

Ülkemizde, 2013 yılında eğitim programında yapılan değişikliklerle birlikte fen eğitimi alanında öğrencilerin farklı becerileri kazanmasında büyük etkiye sahip olan argümantasyon yöntemi ele alınmış, 2018 yılında yenilenen eğitim programıyla birlikte ilgili çalışmalar hız kazanmıştır. Literatür incelendiğinde, argümantasyon yöntemi kullanılarak yapılan çok sayıda araştırma olduğu görülmüştür.

Aşağıda literatür incelemesi sonucu argümantasyon yönteminin kullanıldığı yurtiçinde yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

Çınar (2013) çalışmasında, 5.sınıf “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesinin argümantasyon temelli fen öğretimi ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, kavramsal anlamalarına, tartışma seviyelerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Ön test-son test kontrol gruplu gerçek deneme modeli ile nicel desen kullanılarak 47 öğrenci ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Bilimsel süreç becerileri testi, tartışmacı anketi, kavram testi, eleştirel düşünme becerileri testi, gözlem formu ve yapılandırılmış görüşme veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Nicel veriler, SPSS programında ANCOVA ve t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Gözlem ve görüşme sonucu elde edilen nitel verilerde betimsel analiz kullanılmıştır. Çalışma sonucunda argümantasyon yönteminin fen dersini öğrenmede ve öğretmede kullanışlı ve etkili bir yöntem olduğu, öğrencilerin zaman geçtikçe argümantasyonu daha iyi kavradıkları ve argüman oluşturabilme düzeyine ulaştıkları görülmüştür.

Polat (2014) çalışmasında, atomun yapısı konusunun argümantasyon yöntemi ile kazandırılmasının 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarıya olan etkisini incelemiştir. Kontrol grubu 12, deney grubu 13 olmak üzere toplam 25 öğrenci ile 10 ders saati boyunca çalışma gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında akademik başarı testi kullanılmıştır. Öğrencilere ön test ve son test şeklinde uygulanan başarı testi verileri SPSS 21 programı ile analiz edilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda deney ve kontrol grubu

öğrencilerinin ön testlerinde farklılık olmadığı ancak yapılan son testlerde deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu görülmüştür.

Erkol vd. (2017) yaptıkları çalışmada, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı rapor formatının fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada kontrol gruplu ön test-son test modeli kullanılmıştır. Çalışma Ege bölgesinde bir üniversitede fen bilgisi öğretmenliği bölümü 3. sınıfa devam eden “Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I” dersini alan 52 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin başarılarını belirlemek amacıyla 20 adet açık uçlu sorudan oluşan akademik başarı testi ve Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda ATBÖ rapor formatının öğretmen adaylarının akademik başarılarını artırdığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumları arasında istatistiksel düzeyde farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aslan (2018) çalışmasında, 7. sınıf “Elektrik Enerjisi” ünitesinde argümantasyon yöntemini kullanarak öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 7. sınıf kademesinde 29 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel yöntem ve ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Kontrol ve deney grupları seçkisiz olarak oluşturulmuştur. Çalışma 6 hafta sürmüş ve deney grubunda dersler argümantasyon yöntemiyle, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, mantıksal düşünme ve bilimsel süreç becerileri grup testi kullanılmıştır. Verilerin analizi, SPSS programında yer alan parametrik olmayan istatistiklerden Mann Whitney U ve Wilcoxon Signed Rank testi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, problem çözme değişkenleri ve bilimsel süreç becerileri açısından kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Ancak deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları puanlar, kontrol grubu öğrencilerinin aldıkları puanlar ile karşılaştırılması sonucunda aralarında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmüştür.

Yalçinkaya (2018) yaptığı çalışmada, fen derslerinde argümantasyon etkinlikleri kullanarak öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma 6. sınıf kademesindeki 16 öğrenci ile 6 haftada tamamlanmıştır. Çalışmada verilerin toplanmasında başarı ön test-son testi, dolaşım sistemi ile ilgili hazırlanan argümantasyon etkinlikleri, dolaşım sistemi kelime ilişkilendirme testi, dolaşım sistemi argümantasyon testi ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Başarı testinin analizinde Wilcoxon işaretli sıralar, diğer verilerin analizinde ise frekans tabloları kullanılmış ve öğrencilerin argümantasyon seviyeleri belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında ve kavramsal anlamalarında belirgin bir yükselme görüldüğü tespit edilmiş ve bilimsel tartışma düzeylerinin 2. kademe de kaldığı görülmüştür.

Apaydın ve Kandemir (2018) yaptıkları çalışmada, Toulmin argümantasyon modeline göre argümantasyon yönteminin Fen Bilimleri dersinde kullanılması hakkında sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin alınmasını amaçlamışlardır. Çalışma 16 saatte (8 gün), 37 sınıf öğretmeninin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu, elde edilen verilerin değerlendirilmesinde içerik analizi kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda argümantasyon yönteminin; öğrencilerin dikkatini çekmede, derse karşı ilgiyi artırmada, derse aktif katılımı sağlamada ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde etkili olduğu görülmüştür. Aynı zamanda argümantasyon yönteminin sadece Fen bilimleri dersinde değil, diğer derslerde de kullanılmasının öğrenciler üzerinde etkili olabileceği belirtilmiştir.

Cömert (2019) çalışmasında, asitler ve bazlar konusunda argümantasyona dayalı öğretim yöntemini kullanarak 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarısını, bilimsel süreç becerilerini ve kavramsal anlamalarını ölçmeyi amaçlamıştır. Araştırmaya 8. sınıf kademesinden 68 öğrenci katılmış ve kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Konunun öğretimi kontrol grubu sınıfında geleneksel yaklaşımla, deney grubu sınıfında ise argümantasyona dayalı öğretim ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak; akademik başarı testi, mantıksal düşünme yeteneği testi, kavramsal anlama testi, Grash-Riechmann öğrenci öğrenme stilleri ölçeği, bilimsel süreç

becerileri testi ve öğrencilerin etkinlik kağıtları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda argümantasyona dayalı yöntemin geleneksel öğretime göre öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede ve kavramsal anlamalarını artırmada etkisinin daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Akkaş ve Memiş (2020) yapmış oldukları çalışmada, argümantasyon uygulamalarının 5. sınıf kademesindeki öğrencilerin “Madde ve Değişim” ünitesindeki başarılarına olan etkisini ve uygulamanın sonucunda meydana gelen değişimleri incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, deneysel araştırma modellerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Sınıflar deney ve kontrol grubu olarak ayrılmış, deney grubu öğrencilerinde dersler argümantasyon etkinlikleri kullanılarak işlenmiştir. 5 hafta süren uygulama sonunda verilerin toplanmasında yarı yapılandırılmış görüşme soruları, çoktan seçmeli sorular ve açık uçlu sorulardan oluşan bir başarı testi kullanılmıştır. Nicel verilerin elde edilmesinde ilişkisiz örneklem t-testi ve tek faktörlü ANCOVA analizleri, nitel verilerde ise tematik analizler kullanılmıştır. Uygulama sonunda argümantasyon uygulamalarına katılan öğrencilerin daha iyi öğrendiği ve elde edilen bilgilerin daha kalıcı olduğu görülmüştür.

Kutluer (2020) yapmış olduğu çalışmada, madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının, 8. sınıf kademesi öğrencilerinin argümantasyon seviyeleri ve akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Yapılan çalışma, deney ve kontrol grubundan oluşan toplam 62 öğrenci ile birlikte yürütülmüştür. Verilerin toplanması sürecinde akademik başarı testi ve argümantasyon seviye etkinlikleri kullanılmıştır. Çalışmanın nitel ve nicel analizlerinden elde edilen sonuçlara göre argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile işlenen derslerin öğrencilerde, derse katılım, akademik başarı, sınıf içinde tartışmaya dahil olma ve aralarında fikir alışverişinde bulunma yönünden başarı gösterdiği belirtilmiştir.

Sönmez (2020) çalışmasında, argümantasyon temelli sınıf içi etkinlikleri kullanarak sesin madde ile etkileşmesi konusunda 6. sınıf öğrencilerinin zihinsel modellerine ve akademik başarılarına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, 6. sınıf öğrencilerinden 56 öğrenci ile

gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veriler, zihinsel model testi ve akademik başarı testi ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde bağımlı gruplar ve bağımsız gruplar t-testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın, akademik başarı yönünden deney grubu öğrencileri üzerinde etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinden elde edilen sonuçlarda, iki grupta yer alan öğrencilerin aldıkları puanların benzer olduğu ve aralarında anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı belirtilmiştir.

Yağır (2021) çalışmasında, Fen Bilimleri dersi 6. sınıf “Ses ve Özellikleri” ünitesindeki kazanımlarda yer alan, soyut kavramların somutlaştırılarak öğrencilere öğretilmesinde, argümantasyon destekli ve iş birlikli okuma yazma etkinlikleri tasarlamayı amaçlamıştır. Çalışmada tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır. 1. aşamada etkinlikler tasarlanmış, 2. aşamada fen bilimi öğretmenleri ve öğretim üyelerinin etkinliklerle ilgili öneri ve görüşleri alınmış ve 3. aşamada önerilere göre düzenlenen etkinlikler için öğrencilerin görüşleri ele alınmıştır. Verilere göre çalışmada tasarlanan etkinliklerin öğretimi planlı, düzenli ve dinamik hale getireceği, öğrencileri derse katarak kendilerini ifade edebilecekleri bir ortam oluşturacağı, öğrencilere eleştirel düşünme ve sorgulama davranışlarını kazandıracağı yönünde sonuçlar elde edilmiştir.

Yetkil ve Okumuş (2023) yapmış oldukları çalışmada, argümantasyon yönteminin basınç ünitesinde uygulanmasının 8. sınıf kademesindeki öğrencilerin akademik başarıları ile akıl yürütme becerilerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmış, deney grubu ve kontrol grubundan oluşan 30 öğrenci uygulamaya katılmıştır. Araştırmada verilerin elde edilmesi amacıyla araştırmacıların geliştirdiği ön bilgi testi, akıl yürütme beceri ölçeği ve basınç bilgi testi kullanılmıştır. Veri analizlerinde Mann-Whitney U testi, bağımsız örneklem t testi ve ANCOVA kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analiz sonuçlarından, argümantasyonun akademik başarıyı arttırdığı ve akıl yürütme becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Yenigün (2024) çalışmasında, 6. sınıf destek ve hareket sistemi ile sindirim sistemi konularına ilişkin teknoloji destekli argümantasyon yönteminin öğrencilerin argümantasyon becerilerine, yaratıcılıklarına ve akademik başarılarına olan etkisini

incelemiştir. Çalışma, 2 şubenin dahil edildiği toplam 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileriyle ders, teknoloji destekli argümantasyon yöntemine uygun olarak hazırlanan etkinliklerle işlenmiş; kontrol grubu öğrencileriyle ders, MEB öğretim programına uygun olarak işlenmiştir. Çalışmada; bilimsel yaratıcılık testi, akademik başarı testi ve argümantasyon kalitesi rubriği olmak üzere 3 tane veri toplama aracı kullanılmıştır. Veri analizinde Mann-Whitney U testi, Wilcoxon-İşaretli-Sıralama testi, ilişkisiz örneklemeler t testi ve ilişkili örneklemeler t testi kullanılarak sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, teknoloji destekli argümantasyon yöntemini derslerde kullanmanın fen öğretiminde bilimsel yaratıcılığı geliştirdiği, akademik başarıyı ve argümantasyon becerisini artırdığı görülmüştür.

2.2.2 Yurtdışı Literatür Taraması

Aşağıda literatür incelemesi sonucu argümantasyon yönteminin kullanıldığı yurt dışında yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

Chen (2011) yaptığı çalışmada, konuşma ve yazmada etkili olan argümantasyon yönteminin öğrenci düşüncelerini nasıl değiştirdiğini araştırmıştır. Öğrencileri gözlemleyerek oluşturdukları ilk ve son argümanları karşılaştırmıştır. Çalışma 16 hafta süresince 5. Sınıf kademesindeki 22 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada “Sınıf Gözlemleri”, Yarı Yapılandırılmış Görüşme”, “Öğrencilerin Yazı Örnekleri” ve “Araştırma Notları” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen analiz sonuçlarından öğrencilerin argümantasyonla yazma ve konuşma aktiviteleri yapması ve buna yönelik becerilerin gelişmesi için uygulamaların artırılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda sınıf ortamının öğrencilerin bu becerileri geliştirebilmesinde etkili bir faktör olduğu tespit edilmiştir.

Qhobela (2012) yaptığı çalışmada, öğretmen merkezli yaklaşımların hâkim olduğu sınıflar sorununu ele alarak temel argümantasyon yaklaşımının tanıtılması ve tartışma ortamlarında öğrenci katılımının gözlemlenmesini amaçlamıştır. Çalışma, devlete bağlı bir lisede 45 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere üç aşamalı bir öğretim

uygulanarak temel argümantasyon yaklaşımı anlatılmıştır. İlk aşamada öğrencilerden verilen konu ile ilgili tartışmaları istenmiştir. İkinci aşamada argümantasyon yaklaşımı tanıtılmış ve öğretmen tarafından öğrencileri tartışmaya teşvik eden iki etkinlik verilmiştir. Üçüncü aşamada, önceki yıllarda yapılan test soruları öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmanın veri analizi, tartışma süreçlerinin kayda alınarak yazıya dökülmesi ve yapılan testten elde edilen puanların değerlendirilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, yapılan çalışmada en büyük zorluğun öğretmenlerin benimsediği geleneği değiştirmek olduğu vurgulanmıştır. Bunun yanında, öğrencilerin tartışmayı teşvik eden etkinliklere katılmaya hazır oldukları sonucuna varılmıştır.

Bulgren vd. (2014) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin ve öğrencilerin performansını artırmak için Argümantasyon ve Değerlendirme Müdahalesi ve ilgili grafik düzenleyiciyi kullanmalarının etkilerini araştırmışlardır. Çalışmaya; deney grubundan 8 ve kontrol grubundan 8 öğretmenden oluşan toplam 16 öğretmenle birlikte 282 öğrenci katılmıştır. Çalışmada yarı deneysel ön test-son test deseni kullanılmıştır. Öğrencilerden, iddiayı ve nitelleticilerini tanımlamaları, iddia için verilen kanıtları belirlemeleri ve değerlendirmeleri, iddiayı destekleyen gerekçeleri incelemeleri, karşı argümanları dikkate almaları, iddia hakkında bir sonuç oluşturmaları ve açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin verdiği yanıtlar, argümantasyon sürecinin puanlanarak değerlendirilmesini sağlamıştır. Derslerde Argümantasyon ve Değerlendirme Müdahalesi kullanılarak eğitim gören öğrencilerde, geleneksel anlatımla eğitim gören öğrencilere kıyasla anlamlı derecede farklılık olduğu görülmüştür.

Larrain vd. (2014) yaptıkları çalışmada, argümantasyon yönteminin farklı yönlerinin fen öğrenimi üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışma beş ilçeden seçilen 18 devlet okulunda görev alan toplam 18 öğretmen ve beşinci sınıf düzeyinde öğrenim gören deney ve kontrol grubunda yer alan 220 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, nicel araştırma yöntemi olan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında “Kuvvet” konusunu kapsayan 24 maddeden oluşan başarı testi, öğrencilerin bireysel argümantasyon becerilerini ölçen yazılı bir test ve bilime yönelik tutum becerilerini ölçen anket kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda,

öğretmen ve öğrenci tartışma etkileşimlerinin öğrenme için faydalı olduğu ve argümantasyon yönteminin bilimsel öğrenmeye ışık tuttuğu görülmüştür.

Kim ve Hand (2015) yaptıkları çalışmada, ilkokul öğretmenlerinin argümantasyon yöntemine bağlı kullandıkları söylemlerle, fen derslerinde öğrencilerin tartışma ortamı yaratmadaki ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmada 30 ilkokul öğretmeni argümantasyon söylemleri ile ilgili eğitime alınmıştır. Eğitim sonucunda yüksek puan elde eden 3 öğretmen, orta puan elde eden 1 öğretmen ile düşük puan elde eden 2 öğretmen olmak üzere toplam 6 öğretmen seçilmiştir. Katılımcı öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenciler, öğretmen ve öğrenci argümantasyonunun yapısı, yönlendirme, hareket ve öğrenci konuşmasının yapısı olmak üzere 4 farklı kategori ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, eğitim sürecinden orta puan alan öğretmenlerin sınıfındaki öğrenciler ile düşük puan alan öğretmenlerin sınıfındaki öğrencilerin ders içinde tartışmaya katılımı açısından belirgin bir farkın olmadığı görülmüştür. Ancak, yüksek puan alan öğretmenlerin sınıfındaki öğrenciler ile düşük puan alan öğretmenlerin sınıfındaki öğrenciler arasında belirgin bir fark olduğu görülmüştür.

Kim vd. (2015) yaptıkları çalışmayla, argümantasyon etkileşiminin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini gözlemlemişlerdir. Çalışmada, lise birinci sınıf kademesinden 2 sınıf ve 63 öğrencinin yer aldığı nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Sınıflardan biri öğretmen merkezli argüman sınıfı, diğeri öğrenci merkezli argüman sınıfı olarak seçilmiştir. Verilen argüman dersi 10 oturum boyunca devam etmiştir. Çalışmanın tüm süreçleri sesli olarak kayıt altına alınmıştır. “İklim Değişikliği” ünitesine bağlı olarak öğrencilerin akademik başarı düzeyleri gözlemlenmiştir. Öğretmen merkezli argümantasyon sınıfında öğretmen, öğrencilere argümanı oluşturmada rehberlik etmiş ve tavsiyelerde bulunmuştur. Ancak öğrenci merkezli argüman sınıfında öğrencilerin, iş birliği yoluyla veri toplamasına ve analiz etmesine izin verilmiştir. Çalışmanın sonucunda, argümanların analiz edilmesinde öğrenci merkezli sınıfın daha etkili olduğu gözlemlenmiştir. Akademik başarı testinde ise öğretmen merkezli sınıfta yer alan öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Amielia vd. (2018) yaptıkları çalışmada, araştırma ve sorgulamaya dayalı argümantasyon yönteminin kullanıldığı öğretimde, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişmesine etkisini araştırmışlardır. Çalışma lise bir kademesinde öğrenim gören 62 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deney ve kontrol gruplu ön test-son test araştırma modeli kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileri ile argümantasyon yöntemine uygun öğretim yapılırken, kontrol grubunda 27 geleneksel yöntemin uygulandığı öğretim yapılmıştır. Çalışmanın sonunda deney grubu öğrencilerinin argümantasyona yönelik becerilerindeki artışın daha fazla olduğu tespit edilmiştir.



3. MATERYAL ve METOT

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, öğrenci grupları için hazırlanan etkinlikler, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada Fen Bilimleri dersi “Madde ve Değişim” ünitesinin iki farklı yöntemle işlenmesinin, 5. sınıf kademesindeki öğrencilerin akademik başarılarına, fen öğrenme becerilerine ve fen dersine karşı tutumlarına etkisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu model ve nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Tüm evren içinde örneklemin rastgele seçilemediği, deneysel uygulamaların gerçekleştirildiği, deney ve kontrol gruplarının bulunduğu çalışmalarda yarı deneysel desen yöntemi kullanılır (Yıldırım ve Şimşek 2016). Bu nedenle, çalışma grubu belirlenirken rastgele bir seçim yapılamayacağı için başarı seviyeleri ve hazır bulunuşlukları birbirine yakın sınıflar tercih edilmiştir.

Deney grubu öğrencilerine uygulanacak olan “Argümantasyon Temelli Öğretim” ile kontrol grubu öğrencilerine uygulanacak “2018 MEB Fen Bilimleri Öğretim Programı” araştırmanın bağımsız değişkenleri olarak belirlenmiştir. İki grupta da gözlenmek istenilen araştırmanın bağımlı değişkenleri ise akademik başarı, fen bilimleri dersine yönelik tutum ve fen öğrenme becerileridir.

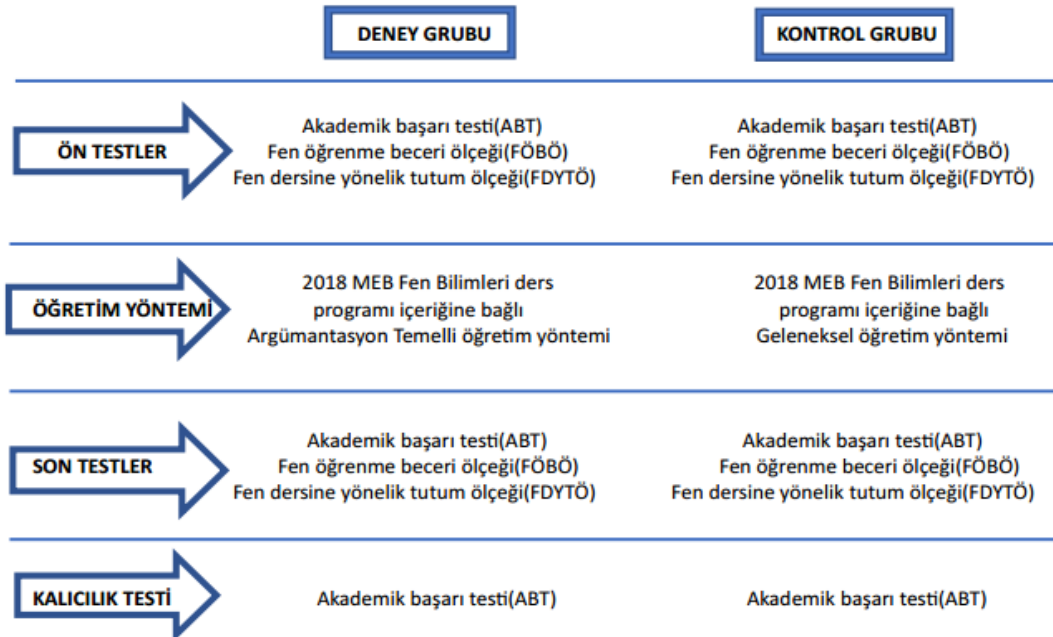
Çalışmanın nitel bölümünde araştırmacının geliştirdiği yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmış ve görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerle yapılan bu görüşmelerde, ders sürecinde uygulanan öğretim yöntemi ve etkinlikler hakkında öğrenci görüşleri belirlenmiştir. Görüşme sonunda elde edilen veriler, içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi, elde edilen verileri yorumlayacak kavram ve ilişkiler sağlama amacı taşıyan bir analizdir. Bu amaç doğrultusunda elde edilen verilerden birbirine benzeyenler, ortak temalar ve kavramlar

çerçevesinde toplanır ve okuyucunun anlayabileceği bir düzeyde ifade edilir (Yıldırım ve Şimşek 2016).

Çalışmaya başlamadan önce akademik başarı testi, fen öğrenme beceri ölçeği ve fen bilimleri dersine karşı tutumu ölçmek için fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Ön test uygulamasının ardından deney grubu olarak belirlenen sınıfta dersler argümantasyon temelli öğretim yöntemine uygun olarak işlenmiştir. Kontrol grubunda ise ön testler yapıldıktan sonra dersler, 2018 MEB Fen Bilimleri ders programında belirtilen uygulamalar doğrultusunda işlenmiştir. 10 haftalık süreç sonunda, farklı yöntemler kullanılarak ders işlenen iki gruba da son testler uygulanmıştır. İşlenen derslerde kazanılan bilgilerin kalıcılığını test etmek amacıyla veri toplama araçlarından sadece başarı testi, 1 ay sonra her iki gruba da tekrar uygulanmış ve kalıcılık anlamında gruplar arasında istatistiksel fark olup olmadığına bakılmıştır.

Çalışmanın sonunda elde edilen nicel veriler, SPSS programında ilişkili ve ilişkisiz örneklem t-testi analiz sonuçlarına göre değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan deneysel desen, Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırmada kullanılan deneysel desen



3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2023-2024 eğitim öğretim yılında, Afyonkarahisar ili Çobanlar ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 5. sınıf kademesindeki 50 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 50 öğrenciden 25 kişilik 5-A sınıfı deney grubu olarak; 25 kişilik 5-B sınıfı ise kontrol grubu olarak çalışmaya dahil olmuştur.

3.3 Veri Toplama Araçları

Çalışmada, Saraç (2018) tarafından geliştirilen “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Akademik Başarı Testi”, Chang vd. (2011) tarafından geliştirilen ve Şenler (2014) tarafından Türkçeye çevrilen “Fen Öğrenme Beceri Ölçeği (FÖBÖ)” ile Keçeci & Zengin (2015)’in geliştirdiği “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda uygulama hakkında öğrenci görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanarak deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

3.3.1 Akademik Başarı Testi

Araştırmada, Saraç (2018) tarafından geliştirilen Fen Bilimleri dersine yönelik akademik başarı testi kullanılmıştır. Bu test, “Madde ve Değişim” ünitesini kapsayan 4 şıklı 28 sorudan oluşmaktadır. Testin ortalama güçlüğü 0,501, ortalama ayırt ediciliği 0,488 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre, testin güçlük derecesi 0,50 civarında olduğu için zorluk derecesi bakımından ideal, ayırt edicilik bakımından ise ortalama değer 0,40’tan büyük olduğu için ayırt edicilik özelliği çok iyi olduğu belirtilerek geçerliliği yüksek bir test elde edilmiştir. Saraç (2018), geliştirdiği başarı testinin güvenilirliğini Kuder Richardson-20 (KR-20) yöntemini kullanarak hesaplamış ve güvenirlik sonucunu 0,714 olarak elde etmiştir. Güvenirlik değerinin 0,60-0,90 aralığında bulunması, alınan puanların oldukça güvenilir olduğunu gösterir.

Araştırmacının yaptığı çalışmada, testin güvenirlik ve geçerliliğini ölçmek için bir önceki sene 5. sınıfta öğrenim görmüş 100 öğrenci seçilmiş ve test uygulanmıştır. Uygulanan “Madde ve Değişim” ünitesi başarı testi sonuçlarının güvenirlik analizinde Kuder

Richardson-20 (KR-20) güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Hesaplanan güvenilirlik katsayısı 0,821 olarak bulunmuştur. Başarı testinden elde edilen değerin 0,70'ten büyük olmasından dolayı ölçme aracının güvenilir olduğu belirlenmiş ve veri toplamak amacıyla kullanılmıştır. Başarı testinde yer alan soruların hangi kazanımları ölçtüğü aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Uygulanan “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Akademik Başarı Testi” EK-1’ de sunulmuştur.

Çizelge 3.2 Başarı testi belirtke tablosu

Konu	Kazanımlar	Soru Numarası
Maddenin Hal Değişimi	-Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	1, 4, 8, 10, 13 14, 16, 18, 19, 26, 28
Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	-Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.	20, 21, 23, 24, 25
Isı ve Sıcaklık	- Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.	5, 11, 15
	- Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.	6, 7, 27
Isı Maddeleri Etkiler	- Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.	3, 9, 12 17, 22
	- Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.	2

3.3.2 Fen Öğrenme Beceri Ölçeği

Araştırmada kullanılan diğer veri toplama aracı olarak “Fen Öğrenme Beceri Ölçeği” kullanılmıştır. Chang vd. (2011) tarafından geliştirilen ve Şenler (2014) tarafından Türkçeye çevrilerek uyarlanan fen öğrenme beceri ölçeğinde 29 madde yer almaktadır. Şenler (2014) tarafından hesaplanan bu ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayı değeri 0,93 olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısının 0,70 ve üzerinde olması, testin güvenilir olması için yeterli bir değerdir (Cohen 1988, Field 2009).

Geliştirilen ölçek, bilimsel sorgulama ve iletişim kavramlarından oluşan iki faktöre sahiptir. Belirlenen her bir faktör, kendi içinde 4 alt faktöre ayrılmıştır. Ölçekte yer alan maddelerin faktörleri ve alt boyutları ile bu faktörleri oluşturan soru numaraları aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Uygulanan Fen Öğrenme Beceri Ölçeği'ne EK-1'de yer verilmiştir.

Çizelge 3.3 Fen öğrenme beceri ölçeğinin faktörleri ve soru numaraları

Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği faktörleri	Fen öğrenme becerisi ölçeği alt faktörleri	Soru numaraları
BİLİMSEL SORGULAMA	Soru ve hipotez üretme	1,2,3
	Planlama	4,5,6,7
	Deney yapma ve veri toplama	8,9,10
	Veri analizi yapma, yorumlama ve sonuca varma	11,12,13,14
İLETİŞİM	İfade etme	15,16,17,18
	Değerlendirme	19,20,21,22
	Etkileşimde bulunma	23,24,25
	Müzakere etme	26,27,28,29

3.3.3. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarının ölçülmesinde, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Keçeci ve Zengin (2015) tarafından geliştirilen ölçek, 5'li likert formatında 31 maddeden ve 3 faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler; fen ve teknolojiyi sevme, fen ve teknolojiye karşı merak ve fen ve teknolojiyi günlük hayatla ilişkilendirme tutumunu yansıtmaktadır. Ölçekte yer alan maddelere verilen “kesinlikle katılıyorum” cevabına 1 puan verilirken, ölçekte yer alan olumsuz (7, 9, 10, 13, 15, 17, 20, 23, 26, 27, 29, 31) 10 maddeye tam tersi puan verilmiştir. Keçeci ve Zengin (2015) tarafından yapılan çalışmada ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,90 olarak bulunurken, faktörler açısından Cronbach Alfa güvenirlik katsayıları birinci faktör için 0,88, ikinci faktör için 0,84 ve üçüncü faktör için 0,78 olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2015)'e göre, güvenirlik katsayısının 0,70 değerinin üstünde olması,

ölçeklerin güvenilir kabul edilmesi için yeterli sayılır. Bu çalışmanın sonucunda ulaşılan sayı, ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. Ölçekte yer alan maddelerin faktörleri ile bu faktörleri oluşturan soru numaraları aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Uygulanan Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğine EK-2' de yer verilmiştir.

Çizelge 3.4 Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Faktörleri ve Soru Numaraları

Ölçek Faktörleri	Soru Numaraları
Fen ve Teknolojiyi sevmek	1, 7, 8, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 27, 31
Fen ve Teknolojiye Karşı Merak	2, 4, 5, 6, 12, 14 15, 21, 24, 26, 30
Fen ve Teknolojiyi Günlük Hayatla İlişkilendirme	3, 9, 10, 11, 22, 25, 28, 29

3.3.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Araştırmanın sonunda argümantasyon temelli öğretim sürecinin, öğrenciler üzerinde oluşturduğu etkiyi ve öğrencilerin yöntem hakkındaki düşüncelerini öğrenebilmek için araştırmacı tarafından hazırlanan 6 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Bu görüşme, deney grubu öğrencilerinden gönüllü olan 15 kişiyle gerçekleştirilmiş ve görüşmeler ses kaydı altına alınmıştır. Öğrencilerin isimleri çalışmada kullanılmamış ve her bir öğrenciye Ö1, Ö2, Ö3... gibi kodlar verilmiştir. Öğrenci görüşlerinden elde edilen veriler, içerik analizi yöntemiyle ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, elde edilen verilerden çıkarım yaparak kavramlar arası ilişkileri açıklayabilecek kategori, kod ve temalara ulaşmaktır (Marshall ve Rossman 2006). Öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar bir uzman ve iki öğretmen tarafından ayrı ayrı dinlenip her bir ifade analiz edilerek kodlar oluşturulmuştur. Kodlayıcılar arasındaki görüş birliği sonucu kavramsal benzerlik Miles ve Huberman (1994) formülü " $\text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})$ " kullanılarak

hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda araştırmanın güvenirliği %90,1 olarak bulunmuştur. Kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az %80 olması istenilen güvenirliği sağladığını göstermektedir (Miles ve Huberman 1994). Verilerden ortak bir sonuca varılarak analizler birleştirilmiş ve temalar belirlenerek kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kod ve temalara ait tabloya ve öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplardan örnek ifadeler bulgular kısmında yer verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları EK 20’ de sunulmuştur.

3.4 Verilerin Toplanması

Deney ve kontrol grupları belirlendikten sonra, deneysel çalışma öncesinde her iki gruba da başlangıç olarak akademik başarı testi, ardından fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği ve fen öğrenme becerileri ölçeği uygulanmıştır. Daha sonra, deney grubundaki öğrencilere argümantasyon temelli öğretim yöntemi ile konu anlatılmış ve etkinlik kağıtları uygulanmış; kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel yöntemle mevcut öğretim programı doğrultusunda aynı konu anlatılmıştır.

Ders anlatımları tamamlandıktan sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak akademik başarı testi, süreç sonrasında meydana gelen değişimleri değerlendirmek için fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği ve fen öğrenme becerileri ölçeği yeniden uygulanmıştır. Nicel verilerin toplama süreci tamamlandıktan sonra sadece deney grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir.

Uygulama sürecinden bir ay sonra öğrenilen konuların kalıcılığını ölçmek amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerine akademik başarı testi tekrar uygulanmıştır.

3.5 Öğretim Etkinlikleri

3.5.1 Kontrol Grubundaki Öğretim Etkinlikleri

Kontrol grubunda, 5. sınıf “Madde ve Değişim” ünitesi MEB öğretim programında yer alan altı kazanım işlenirken MEB’in belirlediği ders kitabı kullanılmıştır. Ders genelinde, öğretmenin daha çok başrolde olduğu geleneksel yöntem kullanılmıştır. Bunun yanında soru-cevap tekniği kullanılarak öğrencilerin derste aktif hale gelmesi amaçlanmıştır. Konunun içeriği bakımından günlük hayattan örneklere yer verilerek kavramsal öğrenme sağlanmıştır. Genel olarak kontrol grubunda yer alan öğrencilere geleneksel yöntemle ders verilmiştir.

Kontrol grubunda zaman zaman öğrencinin merkeze alınarak derse katılımı sağlanmış olsa da, genel olarak öğretmenin daha ön planda olduğu geleneksel yöntemle ders aktarılmıştır. Bu grupta argümantasyon yöntemine dair herhangi bir etkinlik gerçekleştirilmemiştir.

3.5.2 Deney Grubundaki Öğretim Etkinlikleri

Argümantasyon etkinlik kağıtları, 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda belirlenen kazanımlar doğrultusunda hazırlanmıştır. Etkinlik kâğıtlarının hazırlanması sürecinde, konuyla ilgili yapılan çalışmalar ve kitaplar incelenmiş, üç uzmanın görüşleri alındıktan sonra kullanılmıştır. Etkinlik kâğıtlarının yapılandırılmasında Toulmin’in argümantasyon modeli dikkate alınmıştır. Etkinlik kağıtlarında yer alan soruların, karikatürlerin ve deneylerin günlük hayatla bağdaştırılmasına özen gösterilmiştir. Bu sayede öğrencinin dikkatini çekerek derse olan ilgisini artırmak amaçlanmıştır.

Fen bilimleri 2023-2024 öğretim programı “Madde ve Değişim” ünitesinde yer alan kazanımları öğrencilere kazandırırken argümantasyon sürecini etkili bir şekilde yönetebilmek adına ifadeler tablosu, deney tasarlama, hikaye ile yarışan teoriler ve karikatürle yarışan teoriler adlı tartışma stratejilerine yönelik etkinlik kağıtları hazırlanmıştır.

EK 4, EK 8, EK 11, EK 15’te her bir kazanımın yer aldığı “ifadeler tablosu” tartışma stratejisine ait etkinlik kağıtlarına yer verilmiştir. Bu etkinlikte öğrencilerden, verilen ifadelerin doğru ya da yanlış olduğu bilgisine ulaşmaları ve her bir ifadede öğrenci düşüncesini destekleyen delilleri belirtmeleri istenmiştir.

Çalışmada yer alan kazanımlardan oluşan “deney tasarlama” stratejisine ait etkinlik kâğıtları Ek 5, Ek 10, Ek 12 ve Ek 16’da yer almaktadır. Bu etkinlikte öğrencilerden deney öncesinde tahminlerde bulunmaları ve deney sonrasında gözlemledikleri durumlarla karşılaştırmaları istenmektedir. Böylece deney sırasında gözlemlerden yola çıkarak deneye ait iddiaların kanıtlarla desteklenmesi amaçlanmıştır. Deney sonunda deney verilerini destekleyecek günlük hayattan örnekler vermeleri sağlanarak öğrencide bilginin kalıcılığını artırmak hedeflenmiştir.

Çalışmadaki kazanımlar doğrultusunda hazırlanan “hikaye ile yarışan teoriler” tartışma stratejisine ait etkinlik kağıtları Ek 7, Ek 9, Ek 14 ve Ek 18’de yer almaktadır. Kazanımda yer alan konuyla alakalı ilgi uyandıran bir hikaye etkinliklerde sunulmuştur. Öğrencilerin hikâyede yer alan olaylardan destekledikleri teoriyi kanıtlarla ortaya koymaları amaçlanmıştır.

“Karikatürlerle yarışan teoriler” tartışma stratejisine ait hazırlanan etkinlik kağıtları Ek 6, Ek 13, ve Ek 17’de yer almaktadır. Öğrencilere kazanımda yer alan konu doğrultusunda 2 veya daha fazla teori verilerek öğrencilerin savundukları teoriyi aralarında tartışmaları amaçlanmıştır.

3.6 Etkinlik Kağıtlarının Hazırlanması

Deney grubundaki öğrencilere uygulanacak etkinlik kâğıtları, “İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” (MEB 2018) 5. sınıf müfredatında yer alan kazanımlar doğrultusunda, öğrencilerin dikkatlerini çekebilecek etkinliklere yer verilerek oluşturulmuştur. Alan yazında argümantasyon yönteminin ele alındığı birçok araştırma incelenerek çalışmada kullanılacak etkinlik kağıtları araştırmacı tarafından

hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlik kâğıtları uygulanmadan önce 2 haftada bir olmak üzere tezi yürüten danışman tarafından incelenerek eksikler giderilmiş ve sonrasında derste kullanılmıştır. Etkinlik kâğıtlarının üst kısımda etkinliğin hangi kazanımları kapsadığını gösteren bilgi bulunmaktadır. Öğrencilerin dikkatini çekmesi, motive etmesi ve eğlendirmesi amacıyla bazı sayfalarda görsellere ve karikatür konuşmalarına yer verilmiştir. Üniteye yer alan kazanımların her birine ait 3 veya 4 adet olmak üzere toplamda 15 etkinlik kâğıdı hazırlanmıştır.

Etkinlik kâğıtlarında öğrencilere kazanımla ilgili sorular doğrudan verilmemiş ve cevap istenmemiştir. Her etkinlik kâğıdında argümantasyon yönteminin uygulama basamaklarının yer aldığı çalışmalar sunulmuştur. Etkinliklerde kazanımlar doğrultusunda karikatürlere, hikâyelere uygulamalı olarak yapacakları deneylere ve kendi düşüncelerini ifade edebilecekleri çalışmalara yer verilmiştir. İfadeler tablosu etkinliği ile kendi bilgilerini savunup ifade edebilecekleri bir bölüm sunulmuştur. Karikatürle yarışan teoriler etkinliğinde, öğrencilerin ilgilerini çekecek günlük hayattan örneklerle karikatürler hazırlanmış ve buradaki bilgileri savunmalarını sağlayacak şekilde kendi ifadelerini kullanarak yazmaları istenen kısımlar verilmiştir. Deney tasarlayalım etkinlik kâğıdında, deneyde kullanılacak malzemeler ve deneyin yapılışı hakkında bilgiler verilmiştir. Deney öncesinde tahminleri, deney sırasında düşünceleri ve deney sonunda tahminleri ile gözlemlerinin benzerlik ve farklılıklarını ifade edebilecekleri sorular sunulmuştur. Hikâye ile yarışan teoriler etkinliğinde verilen hikaye de yer alan kazanımla ilgili iddiaları bulmaları, bu iddiaların doğruluğunu kanıtlayarak düşüncelerini ifade edebilecekleri sorular eklenmiştir. Araştırma süreci içinde kullanılan etkinlik kâğıtlarına ekler kısmında yer verilmiştir.

3.7 Öğretim Süreci

3.7.1 Deney Grubunda Argümantasyon Temelli Öğretim Süreci

Gerçekleştirilecek öğretim sürecine başlamadan önce öğrencilere argümantasyon yöntemi hakkında bilgiler verildi. Dersin işleniş şekli ve yapılacak uygulamaların içeriği belirtildi. Uygulamada Toulmin'in argümantasyon modeli kullanılacağı için bu modelde

yer alan; veri, gerekçe, çürütme, iddia, kanıt ve destekleyici kavramlar örnekler üzerinden öğrencilere anlatıldı. Daha sonra öğrencilerin katılımıyla örnekler artırılarak süreç hazırlık yapıldı.

Madde ve değişim ünitesinin ilk kazanımı “5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.” şeklindedir. Burada yer alan bilgilerin öğrencilere kazandırılması için öncelikle günlük yaşamdan tecrübe edebilecekleri iki farklı iddia ortaya atılmıştır. Bu iddialara bağlı bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrenciler savundukları düşünceleri ifade etmişlerdir. Öğrencilerden, savundukları iddia doğrultusunda veri ve gerekçe sunmaları, yanlış olduğunu düşündükleri iddiayı çürütmeleri istenmiştir. Bu uygulama 2 ders saati sürmüştür. Daha sonraki 2 ders saatinde araştırmayı yapan öğretmen, öğrencilerin kafalarında oluşan soru işaretlerini gidermek amacıyla öğrencilerin katılımıyla günlük yaşamdaki olaylardan yola çıkarak konunun önemli kısımlarına değinmiş ve slayt gösterisiyle dersi tamamlamıştır. Ardından, araştırmacı tarafından hazırlanan argümantasyon temelli 4 adet etkinlik kâğıdı öğrencilere uygulanmıştır. Bu etkinliklerin uygulanması 4 ders saatinde tamamlanmıştır. Kazanıma bağlı olarak “Su donarken ısıtır mı?” deneyi öğrencilerle birlikte yapılmış ve böylece savundukları iddiaları desteklemelerine olanak sağlanmıştır. Deney öncesinde öğrenciler tahminlerini sözlü olarak ifade etmişlerdir. Deney aşamasında ise gerçekleşebilecek olaylarla ilgili fikirler ortaya atmışlardır.



Resim 3.1 Öğrencilerin, “Maddeler donarken ısı verir mi?” deneyinde limonu 2’ye bölerek 2 ayrı poşete koydukları görüntüler.



Resim 3.2 Öğrencilerin “Maddeler donarken ısı verir mi?” deneyinde limon konulan poşetlerden birine su dolu bardak koydukları deneyin görüntüleri.

Deney sonunda öğrenciler, başlangıçta yaptıkları tahminler ile deney sonucunda elde ettikleri verileri karşılaştırma fırsatı bulmuşlardır. Böylece kazanımda yer alan konunun somutlaştırılarak öğrencilerin gözlem yapması sağlanmıştır. Deney sonunda “Deney Tasarlayalım” adlı etkinlik kâğıdında yer alan sorular cevaplanmıştır.

Madde ve değişim ünitesinde ikinci kazanım olarak “5.4.2.1. Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.” yer almaktadır. Dersin girişinde araştırmacı tarafından “Günlük hayatta farklı alanlarda kullandığımız maddelerin aynı cins mi yoksa farklı cins mi olduğunu nasıl anlarız?” sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerden beyin fırtınası yaparak soruyu cevaplamaları istenmiştir. Farklı düşüncelere sahip öğrencilerin sınıf ortamında karşılıklı tartışmaları sağlanmıştır. Karşı fikirlerin çürütülmesi için kanıtlar ortaya atılarak iddialar savunulmuştur. İki ders saati boyunca öğrenciler, fikirlerini dile getirerek kendilerini ifade etme fırsatı bulmuşlardır. Daha sonraki 2 ders saatinde araştırmayı yapan öğretmen tarafından kazanıma yönelik hazırlanan slayt ve video gösterisi ile ders öğrencilerle birlikte işlenmiştir. Ardından araştırmacı tarafından hazırlanan kazanıma yönelik 3 adet etkinlik kâğıdı öğrencilere uygulanmıştır. Etkinliklerde öğrencilerin, işlenen konuyla ilgili düşüncelerini yazabilecekleri, hikâyeleştirilen konu içeriğinden savunulan düşüncelerin

doğruluğunu ispatlayarak ifade edebilecekleri imkânlara yer verilmiştir. Böylece öğrenci odaklı etkinliklerle öğrencilerin derse aktif olarak katılması sağlanmıştır.

Araştırma yapılan ünitenin sonraki iki kazanımı için “5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıkla” ve “5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumla.” 4 saat boyunca konu içeriği ile ilgili öğrenci odaklı ders işlenmiştir. Diğer 4 saatte ise araştırmayı yapan öğretmen tarafından argümantasyon temelli yöntemle hazırlanan etkinlikler uygulanmıştır. Dersin başlangıcında konunun kavram yanılgılarına sebep olduğu ve günlük hayatta ısı ile sıcaklık kavramlarının birbiriyle karıştırıldığı ya da aynı kavramlar olduğu düşünüldüğü ders öğretmeni tarafından belirtilmiştir. Bunun üzerine, öğrencilerin bu kavramlar hakkında ön bilgilerini yoklamak için ısı ve sıcaklık kelimelerinin yer aldığı cümleler kurmaları istenmiştir. Kurulan cümleler üzerinden ısı ve sıcaklık arasındaki farklar tartışılmıştır. Böylece, öğrencilerin sözlü olarak kendilerini ifade edebilmeleri sağlanmıştır. Öğretmen tarafından hazırlanan “Sıcak soğuğu çeker mi?” adlı deney tasarlama etkinlik kâğıdı öğrencilere dağıtılmıştır. Bu etkinlik kâğıdında deneyde kullanılacak malzemeler, deneyin yapılışı hakkında bilgi ve deney yapıldıktan sonra öğrencilerin düşüncelerini ifade edebilecekleri sorulara yer verilmiştir. Daha sonra kazanım odaklı hazırlanan “Soğuk sıcaklığı çeker mi?” adlı deney sınıf ortamında yapılmıştır. Deney öncesinde malzemeler ve yapım aşaması belirtilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerden deney sonucu ile ilgili tahminleri istenmiş ve sözlü olarak ifade edilmiştir.



Resim 3.3 Öğrencilerle yapılan “Soğuk sıcaklığı çeker mi?” adlı deneyde, sıcak olan maddenin soğuk olan maddeye doğru ilerlediği deney görüntüsü



Resim 3.4 Öğrencilerle yapılan “Sıcak soğuğu çeker mi?” adlı deneyden, sıcaklıkları aynı olan maddelerin arasında ısı alışverişi olmadığını gösteren deney görüntüsü

Deney yapıldıktan sonra gözlemlenen olaylar ve deney öncesindeki tahminler karşılaştırılmıştır. Deney sonrası, deney ile ilgili hazırlanan deney tasarlama etkinlik kâğıdında yer alan sorular öğrenciler tarafından yazılı olarak cevaplandırılmıştır. Kazanımlara uygun hazırlanan diğer 3 etkinlik kâğıdı da öğrenciler tarafından yazılı olarak doldurulmuş ve 2 kazanıma ayrılan 8 ders saatlik süre tamamlanmıştır.

Madde ve değişim ünitesinde “5.4.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.” ve “5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genleşme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.” olmak üzere son iki kazanım işlenmiştir. Dört ders saati boyunca kazanım odaklı araştırma tekniğine uygun ders işlenmiştir. Bir sonraki hafta, 4 ders saati boyunca araştırmacı öğretmen tarafından hazırlanan etkinlik kâğıtları öğrencilere uygulanmıştır. Ders başlangıcında genleşme ve büzülme kelimelerinin öğrencilerin kafasında ne çağrıştırdığını öğrenmek için beyin fırtınası yapılmıştır. Öğrencilerden gelen fikirler doğrultusunda günlük hayatta yer alan örneklerden derste bahsedilmiştir. Slayt gösterisiyle birlikte konunun temel bilgileri verilmiştir. Daha sonraki derslerde öğrencilerden, genleşme ve büzülme kavramlarının yer aldığı günlük yaşamda karşılaştıkları bir örnek vermeleri istenmiş, verdikleri örnekte gerçekleşen olayla ilgili iddialar ortaya atmaları sağlanmış ve iddialarını savunacakları

bir tartışma ortamı yaratılmıştır. İşlenen derslerde, genleşme ve büzülme kavramları ile bu kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmeleri konusunda elde ettikleri bilgileri yazılı olarak ifade edebilecekleri etkinlik kâğıtları araştırmacı öğretmen tarafından öğrencilere uygulanmıştır.

Çizelge 3.5 Araştırmanın yapılma amacı doğrultusunda argümantasyon temelli etkinliklerle öğretimin zamana bağlı akış şeması



3.7.2 Öğretim sürecinde Kontrol Grubu

Kontrol grubunu oluşturan 5-B sınıfındaki öğrencilere, deney grubunda olduğu gibi aynı hafta içinde veri toplama araçlarının ön testleri uygulanmıştır. Sonraki haftalarda argümantasyon temelli öğretim olmaksızın, var olan öğretim programı ders kitabına bağlı olarak kontrol grubu öğrencileriyle ders işlenmiştir. Ünite kazanım konularının bitmesiyle birlikte deney grubuna yapıldığı gibi veri toplama araçlarının son testleri uygulanmıştır.



4. BULGULAR

Yapılan bu araştırmada akademik başarı testi, Fen Öğrenme Beceri Ölçeği, Fen bilimleri dersine karşı tutumu ölçmek amacıyla Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu olmak üzere 4 farklı veri toplama aracı kullanılarak grup içinde ve gruplar arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı incelenmiştir.

Araştırmada verilerin doğru olarak analiz edilmesini sağlamak için öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Normal dağılımın sağlanıp sağlanmadığını incelemek amacıyla iki test kullanılmaktadır. Shapiro-Wilk testi, araştırmadaki öğrenci sayısının 50 ve altında olduğu durumlarda; Kolmogorov-Smirnov testi ise öğrenci sayısının 50'nin üzerinde olduğu durumlarda tercih edilmektedir (Büyüköztürk 2015). Yapılan bu araştırmada öğrenci grupları 25 kişiden oluştuğundan normallik analizleri Shapiro-Wilk testi ile yapılmıştır.

Shapiro-Wilk testinden elde edilen sonuçlarda p (Sig) değerinin 0,05'ten daha büyük olması, dağılımın normal olduğunu gösterir (Can 2017). Araştırmada uygulanan ölçeklerdeki (akademik başarı testi, fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği ve fen öğrenme beceri ölçeği) ön test ve son test “p” değerlerine bakıldığında ($p > 0,05$) gruplardan elde edilen puanların normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeklerden elde edilen verilerin normal dağılmasından dolayı istatistiksel analizlerde parametrik testlerden t-testinin çeşitleri belirlenen alt problemlerde uygulanmıştır.

4.1 Birinci Alt Probleme Bağlı Bulgular

Problem: Deney grubu ve kontrol grubunun Madde ve Değişim Ünitesi başarı testinden aldığı ön test toplam puanlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Alt problemi cevaplayabilmek ve iki gruptan elde edilen ön test puan sonuçları hakkında yorumda bulunabilmek için ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. Elde edilen t testi analiz sonuçları aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 4.1: Deney grubu ve kontrol grubu ön test başarı puanları ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları

	Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Ön Test	Deney Grubu	25	7,92	3,05	48	0,342	0,754
	Kontrol Grubu	25	8,21	2,93			

Çizelge 4.1’de belirtilen değerlere bakıldığında her iki grupta bulunan öğrencilerin, uygulama öncesinde başarı testinden aldıkları puanların ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı sonucuna varılmıştır ($t=0,342$; $p>0,05$). Elde edilen sonuca bakılarak gruplardaki öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin eşit olduğu görülmektedir.

4.2 İkinci Alt Probleme Bağlı Bulgular

Problem: Deney grubu ve kontrol grubunun Madde ve Değişim Ünitesi başarı testinden aldığı son test toplam puanlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Belirlenen problemi cevaplamada ve iki gruptan elde edilen son test puanlarının karşılaştırılmasında ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. Testin sonucunda elde edilen veriler aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 4.2: Deney grubu ve kontrol grubu başarı ön test puanları ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları

	Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Son Test	Deney Grubu	25	13,95	3,51	48	3,799	0,000
	Kontrol Grubu	25	10,08	3,69			

Çizelge 4.2’de elde edilen veriler incelendiğinde hazır bulunuşlukları denk olan iki gruptan, uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin istatistiksel olarak olumlu yönde farklılaştığı görülmektedir ($t=3,799$; $p<0,05$). Madde ve Değişim ünitesinde argümantasyon temelli etkinlikler ile yapılan öğretimin, normal müfredat programına

uygun geleneksel yöntemle yapılan öğretime göre öğrencilere daha fazla katkı sağladığı görülmektedir.

4.3 Üçüncü Alt Probleme Bağlı Bulgular

Problem: Deney grubundaki öğrencilerin Madde ve Değişim Ünitesi başarı testinde, uygulama öncesi yapılan ön test ve uygulama sonrası yapılan son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

Belirlenen problemin cevabını bulabilmek ve deney grubu öğrencilerinin aldığı ön test ve son test puanlarını istatistiksel olarak yorumlayabilmek adına ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır. Bu testten elde edilen verilerin sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.3 Deney grubu ön test ve son test başarı puanları ilişkili örneklem t testi analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Deney Grubu	Ön Test	25	7,92	3,05			
					24	-6,48	0,000
	Son Test	25	13,95	3,51			

Deney grubuna, uygulama sonrası yapılan son testin puan ortalamasının ($\bar{X}=13,95$), uygulama öncesi yapılan ön testin puan ortalamasından ($\bar{X}=7,92$) daha fazla olduğu görülmüştür. İstatistiksel karşılaştırması yapılan deney grubu akademik başarı testi puanlarından elde edilen sonuçlarda ($p<0,05$) anlamlı derecede farkın olduğu görülmüştür. Bulunan sonuçlara bakıldığında, argümantasyon temelli öğretimin “Madde ve Değişim” ünitesi konularını öğretmede öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

4.4 Dördüncü Alt Probleme Bağlı Bulgular

Problem: Kontrol grubundaki öğrencilerin Madde ve Değişim Ünitesi başarı testinde, uygulama öncesi yapılan ön test ve uygulama sonrası yapılan son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

Problemin cevabını bulabilmek için kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test sonuçlarından elde edilen toplam puanların, istatistiksel karşılaştırılması ilişkili örneklem t testi ile yapılarak analiz sonuçları aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Deney grubu ön test ve son test başarı puanları ilişkili örneklem t testi analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Kontrol Grubu	Ön Test	25	8,21	2,93			
	Son Test	25	10,08	3,04	24	2,215	0,017

Kontrol grubunun akademik başarı açısından uygulama öncesi ve uygulama sonrası test istatistiklerine bakıldığında son testten alınan puan ortalamasının ($\bar{X}=10,08$), ön testten alınan puan ortalamasına ($\bar{X}=8,21$) göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen analizde kontrol grubu akademik başarı ön test sonuçları ve son test sonuçları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir farkın ($p<0,05$) olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlardan kontrol grubunda uygulanan, öğretmeni merkeze alan müfredat programının öğrenci üzerinde olumlu katkısının olduğu görülmüştür.

4.5 Beşinci Alt Probleme Bağlı Bulgular

Problem: Deney ve kontrol grubuna uygulanan başarı testinde kalıcılık durumlarında anlamlı derecede farklılık var mıdır?

İki gruba da çalışmanın bitiminden belirli bir süre sonra başarı testi tekrar uygulanmış ve konunun, öğrencilerde kalıcılık durumu test edilmiştir. İstatistiksel değerlerin elde

edilmesinde ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. Testten elde edilen verilerin sonuçları aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Deney ve kontrol grubunda kalıcılığı ölçen başarı puanları ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları

	Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Kalıcılık Testi	Deney Grubu	25	12,43	3,27			
					48	3,26	0,000
	Kontrol Grubu	25	9,18	3,76			

İki gruba da uygulanan, akademik başarıyı ölçen son testten bir ay sonra, konunun kalıcılığını ölçmek amacıyla aynı başarı testi tekrar uygulanmıştır. Testten elde edilen puan ortalamalarının, deney grubunda ($\bar{X}=12,43$), kontrol grubuna göre ($\bar{X}=9,18$) daha fazla olduğu görülmüştür. İstatistiksel analizde, kalıcılığı ölçmek için iki gruba da uygulanan başarı test sonuçları karşılaştırıldığında puanlarda anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmüştür($p<0,05$). Elde edilen verilerden, argümantasyon temelli öğretim yöntemi kullanılarak ders sürecinin yönetildiği deney grubunda, konuların kalıcılık düzeyinin daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

4.6 Altıncı Alt Probleme Bağlı Bulgular

Problem: Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında anlamlı derecede farklılık var mıdır?

İki gruba da uygulanan tutum ölçeğinden elde edilen puanları, analiz ederek karşılaştırmak ve yorumlayabilmek için ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. Testin sonuçlarını gösteren çizelge aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.6 Deney ve kontrol grubu ön test tutum ölçeği puanları ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları

	Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Ön Test	Deney Grubu	25	4,07	0,59			
	Kontrol Grubu	25	4,11	0,49	48	0,260	0,726

Çizelge 4.6'daki analiz sonuçlarına bakıldığında, uygulamadan önce deney grubunda ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, fen dersine yönelik tutum ölçeği ön test sonuçları arasında anlamlı derecede farkın olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir. Tutum ölçeği ön test ortalamalarına bakıldığında, her iki grubunda sonuçlarının birbirine yakın olduğu görülmüştür. Bu değerlendirme, uygulama öncesinde iki grubunda fen dersine yönelik tutumlarının, birbirine denk olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

4.7 Yedinci Alt Probleme Bağlı Bulgular

Problem: Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinin ön test ve son test puan sonuçları arasında anlamlı bir derecede farklılık var mıdır?

Probleme cevap bulmak ve uygulanan tutum ölçeği sonuçlarını istatistiksel olarak analiz etmek amacıyla, ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır. Bu testten elde edilen sonuçlar aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Deney grubu ön test ve son test tutum ölçeği puanları ilişkili örneklem t testi analiz sonuçları

	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Ön Test	25	4,07	0,59			
Deney Grubu				24	0,915	0,189
Son Test	25	4,20	0,41			

Deney grubunda bulunan öğrencilere uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında yapılan Fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeğinin sonuçlarına bakıldığında, son

testten elde edilen puan ortalamasının ($\bar{X}=4,20$), ön testten elde edilen puan ortalamasından ($\bar{X}=4,07$) daha yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Puan ortalamalarının arasında fark olduğu gözlemlense de deney grubu öğrencilerinin ön testlerinden ve son testlerinden elde edilen sonuçlar arasında, anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Bu veriler doğrultusunda, deney grubunda uygulanan argümantasyon temelli öğretimin, fen dersine yönelik tutumu anlamlı düzeyde değiştirmedeği sonucuna varılmıştır.

4.8 Sekizinci Alt Probleme Bağlı Bulgular

Problem: Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı derecede bir farklılık var mıdır?

Elde edilen tutum ölçeği puanlarını, istatistiksel olarak yorumlayabilmek için ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır. Bu testin sonucunda ulaşılan verilere aşağıdaki çizelgede yer verilmiştir.

Çizelge 4.8 Kontrol grubu ön test ve son test tutum ölçeği puanları ilişkili örneklem t testi analiz sonuçları

	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Ön Test	25	4,11	0,49			
Kontrol Grubu				24	0,99	0,168
Son Test	25	4,23	0,35			

Kontrol grubunda bulunan öğrencilere, uygulamadan önce ve uygulamadan sonra yapılan fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeğinin sonuçlarına bakıldığında, son testten elde edilen puan ortalamasının ($\bar{X}=4,23$), ön testten elde edilen puan ortalamasından ($\bar{X}=4,11$) daha yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Puan ortalamalarının arasında fark olduğu gözlemlense de kontrol grubu öğrencilerinin ön testlerinden ve son testlerinden elde edilen sonuçlar arasında, anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Bu veriler kontrol grubunda uygulanan öğretmen merkezli geleneksel

yöntemin, öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarında farklılık oluşturmadığını göstermiştir.

4.9 Dokuzuncu Alt Probleme Bağlı Bulgular

Problem: Deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen öğrenme beceri ölçeği ön test puanları arasında anlamlı derecede bir farklılık var mıdır?

Problemın cevabını bulabilmek ve elde edilen Fen öğrenme beceri ölçeği puanlarını istatistiksel analizini yaparak yorumlayabilmek için ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.9 Deney ve kontrol grubu ön test Fen öğrenme beceri ölçeği puanları
ilişkisiz örneklem t testi analiz sonuçları

	Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Ön Test	Deney Grubu	25	3,54	0,53	48	0,208	0,824
	Kontrol Grubu	25	3,68	0,41			

İki gruba uygulanan Fen öğrenme beceri ölçeği ön test sonuçları karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı düzeyde farkın bulunmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, iki grubunda uygulamadan önce fen öğrenme beceri düzeylerinin birbirine yakın ve homojen olduğu görülmüştür.

4.10 Onuncu Alt Probleme Bağlı Bulgular

Problem: Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fen öğrenme beceri ölçeği son test puanları arasında anlamlı derecede bir farklılık var mıdır?

Fen öğrenme beceri ölçeğinden elde edilen puanların, istatistiksel analiz sonuçlarını bulmak için ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. Testin sonucunda bulunan değerler aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 4.10 Deney ve kontrol grubu son test Fen öğrenme beceri ölçeği puanları
ilişkisz örneklem t testi analiz sonuçları

	Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Son Test	Deney Grubu	25	4,01	0,16			
	Kontrol Grubu	25	3,42	0,34	48	-7,85	0,000

Uygulamanın sonunda deney grubundaki öğrencilere ve kontrol grubundaki öğrencilere fen öğrenme beceri ölçeği son testi uygulanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin aldığı puan ortalaması $\bar{X}=4,01$ ($Ss=0,16$) iken kontrol grubu öğrencilerinin aldığı puan ortalaması $\bar{X}=3,42$ ($Ss=0,34$) olarak analiz edilmiştir. Son test sonuçlarına bakıldığında fen öğrenme becerileri açısından deney grubu öğrencileri lehine anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Analiz sonuçlarına bakıldığında argümantasyon temelli öğretimin uygulanması öğrenciler üzerinde, fen öğrenme becerilerine olumlu yönde katkı sağlamıştır.

4.11 On Birinci Alt problem: Nitel Araştırma Verilerine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Bulguları

Problem: Argümantasyon temelli öğretim etkinlikleri, öğrenci görüşlerini nasıl etkilemektedir?

Belirlenen temalar, öğrenci görüşlerine bağlı kodlar ve frekanslar Çizelge 4.11’de verilmiştir. Öğrencilerin görüşleri ifade edilirken isimlerinin yerine Ö1, Ö2, Ö3..... gibi kodlamalar kullanılmıştır.

Çizelge 4.11 Öğrencilerin argümantasyon temelli öğretim ile ilgili görüşleri

Tema	Kod	Frekans (f)
Olumlu görüşler	Kolay öğrenme	5
	Aktif katılım	3
	İletişim içinde olma	3
	Eğlenceli	10
	Özgüven sağlama	2
	Konuda kalıcılık	4
	İlgi çekici	1
	Yeni kavramlar öğrenme	10
Sevilen etkinlikler ve düşünceler	Deney tasarlama/Eğlenceli	8
	Deney tasarlama/Meraklandırıcı	4
	Karikatürlerle yarışan teoriler/Komik görseller	3
	Hikayeler ile yarışan teoriler/Bilgilerde kalıcılık	4
	İfadeler tablosu/ Düşünceleri yazmak zevkli	1
Süreçteki zorluklar	Tartışma sonuçlarını etkinliklerde yazmak	6
	Zaman sıkıntısı	3
	Sürekli düşünmek	5
	Grupla olmak	2
	Daima aktif olmak	2
Sürecin değerlendirilmesi	Derse karşı ilgi artışı	3
	Diğer derslerde de yöntemin uygulanması	9
	Çok zor bir yöntem kullanılmamalı	3
	Önceki yöntemle ders işlenmesi	4
	Hiçbir derste uygulanmamalı	2

Deney grubunda yer alan 15 gönüllü öğrenci ile yapılan görüşmelerde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun süreçten keyif aldığı görülmüştür. Öğrencilerin görüşmede sorulan sorulara verdiği bazı cevaplar aşağıda verilmiştir.

“Argümantasyon temelli etkinliklerle işlediğimiz ders sürecini nasıl değerlendirirsin?” sorusuna verilen öğrenci cevaplarından bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

Ö3 : “Fen dersi çok eğlenceli geçti ve derse sürekli katıldım.”

Ö11 : “Çok sıkıldım, sürekli kağıt doldurdum.”

Ö8 : “Arkadaşlarımla sürekli bilgi paylaştık ve sınıf içinde çekinmeden konuşabilmemi sağladı.”

Ö4 : “Çok eğlendim, özellikle deneyler çok güzeldi.”

Ö6 : “Yeni kelimeler öğrendim: iddia gibi, kanıt gibi.”

“Argümantasyon temelli etkinliklerle işlediğimiz derslerde en fazla sevdiğin etkinlik hangisiydi? Neden? sorusuna verilen öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda verilmiştir.

- Ö9 : “Deney yaptığımız etkinlik çok eğlenceliydi değişik şeyler gördüm.”
Ö4 : “Deney tasarlama etkinliğinde çok eğlendim ve sonucunu çok merak ettim.”
Ö5 : “Karikatürlü etkinlikteki resimler ve isimler çok komikti.”
Ö8 : “İfadeler tablosunu çok sevdim çünkü öğrendiklerimi yazdım.”
Ö2 : “Hikayelerin yazılı olduğu kağıttı. Hikaye, konunun aklımda kalmasını sağladı.”

“Argümantasyon temelli etkinliklerle işlediğimiz derslerde zorluk çektin mi? Açıklar mısın?” sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplardan örnekler aşağıda verilmiştir.

- Ö1 : “Çok sıkıldım. Çok zordu sürekli etkinlik yaptık.”
Ö3 : “Grupla olmak zordu. Çünkü çok tartıştık.”
Ö7 : “Arkadaşlarım sürekli grupta konuşmamı istedi çok zorlandım.”
Ö15 : “Etkinlik kağıtlarının bazılarını yaparken sürem yetmedi.”
Ö4 : “Hiç zorlanmadım.”

“Derslerde yaptığımız etkinlikler konuyu daha kolay kavramanda etkili oldu mu? Bu şekilde işlenen derslerde öğrenilen bilgilerin uzun süre kalıcı olacağını düşünüyor musun?” sorusunda öğrencilerin verdiği cevaplardan bazıları aşağıda verilmiştir.

- Ö1 : “Böyle ders işlediğimizde konuyu anlamadım, zor geldi.”
Ö13: “Öğrendiklerimin kalıcı olacağını düşünüyorum çünkü bir sürü etkinlik yaptık.”
Ö6 : “Hem tartıştık hem yazdık o yüzden konuyu unutmayacağımı düşünüyorum.”
Ö2 : “Konuyu daha kolay anladım. Çok fazla etkinlik yaptık.”

“Madde ve Değişim ünitesinde kullandığımız ders işleme yönteminin diğer ünitelerde ve diğer derslerde de uygulanmasını ister misin? Neden?” görüşmede yer alan bu soruya öğrencilerin verdiği cevaplardan örnekler aşağıda verilmiştir.

- Ö4 : “Evet, dersleri hep böyle işlese daha eğlenceli olur.”

Ö15 : “Evet, olabilir. Ama yaptığımız etkinlik kağıtlarını azaltabiliriz.”

Ö1 : “Dersi öğretmen anlattığında daha iyi oluyor. Böyle ders işlemek istemiyorum.”

Ö10 : “Bütün derslerin böyle olmasını isterim. Çünkü çok eğlenceli.”

Ö12 : “Sosyal dersini de böyle grupla tartışarak işleyebiliriz.”

Ö8 : “Fen dersinde isterim ama diğer derslerde deney olmayacağı için böyle ders işleyemeyiz.”

“İkinci dönem tercih yapman istense dersi yine bu şekilde mi yapmak istersin, diğer grup gibi mi?” görüşmedeki bu soruya öğrencilerin verdiği cevaplardan örnekler aşağıda verilmiştir.

Ö14 : “Bu şekilde işlemek daha güzel özellikle deneyler çok eğlenceli.”

Ö6 : “Böyle ders işlemek isterim. Hem çok eğlendim hem de daha iyi öğrendim.”

Ö10 : “Böyle ders işlemeyi sevdim. Diğer konularda da bu etkinlikleri yapalım.”

Ö1 : “Dersi diğer grupta olduğu gibi işleyelim. Öğretmen anlatınca daha iyi anlıyorum.”

Ö15 : “Eğlenceli olduğu için diğer konuları da böyle işleyelim ama yazılacak kağıtlar az olsun.”

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde yapılan araştırmada elde edilen verilerin analiz sonuçları hakkında yorumlara, literatürde yayımlanan benzer çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirilmesine ve araştırmacının sonuçlardan yola çıkarak sunduğu önerilere yer verilmiştir.

5.1 Akademik Başarı Testine Yönelik Sonuçlar

Araştırmada edinilen veriler sonucu, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin “Madde ve Değişim” ünitesindeki bilgi seviyelerini ölçen akademik başarı testi ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Bu doğrultuda, her iki grubun da hazır bulunuşluk düzeylerinin benzer olduğu sonucuna varılmıştır. Deney ve kontrol grubunda farklı öğretim yöntemlerinin uygulanmasından sonra yapılan son test sonuçları ile ön test sonuçları arasında her iki grupta da olumlu yönde anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Bu durum, gruplarda farklı teknikler kullanılmış olsa da öğrencilerde öğrenmenin gerçekleştiğini gösterir. Fakat verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının, kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarından yüksek olması nedeniyle, argümantasyon temelli öğretimin kullanılmasının akademik başarıda anlamlı bir fark yarattığı ve başarıyı daha fazla artırdığı sonucuna varılmıştır.

Bunun yanında argümantasyon yönteminin akademik bilgilerin kalıcılığına etkisini gözlemek için uygulamanın bitiminden 1 ay sonra akademik başarı testi her iki gruba da tekrar uygulanmıştır. Bu uygulamanın analiz sonuçları değerlendirildiğinde deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmüştür. Argümantasyon temelli öğretim ile derslerin işlenmesinin bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Polat (2014), 7. sınıf öğrencileriyle atomun yapısı konusunda argümantasyon yönteminin akademik başarıya etkisini; Aydoğdu (2017), 6. sınıf öğrencileri ile elektriğin iletimi

konusunda argümantasyon tabanlı öğretimin öğrenci başarılarına olan etkisini; Balcı (2015), 8. sınıf öğrencileri ile hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesinde yer alan konuların argümantasyon temelli öğrenme yöntemi ile işlenerek öğrenci başarısına olan etkisini; Yalçınkaya (2018), 6. sınıf kademesindeki öğrencilerin dolaşım sistemi konusunda argümantasyon odaklı fen etkinliklerinin kullanılmasının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Yapılan bu çalışmalarda da argümantasyonun öğrenci başarıları üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu belirtilmiştir. Çalışmada akademik başarıya yönelik sonuçların, benzer çalışmalarla da desteklendiği görülmüştür.

Literatürde argümantasyon yöntemi ve geleneksel yöntemin karşılaştırıldığı araştırmalarda, argümantasyon yöntemi ile işlenen derslerin akademik başarıya olumlu yöndeki katkısı vurgulanan bir konu haline gelmiştir (Akkuş vd. 2007). 5. sınıf kademesindeki öğrencilerle argümantasyon yöntemine uygun ders işlenmesinin akademik başarılarını olumlu yönde artırdığı ve birçok alanda gelişimlerine katkı sağladığı dile getirilmiştir (Akkaş ve Memiş 2020). Argümantasyon temelli öğretim, öğrencilerde kendi düşüncelerini savunma, savundukları düşüncelere kanıtlar sunma ve karşıt düşünceleri çürütme gibi beceriler kazandırarak anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi sonucunda akademik başarıyı artırmıştır (Erdoğan 2010).

Argümantasyon, öğrencinin kendini ifade edebilmesi yönünden cesaret kazandığı, kazanılacak bilgiyi hazır beklemek yerine sorgulayarak kendisinin ulaştığı, süreçte sürekli aktif olup diğer arkadaşlarıyla iletişim kurarak eğlenceli bir ortam yarattığı bir öğretim yöntemi olması nedeniyle geleneksel yöntemle göre öğrenciye olan katkısının daha fazla olduğu düşünülmektedir. Argümantasyon yönteminin kullanıldığı öğrenme sürecinde problem belirleyebilme, sorgulayabilme, öğrenmeye yönelik meraklılık, iletişim kurabilme ve dinleme gibi becerilerin öğrenciler tarafından kazanılması sağlandığı için bilgilerin öğrenilmesinde, kalıcılığın sağlanmasında ve akademik başarının artmasında etkili olduğu görülmektedir.

5.2 Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği sonuçları

Çalışmada deney grubu öğrencilerine argümantasyon temelli öğretim yöntemi ile, kontrol grubu öğrencilerine MEB programında belirtilen uygulamalarla ders anlatılmıştır. Her iki gruba da ders işlenmeden önce ve ders işlendikten sonra fen dersine yönelik tutum ölçmek amacıyla Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulanan ölçeğin ön test analiz sonuçlarına bakıldığında her iki grubun ortalama değerlerinin birbirine yakın olduğu, istatistiksel sonuçlara bakıldığında da iki grup arasında anlamlı düzeyde bir farkın olmadığı görülmüştür. Bu durum, uygulama öncesinde her iki grubun da fen dersine yönelik tutumlarının benzer olduğunu göstermiştir. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerine ve kontrol grubu öğrencilerine Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarının ortalaması, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ortalamalarından yüksek çıktığı görülsede, istatistiksel analizlere bakıldığında iki grubun son testleri arasında anlamlı düzeyde bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Argümantasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarında farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Bunun sebebi, iki grupta da uygulama öncesinde fen dersine olan ilginin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Ayrıca, hazırlanan etkinlik kağıtları incelendiğinde sürecin başında öğrencilerin ifade oluşturmada, argüman bulmada ve karşıt görüşleri çürütücü düşünceler oluşturmada zorlandığı görülmüştür. Ancak sürecin ilerlemesiyle birlikte etkinlik kağıtlarına bakıldığında ifadelerin kalitesinin arttığı, uygulanan yönteme alıştıkları ve adapte oldukları gözlemlenmiştir. Buna göre, uygulamanın yapıldığı zamanın daha uzun tutulmasıyla fen dersine yönelik düşüncelerin olumlu yönde artacağı belirtilebilir. Bunun yanında uygulamanın yapıldığı okulun fiziki şartlarının yetersizliği (laboratuvar olmaması) fen dersine yönelik tutumun farklılık oluşturmamasında etken olduğu düşünülebilir.

Literatürde yapılan incelemeler sonucunda Arslan (2022), Kuyucu (2019), Sönmez (2020), Baydar (2018) ve Özkara (2011) gibi isimlerin benzer çalışmalar yaptığı ve

argümantasyon temelli öğrenmenin öğrenciler üzerinde fen dersine yönelik tutumlarında anlamlı düzeyde değişiklik sağlamadığı görülmüştür.

5.3 Fen öğrenme becerilerine yönelik ölçek sonuçları

Yapılan bu araştırmada, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında ön test ve son test olacak şekilde deney grubu öğrencilerine ve kontrol grubu öğrencilerine fen öğrenme becerilerine yönelik ölçek uygulanmıştır. Uygulama öncesinde, her iki grupta yer alan öğrencilerin fen öğrenme becerileri ölçek sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bu ön test puanlarının değerlendirilmesinde öğrenci grupları arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Uygulama sonrasında da iki gruptaki öğrencilere son test fen öğrenme beceri ölçeği uygulanmıştır. Son test değerlendirmelerine bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin ortalama değerinin kontrol grubu öğrencilerinin ortalama değerinden yüksek olduğu görülmüş ve istatistiksel sonuçlara bakıldığında da iki grup arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Tatlısu (2020) yaptığı araştırmada, argümantasyon temelli etkinliklerin öğrenciler üzerinde fen öğrenme becerilerini artırdığını ve deney grubu öğrencilerinin lehine olacak şekilde anlamlı bir fark oluşturduğunu belirtmiştir.

Elde edilen bulgular sonucunda argümantasyon temelli öğretim yönteminin, öğrenciler üzerinde olumlu sonuçlar açığa çıkararak fen öğrenme becerisi ölçeğinin alt boyutları olan iletişim kabiliyetini ve bilimsel sorgulama becerisini geliştirdiği söylenebilir. Ders içinde yapılan etkinlik sayılarının artırılması, elde edilen istatistiksel sonuçların artmasını sağlayabilir. Süreçte öğretmenin rehber rolünü üstlenmesi ve öğrencileri yönlendirmesi, fen öğrenme becerilerini geliştirme yönünde olumlu katkı sağladığı düşünülebilir.

5.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeye Yönelik Sonuçlar

Görüşmede öğrencilerin verdiği cevaplar ele alındığında, uygulanan yöntemin öğrencilerde bıraktığı etkinin olumlu yönde olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında, yapılan deney etkinliklerinin öğrencilere göre daha eğlenceli ve dikkat çekici olduğu belirtilmiştir. Sınıf içinde yapılan grup tartışmalarında bazı öğrenciler

zorlandıklarını, bazı öğrenciler ise kendilerini daha iyi ifade edebildiklerini dile getirmişlerdir. Uygulanan yöntem sayesinde yeni kelimeler öğrendiklerini, derse aktif katıldıkları için derse olan ilgilerinin arttığını ve böylece konuyu daha iyi öğrendikleri yönünde görüşlerini belirtmişlerdir. Bunun yanında, bazı öğrenciler yapılan etkinliklerin fazlalığından, sürenin yetersiz olmasından ve grup içinde yaşanan anlaşmazlıklardan dolayı uygulanan yöntemin derslerde kullanılmasını uygun bulmamışlardır.

Tüm bunların yanında argümantasyon temelli öğretimin, öğrencilerin sosyalleşmesine, farklı fikirlere saygı göstermesine ve ders içinde aktif olmalarına katkı sağladığı görülmektedir. Grupla çalışmanın verdiği sorumluluk duygusu, öğrenciler arasında oluşan güçlü iletişimle iş birliğinin sağlanması ve derse yönelik öğrenci motivasyonunun artması, bu yöntemin uygulanması sonucu görülen olumlu sonuçlar olarak değerlendirilebilir. Ayrıca fen derslerinde argümantasyon yönteminin daha yaygın kullanılmasının bireylere fen okuryazarı olma yönünde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

6. ÖNERİLER

Çalışmadan çıkarılan sonuçlar incelendiğinde literatüre katkı sağlayabilmek amacıyla sunulan öneriler aşağıda belirtilmiştir.

- 1- Öğrenci ders kitaplarının içinde bulunan çalışma kısmında, tartışmada kullanılan etkinliklere yer verilebilir. Bu sayede öğrencilerin tartışma becerileri geliştirilebilir.
- 2- MEB eğitim programında yerini alan argümantasyon yöntemi öğretim alanında aktif hale geçebilmesi için öğretmenler bilgilendirilebilir. Öğretmenlere seminerler ya da hizmet içi eğitimler verilebilir.
- 3- Bu çalışmada olduğu gibi diğer derslerde ve farklı kademelerde de bu yöntem kullanılabilir. Böylece öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği bilgilerin, aktif katılım ve ortaya atılan iddialar sayesinde tartışılarak daha kolay öğrenmesi sağlanabilir.
- 4- Okullardaki fiziki yetersizlik (laboratuvar ortamının olmaması) fen dersine karşı tutumun etkilenmemesine etken olmuş olabilir. Bundan dolayı okullardaki şartların iyileştirilmesi fen dersine karşı ilgiyi arttırabilir.
- 5- Özellikle fen derslerinde tasarlanabilecek deney etkinlik sayısı artırılarak öğrencilerin fen dersine karşı tutumları ve fen becerileri artırılabilir.
- 6- Argümantasyon temelli öğretim sadece okul ve sınıf ortamında değil günlük hayatta da kullanılabilir.
- 7- Uygulama süresi daha uzun tutulup daha fazla etkinlikle desteklenerek yöntemin öğrenciler üzerindeki etkisi daha iyi anlaşılabilir.
- 8- Argümantasyon temelli öğretime yönelik hazırlanan etkinlikler öğrencilerin büyük çoğunluğunun ilgisini çekmekte ve sınıf içinde küçük gruplarla yapılan tartışmalar dersleri daha eğlenceli hale getirmektedir. Bu nedenle araştırmada kullanılan yöntem diğer ünitelerde, farklı kademelerde ya da derslerde kullanılabilir.

- 9- Yenilenen öğretim programlarında argümantasyon temelli öğretime yer verilmiş olsa da ülkemizde uygulanan sınav sistemine uygun bir yöntem olmadığı düşünülmektedir. Bu yöntemin aktif olarak eğitim sistemimize dahil olabilmesi için öğrenci seçme sınavlarının bu doğrultuda yenilenmesi gerekir.



7. KAYNAKLAR

- Akbaş M, 2017, İlköğretim Düzeyindeki Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çeşitli Sosyobilimsel Konulara İlişkin Argümantasyon Kalitesinin ve İnfomal Düşünme Becerisinin İncelenmesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 86s, Bolu.
- Akkaş B N Ç, Memiş E K, 2020, Argümantasyon Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Değışim Ünitesi Başarılarına ve Bireysel Değışimlerine Yansıması, Kastamonu Eğitim Dergisi, 28, 1407-1417.
- Akkuş R, Günel M, Hand B, 2007, Comparing an inquiry-based approach know as the science writing heuristic to tradational science teaching practices: Are there differences, International Journal of Science Education, 29, 1745-1765.
- Aldağ H, 2006, Toulmin Tartışma Modeli, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15, 13-33.
- Amelia S D, Suciati S, Maridi M, 2018, Enhancing students' argumentation skill using an argument driven inquiry-based module, Journal of Education and Learning (EduLearn), 12, 464-471.
- Apaydın Z, Kandemir M A, 2018, İlkokulda Sınıf Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersinde Argümantasyon Yöntemi Kullanımına İlişkin Görüşleri, Journal of Computer and Education Research, 6, 106-122.
- Arslan G, 2022, Hikayelendirme Yöntemi ile Desteklenen Argümantasyon Temelli Eğitim Kapsamında Öğretilen Sosyo Bilimsel Konuların 8.Sınıf Öğrencilerinin, Eleştirel Düşünme Becerilerine, Fene Karşı Tutumlarına ve Argümantasyon Seviyelerinin Gelişimlerine Olan Etkisinin İncelenmesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 163s, Van.
- Aslan S, 2014, Kavram Karikatürleri, Keleş Ö (Ed.), Uygulamalı Etkinliklerle Fen Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar (275-292), Pegem Akademi 392s, Ankara.
- Aslan Ö, 2018, Fen Öğretiminde Argümantasyon Yönteminin Kullanılmasının Akademik Başarı, Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 197s, Zonguldak.

- Aydoğdu Z, 2017, Argümantasyon Tabanlı Öğretimnin Öğrencilerin Fene Yönelik Akademik Başarı, Motivasyon, İlgi ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 156s, Sakarya.
- Balcı C, 2015, 8. Sınıf Öğrencilerine "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" Ünitesinin Öğretilmesinde Bilimsel Argümantasyon Temelli Öğrenme Sürecinin Etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 211s, Aydın.
- Baydar Z, 2018, Elektrik Enerjisi Ünitesinin Fetemm ve Argümantasyona Dayalı İşlenmesinin Öğrencilerin Yaratıcılık, Tutum, Beceri ve Öğretim Hakkındaki Görüşlerine Etkisi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 94s, Kocaeli.
- Bell P, Linn M, 2000, Öğrenme Eserleri Olarak Bilimsel Argümanlar: KIE ile Web'den Öğrenmek İçin Tasarım, Uluslararası Bilim Eğitimi Dergisi, 22, 797-817, <https://doi.org/10.1080/095006900412284>.
- Bulgren J A, Ellis J D, Marquis J, 2014, The Use and Effectiveness of an Argumentation and Evaluation Intervention in Science Classes, Journal of Science Education Technology, 23, 82-97, DOI 10.1007/s10956-013-9452-x.
- Büyüköztürk Ş, 2015, Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, Pegem Akademi, 213s, Ankara.
- Can A, 2017, SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi, Pegem Akademi 363s, Ankara.
- Cavaghetto A, Hand B, Norton-Meier L, 2010, Negotiating the inquiry question: A comparison of whole class and small group strategies in grade five science classrooms, Research in Science Education, 41(2), 193-209.
- Chang H P, Chen Ç C, Guo G J, Cheng Y J, Lin C Y, Jen T H, 2011, The Development of A Competence Scale for Learning Science: Inquiry and Communication, International Journal of Science and Mathematics Education, 9(5), 1213-1233.

- Chen Y C, 2011, Examining the inteheration of talk and writing for student knowledge construction through argumentation, The University of Iowa, Doctoral Thesis, 185s, Iowa City, Amerika.
- Cohen J, 1988, Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences, Academic Press, 567p, New York.
- Cömert H, 2019, Argümantasyona Dayalı Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Kavramsal Anlama ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin Öğrenme Stilleri Açısından İncelenmesi: Asitler ve Bazlar Konusu, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 358s, İstanbul.
- Çakan Akkaş B N, Kabataş Memiş E, 2020, Argümantasyon Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Değişim Ünitesi Başarılarına ve Bireysel Değişimlerine Yansıması, Kastamonu Education Journal, 28(3), 1407-1417.
- Çınar D, 2013, Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 221s, Konya.
- Dovigo F, 2016, Argumentation in preschool: a common ground for collaborative learning in early childhood, European Early Childhood Education Research Journal, 24(6), 818-840. <http://dx.doi.org/10.1080/1350293X.2016.1239327>.
- Drake S M, Reid J, 2018, Integrated curriculum as an effective way to teach 21st century capabilities, Asia Pacific Journal of Educational Research, 1(1), 31-50.
- Driver R, Newton P, Osborne J, 2000, Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Science Education, 84(3), 287-312.
- Durhan G, 2018, Aristoteles Retoriğinde Kullanılan Kanıtlamaların Bilgi Değeri, Beytulhikme an International Journal of Philosophy, 8(2), 751-769.
- Erdoğan S, 2010, Dünya, Güneş ve Ay Konusunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Tartışma Odaklı Yöntem ile Öğretilmesinin Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına ve Tartışmaya Katılma İstekleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 103s, Uşak.

- Erduran S, Ardac D, Yakmaci-Guzel B, 2006, Learning to teach argumentation: case studies of preservice secondary science teachers, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-14.
- Erduran S, Jiménez-Aleixandre M P, 2008, *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-Based Research*, Springer, 296p, Dordrecht.
- Erkol M, Kışoğlu M, Gül Ş, 2017, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Rapor Formatının Öğretmen Adaylarının Başarılarına ve Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 16(2), 614-627, <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304723>.
- Fettahlıoğlu P, 2013, Argümantasyona Dayalı Öğrenme-Öğretme Yaklaşımı, Ekici G, Güven M (Ed.), *Öğrenme-Öğretme Yaklaşımları ve Uygulama Örnekleri* (157-198), Pegem Akademi, 596s, Ankara.
- Field A, 2009, *Discovering Statistics Using SPSS*, SAGE, 854p, London.
- Finocchiaro M A, 2005, *Arguments About Arguments: Systematic, Critical, and Historical Essays in Logical Theory*, Cambridge University Press, 467p, Cambridge.
- Gilbert J K, Watts D M, 1983, Concepts, Misconceptions and Alternative Conceptions: Changing Perspective in Science Education, *Studies in Science Education*, 10, 61-98.
- Goldsworthy A, Watson R, Wood Robinson V, 2000, *Developing Understanding in Scientific Enquiry*, Association For Science Education, 132p, Hatfield.
- Günel M, Kabataş-Memiş E, Büyükkasap E, 2010, Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Akademik Başarılarına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi, *Eğitim ve Bilim*, 35 (155), 36-48.
- Hakyolu H, 2010, Farklı Öğrenme Seviyelerindeki Öğrencilerin Fen Derslerinde Oluşturulan Argüman Ortamlarındaki Performansları, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 182s, İstanbul.

- Henderson J B, McNeill K L, Gonzalez-Howard M, Kevin Close K, Evans M, 2018, Key Challenges and Future Directions for Educational Research on Scientific Argumentation, *Journal of Research in Science Teaching*, 55(1), 5-18, <http://dx.doi.org/10.1002/tea.21412>.
- Hiçde E, Aktamış H, 2017, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Temelli Fen Derslerinin İncelenmesi: Eylem Araştırması, *İlköğretim Online*, 16(1), 89-113.
- Jiménez-Aleixandre M P, Erduran S, 2007, Bilim Eğitiminde Argümantasyon: Genel Bir Bakış. Erduran S, Jiménez-Aleixandre M P (editörler), *Bilim Eğitiminde Argümantasyon*, Bilim ve Teknoloji Eğitim Kütüphanesi, cilt 35, Springer, Dordrecht, https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_1.
- Jimenez-Aleixandre M P, Rodriguez A B, Duschl R A, 2000, “Doing the lesson” or “doing science”: Argument in high school genetics, *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Johnson R H, Blair J A, 1994, *Logical self-defense*, McGraw-Hill College, 384p, USA.
- Kalem S, Fer S, 2003, Aktif Öğrenme Modeliyle Oluşturulan Öğrenme Ortamının Öğrenme, Öğretme ve İletişim Sürecine Etkisi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(2), 433- 461.
- Kamp A, 2016, Engineering education in the rapidly changing world: Rethinking the vision for higher engineering education, *Faculty of Aerospace Engineering*, 88p, Delft.
- Kana F, 2014, The effect of argumentation-based language teaching approach preservice turkish language teacher attitudes to special teaching methods course, *International Journal of Language Academy*, 2(1), 107-125.
- Karışan D, 2010, *Fen Eğitiminde Argümantasyon Laboratuvar Uygulama Kitapçığı*, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Van.
- Kaya O N, Kılıç Z, 2008, Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.

- Keçeci G, Zengin F K, 2015, Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması, Turkish Journal of Educational Studies, 2(2), 143-168.
- Kim B, Kim H, Cho J, Bae S, 2015, The Effect of the Argumentation Lessons according to Interaction on High School Students' Academic Achievement, Journal of Korean Society of Earth Science Education, 8(3), 309-317, <http://dx.doi.org/10.15523/JKSESE.2015.8.3.309>.
- Kim S, Hand B, 2015, An Analysis of Argumentation Discourse Patterns in Elementary Teachers' Science Classroom Discussions, Journal of Science Teacher Education, 26(3), 221-236, DOI 10.1007/s10972-014-9416-x.
- Kuhn D, 1993, Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking, Science Education, 77 (3), 319-337.
- Kutluer M, 2020, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinde Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Konusundaki Başarılarına ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 86s, Ankara.
- Kuyucu N S, 2019, Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Derse Yönelik Tutum ve Problem Çözme Becerileri Algısına Etkisi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 127s, Aksaray.
- Lamb S, Maire Q, Doecke E, 2017, Key skills for the 21st century: An evidence-based review, NSW Department of Education, <https://vuir.vu.edu.au/35865/1/Key-Skills-for-the-21st-Century-Analytical-Report.pdf>.
- Larrain A, Howe C, Cerda J, 2014, Argumentation in Whole-Class Teaching and Science Learning Argumentación en Enseñanza en Clase Completa y Aprendizaje de Ciencias, PSYKHE, 23(2), 1-15 doi:10.7764/psykhe.23.2.712.
- Lin T C, Lin T J, Tsai C C, 2014, Research trends in science education from 2008 to 2012: A content analysis of publications in selected journals, International Journal of Science Education, 36(8), 1346-1372, doi:10.1080/09500690802314876.

- Lin Y R, Hung J F, 2016, The Analysis and Reconciliation of Students' Rebuttals in Argumentation Activities, *International Journal of Science Education*, 38(1), 130-155, <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2015.1134848>.
- Marshall C, Rossman G B, 2006, *Designing Qualitative Research*, Sage Publications, 262s, California.
- Martins M, Justi R, 2019, An Instrument for Analysing Students' Argumentative Reasoning When Participating in Debates, *International Journal of Science Education*, 41(6), 713-738, <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2019.1579005>.
- Mathis C A, Siverling E A, Glancy A W, Moore T J, 2017, Teachers' Incorporation of Argumentation to Support Engineering Learning in Stem Integration Curricula, *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 7(1), 76-89, <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1163>.
- McNeill K L, Pimentel D S, Strauss G E, 2013, The Impact of High School Science Teachers' Beliefs, Curricular Enactments and Experience on Student Learning During an Inquiry Based Urban Ecology Curriculum, *International Journal of Science Education*, 35(15), 2608-2644, doi:10.1080/09500693.2011.618193.
- MEB, 2005, Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- MEB, 2013, İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7ve 8 Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- MEB, 2018, İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- Mercier H, Sperber D, 2011, Why do humans reason? Arguments for an Argumentative Theory, *Behavioral and Brain Sciences*, 34(2), 57-74.
- Metaxas N, Potari D, Zachariades T, 2016, Analysis of a Teacher's Pedagogical Arguments Using Toulmin's Model and Argumentation Schemes, *Educational Studies in Mathematics*, 93(3), 383-397.
- Miles M B, Huberman A M, 1994, *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nded), Sage Publication, 246p, London.

- Mirza N M, Perret-Clermont A N, 2009, Introduction. In N.M. Mirza & A.-N. Perret-Clermont (Eds.), *Argumentation and education: theoretical foundations and practices*, Springer, 242p, New York.
- Naylor S, Keogh B, Downing B, 2007, *Argumentation and Primary Science*, *Research in Science Education*, 37(1), 17-39.
- Newton P, Driver R, Osborne J, 1999, The Place of Argumentation in the Pedagogy of School Science, *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Noroozi O, Hatami J, 2019, The Effects of Online Peer Feedback and Epistemic Beliefs on Students' Argumentation-Based Learning, *Innovations in Education and Teaching International*, 56(5), 548-557.
- Osborne J F, Erduran S, Simon S, 2004, Enhancing the Quality of Argumentation in School Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020.
- Öğreten B, 2014, Argümantasyona (Bilimsel Tartışmaya) Dayalı Öğretim Sürecinin Akademik Başarı ve Tartışma Seviyelerine Etkisi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 115s, Amasya.
- Özkara D, 2011, Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler ile Öğretilmesi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 116s, Adıyaman.
- Polat H, 2014, Atomun Yapısı Konusunda Argümantasyon Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarı Üzerine Etkisi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 80s, Malatya.
- Puvirajah A, 2007, *Exploring the Quality and Credibility of Students' Argumentation: Teacher Facilitated Technology Embedded Scientific Inquiry*, (Doctoral Dissertation), Wayne State Üniversitesi.
- Qhobela M, 2012, Using Argumentation as a Strategy of Promotion of Talking Science in a Physics Classroom: What Are Some of the Challenges?, *US-China Education Review B* 2 (2012), 163-172.

- Saraç H, 2018, Fen Bilimleri Dersi ‘Maddenin Değişimi’ Ünitesi ile İlgili Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(1), 416-445.
- Semenderoğlu F, 2002, 2001-2002 Öğretim Yılında Uygulanan İlköğretim 2.Kademe Fen Bilgisi Müfredatının Müspet ve Menfi Noktaları, 5.Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara, Bildiri Kitabı, 208-212.
- Simon S, Erduran S, Osborne J, 2006, Learning to Teach Argumentation: Research and Development in The Science Classroom, International Journal of Science Education, 28(2), 235-260.
- Solomon J, 1991, Exploring the nature of science: key stage 3. Glasgow, UK: Blackie.
- Sönmez G, 2020, Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin 6. Sınıf Öğrencilerinin Sesin Madde ile Etkileşmesi Konusunda Akademik Başarılarına ve Zihinsel Modellerine Etkisinin İncelenmesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 115s, Muğla.
- Şenler B, 2014, Fen Öğrenme Becerisi Ölçeğinin Türkçe Uyarlaması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, Journal of Theory and Practice in Education, 10(2), 393-407.
- Tatlısu S, 2020, Fen Bilimleri Dersinde Argümantasyon Yönetiminin Kullanılmasının 7.Sınıf Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerisi ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 110s, Antalya.
- Toulmin S, 1958, The Uses of Argument. Cambridge, UK: Cambridge University Press, <http://doi.org/10.1080/00048405985200191>.
- Toulmin S, 2003, The Uses of Argument, Cambridge University Press, 253p, Cambridge.
- Uçar B, 2018, Akran Dönütü ile Desteklenmiş Argüman Haritalarının Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 132s, Ankara.

- Ulu C, Bayram H, 2015, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi, Ege Eğitim Dergisi, 16(2), 316-343, <https://doi.org/10.12984/eed.34983>.
- Ünal Ş, 2016, Biyoloji Dersi Çevre Konularının Öğretiminde Yaşam Temelli Yaklaşım Dair Örnek Olay İnceleme ve Araştırma Sorgulama Temelli Bilim Öğrenme Yöntemlerinin Etkisi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 269s, Ankara.
- Van Eemeren F H, Grootendorst R, Snoeck Henkemans F, 1996, Fundamentals of Argumentation Theory A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments, Lawrence Erlbaum, 438p, Mahwah, Nj.
- Van Eemeren F H, Grootendorst R, 2004, A Systematic Theory of Argumentation: The Pragma-Dialectical Approach, Cambridge University Press, 216p, Cambridge.
- Walton D, 1996, Argumentation Schemes for Presumptive Reasoning, Routledge, 232p, New York.
- White R, Gunstone R, 1992, Probing understanding, Falmer Press, 208p, London.
- Yağır N, 2021, 6. Sınıf Ses ve Özellikleri Ünitesine Yönelik Argümantasyon Destekli İş Birlikli Okuma Yazma Uygulama Etkinliklerinin Tasarlanması, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 143s, Erzurum.
- Yalçınkaya I, 2018, Altıncı Sınıf Seviyesinde Argümantasyon Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretimin Akademik Başarıya, Kavramsal Anlamaya ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 165s, Denizli.
- Yenigün R, 2024, Teknoloji Destekli Argümantasyon Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Yaratıcılıklarına ve Argümantasyon Becerilerine Etkisi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 145s, Balıkesir.
- Yeşildağ-Hasançebi F, Günel M, 2013, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Dezavantajlı Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına Etkisi, İlköğretim Online, 12(4), 1056-1073.

Yetkil K, Okumuş S, 2023, Basınç Ünitesinde Argümantasyona Dayalı Öğretimin Akıl Yürütme ve Akademik Başarıya Etkisi, Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 11(2), 282-302, DOI: <https://doi.org/10.56423/fbod.1207518>.

Yıldırım A, Şimşek H, 2016, Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayınları, 427s, Ankara.

Zarefsky D, 2005, Argumentation: the study of effective reasoning second edition. Virginia: The Great Courses.

İnternet Kaynakları

1- <https://www.fenusbilim.com/2021/02/13/calisma-kagitlari/>, 11.10.2023

EKLER

EK 1. Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği

FEN ÖĞRENME BECERİ ÖLÇEĞİ

Lütfen her ifadeye mutlaka TEK yanıt veriniz ve kesinlikle BOŞ bırakmayınız. Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendiriniz. 1-Kesinlikle Katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Fen Derslerinde...					
1. Gözlem yoluyla anlayamadıklarımı sorabilirim.	5	4	3	2	1
2. Daha iyi anlamak için araştırma sorularına yönelik bilgi toplayabilirim.	5	4	3	2	1
3. Sorulara uygun olası cevapları akıl yürüterek bulabilirim.	5	4	3	2	1
4. Deney sonucunda ne tür verilerin toplanması gerektiğini söyleyebilirim.	5	4	3	2	1
5. Araştırma sorusuna bağlı olarak uygun çalışma metodunu seçebilirim.	5	4	3	2	1
6. Bir deneyi etkilemesi olası faktörleri göz önünde bulundurabilirim.	5	4	3	2	1
7. Araştırma sorusuna uygun deney tasarlayabilirim.	5	4	3	2	1
8. Deney ile ilgili gözlem ve sonuçların kaydını dikkatlice yapabilirim.	5	4	3	2	1
9. Verileri toplamak için deneysel malzemeleri kullanabilirim.	5	4	3	2	1
10. Deneysel işlem basamaklarını takip ederek deney yapabilirim.	5	4	3	2	1
11. Deney sonucunda elde edilen verileri sınıflandırabilir veya karşılaştırabilirim	5	4	3	2	1
12. Deneysel verileri açıklamak için öğrendiğim bilimsel terimleri kullanabilirim.	5	4	3	2	1
13. Deneysel verilerdeki matematiksel ilişkilere dayanarak sonuca varabilirim.	5	4	3	2	1
14. Deney sonucuna dayanarak deneysel olayları veya doğa olaylarını açıklayan çıkarımlarda bulunabilirim.	5	4	3	2	1
15. Verileri açıklamak için grafik veya matematiksel işaretler kullanabilirim.	5	4	3	2	1
16. Ham verileri kolaylıkla anlaşılabilir formata getirip sunabilirim.	5	4	3	2	1
17. Veriler arasındaki ilişkileri sözel veya yazılı olarak tanımlayabilirim.	5	4	3	2	1
18. Veriler arasındaki ilişkileri grafikler veya matematiksel semboller yoluyla gösterebilirim.	5	4	3	2	1

EK 1. (Devam) Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği

FEN ÖĞRENME BECERİ ÖLÇEĞİ

Lütfen her ifadeye mutlaka TEK yanıt veriniz ve kesinlikle BOŞ bırakmayınız. Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendiriniz. 1-Kesinlikle Katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
19. Soruları farklı bir bakış açısıyla değerlendirebilirim.	5	4	3	2	1
20. İfade ettiğim şeyin ifade etmek istediğimle tutarlı olup olmadığını analiz edebilirim.	5	4	3	2	1
21. Öğrenilen bilgilere dayanarak başkalarının sözel veya yazılı ifadelerinin doğru olup olmadığını değerlendirebilirim.	5	4	3	2	1
22. Gerçekler ile çıkarımlar arasında ayırım yapabilirim.	5	4	3	2	1
23. Sınıf arkadaşlarımla anlaşılmayan ifadelerine ilişkin sorular sorabilirim.	5	4	3	2	1
24. İfadeleri anlaşılır olmayan arkadaşlarımdan tekrar açıklama yapmasını isteyebilirim.	5	4	3	2	1
25. Sınıf arkadaşlarım anlamadığı takdirde düşüncelerimi farklı şekillerde açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
26. Farklı görüşlerdeki benzerlik ve farklılıkları tartışma yoluyla bulabilirim.	5	4	3	2	1
27. Sınıf arkadaşlarımla önerileri doğrultusunda düşüncelerimin birbiri ile gelişip gelişmediğini değerlendirebilirim.	5	4	3	2	1
28. Sınıf arkadaşlarımla fikirleri doğrultusunda yanlış düşüncelerimi düzeltebilirim.	5	4	3	2	1
29. Tartışma yoluyla fikirlerimi sınıf arkadaşlarımla paylaşabilirim.	5	4	3	2	1

EK 2. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

FEN DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Lütfen her ifadeye mutlaka TEK yanıt veriniz ve kesinlikle BOŞ bırakmayınız. Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendiriniz.	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Fen ve Teknoloji dersi çok eğlencelidir.					
2. Fen ve Teknoloji ile ilgili yayınları (Bilim Çocuk, Bilim Teknik...) okumaktan hoşlanırım.					
3. Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiklerimi günlük hayatta kullanırım.					
4. Fen ve Teknoloji ile ilgili yeni bilgiler öğrenmek beni mutlu eder.					
5. Fen ve Teknoloji ile ilgili tartışmalara katılmaktan zevk alırım.					
6. Fen ve Teknoloji dersinde etkinlik yapmayı heyecanla beklerim.					
7. Fen ve Teknoloji dersinde sorumluluk almaktan kaçınırım.					
8. Fen ve Teknoloji dersinde söz hakkı almak isterim.					
9. Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili meslek sahibi olmak isterim.					
10. Fen ve Teknoloji dersinden çevrede olan olayları açıklamada faydalanmam.					
11. Fen ve Teknolojiyi karşılaştığım sorunları çözmede kullanırım.					
12. Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili ödev, araştırma yapmayı severim.					
13. Fen ve Teknoloji ile ilgili tartışmalar gereksizdir.					
14. Fen ve Teknoloji dersinde grup çalışmalarına katılmak, arkadaşlarımla fikir alışverişi yapmak çok güzeldir.					
15. Fen ve Teknoloji dersinde aklıma hep başka konular gelir.					
16. Fen ve Teknoloji dersinde fikirlerimi paylaşmak isterim.					
17. Fen ve Teknoloji dersi çok sıkıcıdır.					
18. Fen ve Teknoloji dersinde deney yaparken kendime güvenirim.					

EK 2. (Devam) Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

FEN DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Lütfen her ifadeye mutlaka TEK yanıt veriniz ve kesinlikle BOŞ bırakmayınız. Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendiriniz.	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
19. Fen ve Teknoloji dersini her gün olmasını isterim.					
20. Fen ve Teknoloji dersinde yapılan etkinlikler zaman kaybıdır.					
21. Fen ve Teknoloji ile ilgili çalışmaların yapıldığı kulüplere katılmak isterim.					
22. Fen ve Teknoloji ile ilgili yapılan çalışmalar geleceğimizin daha güzel olmasını sağlar.					
23. Fen ve Teknoloji ile ilgili ödevleri yapmak sıkıntı vericidir.					
24. Boş vakitlerimi Fen ve Teknoloji ile ilgili çalışmalarla geçirmek isterim.					
25. Çevreme saygılı davranmamda Fen ve Teknoloji dersinin önemi büyüktür.					
26. Fen ve Teknoloji dersinde yapılan grup çalışmalarında işbirliği yapmak sıkıntı vericidir.					
27. Fen ve Teknoloji dersi yerine başka derslere girmek isterim.					
28. Fen ve Teknoloji ile uğraşan bir mesleğim olmasını isterim.					
29. Fen ve Teknoloji ile ilgili yapılan çalışmalar Dünya’da problemlerin oluşmasını sağlar.					
30. Fen ve Teknoloji dersinde yaptığım araştırma sonuçları yeni araştırma yapmak için beni heyecanlandırır.					
31. Fen ve Teknoloji dersini sevmem.					

EK 3. Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi

SORULAR

1. Çaydanlıkta ısıtılan su (I).....olayı ile su buharına dönüşür. Su buharı soğutulduğunda ise tekrar su hâline geçer. Bu olaya (II).....denir.

Yukarıda verilen paragraftaki **I ve II** numaralı boşluklara aşağıdakilerden **hangisi gelmelidir?**

I	II
A) Erime	Yoğuşma
B) Buharlaşma	Donma
C) Buharlaşma	Yoğuşma
D) Donma	Erime

2. İçinde bir miktar hava bulunan ağzı kapalı esnek bir balon içinde sıcak su bulunan bir kaba konuluyor.

Buna göre balonda aşağıdakilerden hangisi **gerçekleşir?**

- A) Büzülme
- B) Hacminde artma
- C) Hâl değişimi
- D) Hacminde azalma

3. Aşağıdaki olaylardan hangisi **hacim artışı** sonucunda gerçekleşir?

- A) Kışın su borularının patlaması.
- B) Kışın elektrik tellerinin gerginleşmesi.
- C) Şişirilmiş balonun soğukta büzülmesi.
- D) Termometrenin cıva seviyesinin düşmesi.

EK 3.(Devam) Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi



Günlük hayatta sıkça karşılaştığımız yoğuşma olayları nelerdir?

4.

Fen Bilimleri öğretmeni Elif Hanım'ın sorusuna bazı öğrenciler aşağıdaki yanıtları veriyor.

Kışın evimizdeki camların buğulanması

Yusuf

Buzdolabından çıkan şişenin dışında su damlacıkları oluşması

Azra

Mina

Yazın göllerdeki su seviyesinin azalması

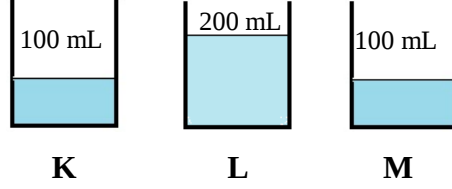
Buna göre hangi öğrencilerin verdiği yanıtlar doğrudur?

- A) Yusuf ve Mina B) Azra ve Mina
C) Yusuf ve Azra D) Yusuf, Azra ve Mina

5. Isı ve sıcaklık kavramları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- Sıcaklıkları farklı maddeler temas ettiğinde aralarında ısı alış verişi olur.
 - Sıcaklıkları yüksek maddeler temas ettikleri cisimleri ısıtır.
 - Isı akışı sıcaklığı düşük olan maddeden yüksek olan maddeye doğrudur.
 - Aynı maddeye çok ısı verdiğimizde çok, az ısı verdiğimizde az ısınır.

EK 3.(Devam) Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi

6.



*Yukarıdaki kaplarda aynı sıcaklıkta saf su bulunmaktadır. Kaplar özdeş ısıtıcılar kullanılarak 10 dakika ısıtılıyor. Buna göre termometre yardımıyla sıvıların sıcaklıkları ölçüldüğünde aşağıdakilerden hangisi **yanlış olur**?*

- A) Sıcaklığı en fazla olan L'dir.
- B) K ve M'nin sıcaklığı eşittir.
- C) K, L ve M eşit ısı almıştır.
- D) K'nın sıcaklığı L'den fazladır.

7.



Sıcaklıkları farklı olan A ve B tuğlaları birbirine temas ettiğinde A tuğlasının sıcaklığı artarken, B tuğlasının sıcaklığı azalmaktadır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Başlangıçta A ve B tuğlalarının sıcaklıkları eşittir.
- B) A ve B tuğlalarının son sıcaklıkları eşittir.
- C) Isı akışı B'den A'ya doğrudur.
- D) A tuğlası ısı almıştır.

8.



Yukarıdaki olay ile ilgili,

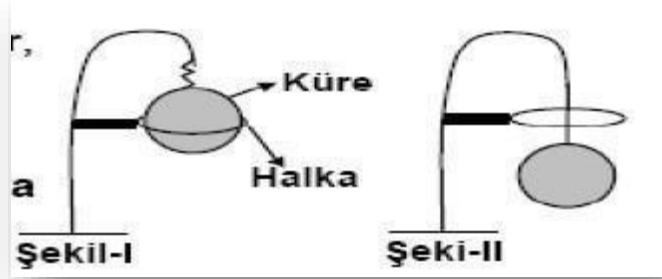
- I- Dondurma ısı vererek hal değiştirmiştir.
- II- Dondurma katı halden sıvı hale geçmiştir.
- III- Dondurmanın yukarıdaki değişimi erime olayına örnektir.

Yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

- A) Yalnız-I B) Yalnız-II C) I ve II D) II ve III

EK 3.(Devam) Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi

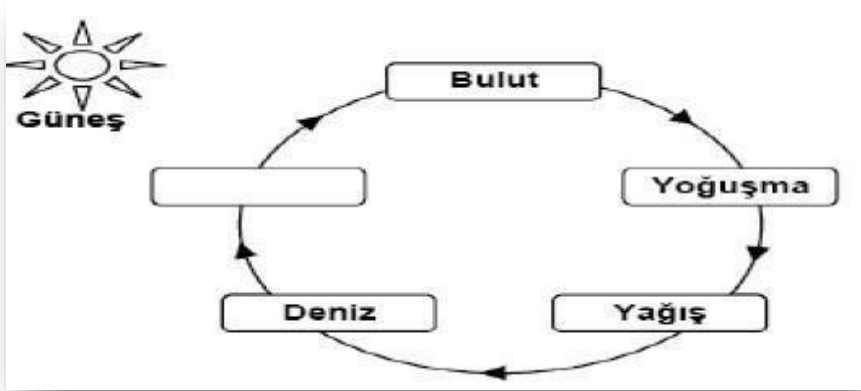
9.



Özdeş metal küreler sıcaklıkları farklı sıvılarda eşit sürelerde bekletilip çapları eşit halkalara bırakıldığında şekil-I ve şekil-II' deki durum gözleniyor. Buna göre yukarıdaki deney seti ile aşağıdaki sorulardan hangisi cevaplanamaz?

- A) Maddeler arasında ısı alış-verişi olur mu?
- B) Sıcaklık değişimi maddelerin hacmini etkiler mi?
- C) Isının akış yönü maddelerin sıcaklığına bağlı mıdır?
- D) Isı alan maddenin şekli değişir mi?

10.

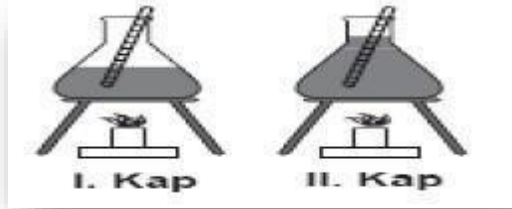


Şekilde verilen su döngüsünde boş bırakılan kutuya aşağıdaki olaylardan hangisi gelmelidir?

- A) Buharlaşma
- B) Erime
- C) Donma
- D) Sis

EK 3.(Devam) Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi

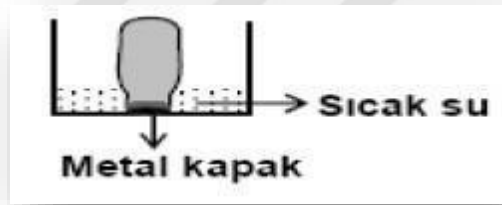
11. Neşe öğretmen, aşağıda şekilde özdeş kaplarda bulunan aynı sıcaklıktaki suları özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtıyor. Daha sonra öğrencilerden suyun sıcaklıkları hakkında yorum yapmalarını istiyor.



Öğrencilerin yaptığı yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) I. Kaptaki suyun sıcaklığı daha düşüktür.
- B) II. Kaptaki suyun sıcaklığı daha düşüktür.
- C) Kaplardaki maddeler aynı olduğundan sıcaklıkları eşittir.
- D) Kaplardaki suyun miktarları farklı olduğundan bir şey söylenemez.

12.



Yukarıda kapağı zor açılan bir kavanoz, şekildeki gibi bir süre sıcak suda bekletildikten sonra kapak açılıyor. Bu sonuca göre aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I- Metalin genleşmesi, camın genleşmesinden büyüktür.
 - II- Metalin genleşmesi, camın genleşmesinden küçüktür.
 - III- Metalin genleşmesi, camın genleşmesine eşittir.
- A) Yalnız-I B) Yalnız-II C) I ve II D) II ve III

EK 3.(Devam) Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi

13.

1 Erime	2 Yoğuşma	3 Donma
4 Buharlaştırma	5 Kaynama	6 Isınma

Buhardan buza dönüşüm sırasında yukarıda verilen olaylardan hangileri sırasıyla gerçekleşir?

- A) 1-4-6 B) 2-3-5 C) 4-5 D) 2-3

14. Erime ve Donma olayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. Katı maddelerin ısı alarak sıvı hâle geçmesine Erime olayı adı verilir.
II. Donmakta olan bir sıvının tamamı katılaşmaya kadar sıcaklığı değişmez.
III. Donma ısı alarak, Erime ısı vererek gerçekleşir.

- A) Sadece 2 B) 1 ve 2
C) 1 ve 3 D) 1, 2 ve 3

15. Maddelerin **ısı alış verişi** ile ilgili olarak;

- I. Fırından yeni çıkmış ekmek ısı kaybederek soğur.
II. Dondurucudan yeni çıkmış dondurma ısı alarak erir.
III. Islak çamaşırlar ısı vererek kurur.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

- A) 1 ve 3 B) Sadece 3
C) 2 ve 3 D) 1, 2 ve 3

EK 3.(Devam) Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi

16. 1) Sıvının her sıcaklığında olur. 2) Sadece sıvının yüzeyinde gerçekleşir.
3) Sadece belli sıcaklıklarda gerçekleşir. 4) Sıvının her tarafında gerçekleşir.
5) Oluşurken sıcaklık değişmez. 6) Oluşurken sıcaklık değişebilir.

Yukarıda **kaynama** ve **buharlaşma** olayları ile ilgili ifadeler verilmiştir. Bu ifadeler **kaynama** ve **buharlaşmaya** ait olarak hangi seçenekte **doğru şekilde** gruplanmıştır?

<u>Kaynama</u>	<u>Buharlaşma</u>
----------------	-------------------

- | | |
|------------|---------|
| A) 3, 4, 5 | 1, 2, 6 |
| B) 1, 2, 3 | 4, 5, 6 |
| C) 3, 4, 6 | 1, 2, 5 |
| D) 1, 2, 4 | 3, 5, 6 |

17. Isıtılan maddelerin hacimleri artar yani genişirler, soğutulan maddelerin hacimleri ise azalır yani büzüşürler.

Aşağıdaki olaylardan hangisi yukarıda verilen bilgi ile izah edilemez?

- A) Yazın elektrik tellerinin sarkması, kışın ise tellerin gerilmesi.
B) Raylar arasındaki boşlukların yazın kapanıp, kışın açılması.
C) Isıtılan içi hava dolu şişenin belli bir süre sonra patlaması.
D) Buzlukta unutulmuş su dolu şişenin, donarak çatlaması.

18. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi **buharlaşma** olayının bir sonucudur?

- E) Kar yağarken havanın ılık olması.
F) Sıcaklığı artırılan suyun kaynamaya başlaması.
G) Islak çamaşırların rüzgârlı havalarda daha hızlı kuruması.
H) Dolaptan çıkarılan dondurmanın bir süre sonra erimesi.

EK 3.(Devam) Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi

19. Maddelerin hâl değişimleri ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi **doğrudur?**

- A) Maddelerin ısı alarak katı hâlden sıvı hâle geçmesi olayına donma adı verilir.
- B) Yoğuşma olayının tersi erime olayıdır.
- C) Kaynama aynı zamanda bir buharlaşma olayıdır.
- D) Bir ortamda sıcaklığın artması yoğuşma olayını, düşmesi ise buharlaşma olayını hızlandırır.

20. Her maddenin kendine özgü birtakım özellikleri vardır. Bu özellikler her madde için farklıdır. Bunlara **maddenin ayırt edici özellikleri** denir

Buna göre aşağıdakilerden hangisi ayırt edici **özelliklerdendir?**

- A) Renk
- B) Kütle
- C) Hacim
- D) Erime noktası

21.

Madde	Erime sıcaklığı (°C)	Kaynama sıcaklığı (°C)
Su	0	100
Alkol	- 115	78
Cıva	- 39	357

Yukarıdaki tabloda bazı saf maddelerin **erime ve kaynama sıcaklıkları** verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki sıcaklıkların hangisinde her üç madde de **gaz hâldedir?**

- A) 45 °C
- B) – 7 °C
- C) 90 °C
- D) 360 °C

22.

- 1. Termometre
- 2. Yangın alarm sistemleri
- 3. Konserve
- 4. Sıcak hava-seyahat balonları

Yukarıda verilen madde ve olaylardan hangisi ya da hangileri **maddelerin genleşme özelliğinden** yararlanılarak yapılmıştır?

- A) 1 ve 2
- B) 2 ve 3
- C) 1, 2 ve 3
- D) 1, 2 ve 4

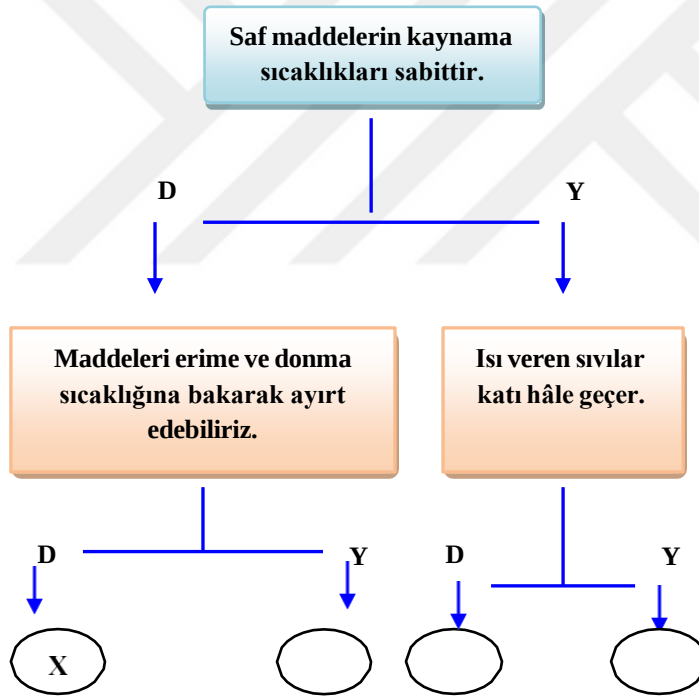
EK 3.(Devam) Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi

23. Azra, yaptığı bir deneyde suyu tamamen gaz hâle geçene kadar ısıtıyor. Isıtma sırasında belirli aralıklarla suyun sıcaklığını ölçüyor. Kaynama sırasında ise suyun sıcaklığının değişmediğini görüyor.

Buna göre Azra bu deneyden aşağıdaki sonuçların hangisini **çıkarmabilir**?

- A) Kaynama noktası saf sıvılar için ayırt edici bir özellik değildir.
B) Saf sıvılar sadece kaynarken buharlaşır.
C) Saf sıvıların her sıcaklıkta yoğunlukları aynıdır.
D) Saf sıvıların kaynama süresinde sıcaklığı değişmez.

24.



Yukarıdaki etkinlikte okuduğu ifade doğru ise D, yanlış ise Y yönünde ilerleyen bir öğrenci **hangi çıkışa** ulaşır?

- A) X B) Y C) Z D) T

EK 3.(Devam) Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi

25. Kışın bazı bölgelerimizde hava sıcaklığı -25°C 'ye kadar inmektedir. Bu şartlarda u donduğu hâlde benzin donmaz.

Bu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Benzinin daha yoğun olması
- B) Her sıvının donma sıcaklığının farklı olması
- C) Benzin ile suyun donma noktasının aynı olması
- D) Suyun daha yoğun olması

26. Havada bulunan su buharının çok soğuk ilkbahar ve sonbahar gecelerinde sıvı hale geçmeden donarak yeryüzünde ince bir kar tabakası oluşturur. Bu olaya denir.

- A) Dolu
- B) Kar
- C) Kırağılaşma
- D) Çiy

27. Bir bardak kolanın içerisine bir buz parçası atılmıştır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kola ısı verir.
- B) Her iki madeninde sıcaklığı artar.
- C) Buz ısı alır.
- D) Kola soğur.

28. Katı bir maddenin doğrudan doğruya gaz haline geçmesi olavına ne denir?

- A) Erime
- B) Yoğuşma
- C) Süblimleşme
- D) Kırağılaşma

EK 4. İfadeler Tablosu Etkinlik Kağıdı 1

ETKİNLİK-1

5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

İFADELER TABLOSU

İFADELER	DOĞRU	YANLIŞ	Düşüncenizi Destekleyen Deliller
Soğuk bir içecek doldurulan bardağın etrafında su damlacığı oluşması yoğuşmadır.			
Karpuzu kesip bir süre güneş ışığı altında beklettiğimizde karpuzun içinde sıvı buharlaşır.			
Kışın kar yağarken hava sıcaklığı azalır.			
Kışlık kıyafetlerin arasına konulan naftalininkaybolur.			
Çamaşır kurutulan oda diğer odalardan daha serin olur.			
Erimiş çikolatayı tekrar buzdolabına koyduğumuzda çikolata katılaşır.			
Yemek pişirirken tencerenin kapağını kaldırdığımızda kapak altında su damlacıkları oluştuğunu görürüz.			
Su ısıtıcısında ki su yüksek sıcaklıkta kabarcık oluşturur.			
Sonbahar ve kış aylarında geceleri çimler üzerinde su buharı katılaşır.			
Dondurucudan çıkardığımız buz ısı vererek su haline gelir.			

EK 5. Deney Tasarlayalım Etkinlik Kağıdı 1

ETKİNLİK-2

5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

DENEY TASARLAYALIM

Deneyin Adı: Su donarken ısıtır mı?

Deneyin Amacı: Suyun donarken etrafa ısı verdiğini gözlemlemek.

Deneyde Kullanılan Araç-Gereçler: Limon, bardak, su, 2 adet buzdolabı poşeti

Deneyin Yapılışı:

- 1- Buzdolabı poşetlerinden birine yarım limon ve su dolu bardak konularak ağzı bağlanır.
- 2- Diğer buzdolabı poşetine sadece kalan yarım limon konularak ağzı bağlanır.
- 3- Her iki poşette 1 saat buzlukta bekletilir.

DENEY SONRASI SORULAR:

1-) Deney öncesindeki tahminleriniz ile deney sonrasındaki gözlemleriniz benzerlik gösteriyor mu?

2-) Benziyor ise hangi açıdan benziyor? Benzemiyor ise, sizce bu farklılığın nedeni nedir?

3-) Deney öncesindeki tahminleriniz ve deney sırasındaki gözlemlerinizden yola çıkarak deneye ait iddianız nedir?

4-) Deneyde ki verilerden yola çıkarak iddianıza yönelik kanıtlarınız nelerdir?

5-) Deney verilerini destekleyecek günlük hayattan örnekler veriniz.

EK 6. Karikatürlerle Yarışan Teoriler Etkinlik Kağıdı 1

ETKİNLİK-3

5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

KARİKATÜRLERLE YARIŞAN TEORİLER

Ateşlendiğimizde başımıza konan ıslak bezdeki suyun buharlaşması sonucunda vücut sıcaklığımız düşer.



Mete

Kaynama olayı her sıcaklıkta gerçekleşir.



Ayşe



Soğuk gecelerin sabahında çimenlerin üzerinde gördüğümüz buz tanecikleri kırılganlaşmaz.



Ali

Kışın meyve ve sebzelerin bulunduğu depolara kovalarla su konulması meyve ve sebzelerin donmasını engeller.



Elif

1-) Mete, Ayşe, Ali ve Elif'in iddialarından hangileri doğrudur? Sebepleriyle açıklayınız.

2-) Sizin düşüncenize karşı olan iddia hangisidir? Neden?

EK 7. Hikaye İle Yarışan Teoriler Etkinlik Kağıdı 1

ETKİNLİK-4

5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

HİKAYE İLE YARIŞAN TEORİLER



NEHİR: Yazın açık havada çalışan insanların vazgeçilmez su kabı olan testiler, içinde bulundurdıkları suyun serin kalmasını sağlar. Testi yapımında kil kullanılır. Bu kiler, testinin gözenekli olmasını sağlar. Testi üzerindeki gözeneklerden su tanecikleri testinin yüzeyine çıkar. Yüzeye çıkan su tanecikleri ısı alarak buharlaşır. Bu ısıyı bulunduğu ortamdan, testiden ve testinin içindeki sudan aldığı için testideki su soğur.

1-) Burada Nehir'in iddiası nedir?

2-) Nehir'in iddiasını destekleyen herhangi bir kanıt var mıdır?

3-) Nehir'in gerekçesi nedir?

4-) Nehir'in iddiasını destekleyen sizin kanıtlarınız varsa yazınız?

EK 8. İfadeler Tablosu Etkinlik Kağıdı 2

ETKİNLİK-1

AD- SOYAD:

SINIF:

5.4.2.1Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.

İFADELER TABLOSU

İFADELER	DOĞRU	YANLIŞ	Düşüncenizi Destekleyen Deliller
Cıva termometrelerde kullanılır			
Alüminyum, tencere, çaydanlık gibi mutfak eşyalarında kullanılır.			
Madde miktarı arttıkça katı maddelerin erime sıcaklığı da artar.			
Farklı cins maddelerin erime noktaları aynı olabilir.			
30 gram buz ile 10 gram buzun erime sıcaklıkları birbirinden farklıdır.			
Suyun donma sıcaklığı 0°C ise buzun erime sıcaklığı da 0°C dir.			
50 gram su ile 100 gram su aynı sürede kaynar.			
Farklı cins maddelerin donma sıcaklıkları aynıdır.			
Kaynama süresince maddelerin sıcaklığı değişmez.			

EK 9. Hikaye İle Yarışan Teoriler Etkinlik Kağıdı 2

ETKİNLİK-2

AD- SOYAD:

SINIF:

5.4.2.1Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.

HİKAYE İLE YARIŞAN TEORİLER



ARDA'NIN LABORATUVAR GÜNLÜĞÜ

Okulumuzun laboratuvarında raflarda duran şişelerin ne olduklarını merak ettim. Şişeler çok uzun süre burada beklemiş olmalı ki üzerinde yazan isimler okunmaz hale gelmiş. İçerisi sıvı dolu olan ve hiç açılmamış aynı miktarda iki şişeyi incelediğimde renksiz ve kokusuz olduğunu gördüm.

Her iki şişede ki sıvıların aynı maddeler olabileceğini düşünüyorum. Ama bunu sadece bakarak anlamam mümkün değil. Bu düşüncemin doğruluğundan emin olmalıyım. Bu yüzden iki şişeyi de dondurucuya koydum. Bir süre sonra dondurucuya koyduğum şişelerdeki sıvılardan birisinin katı halde diğerinin ise hala sıvı halde olduğunu gözlemledim.

- 1) Arda'nın iddiası nedir?
- 2) Sizce şişelerde ki sıvılar aynı madde midir?
- 3) Aynı madde olduğunu düşünüyorsanız kanıtınız nedir?
- 4) Farklı madde olduğunu düşünüyorsanız kanıtınız nedir?

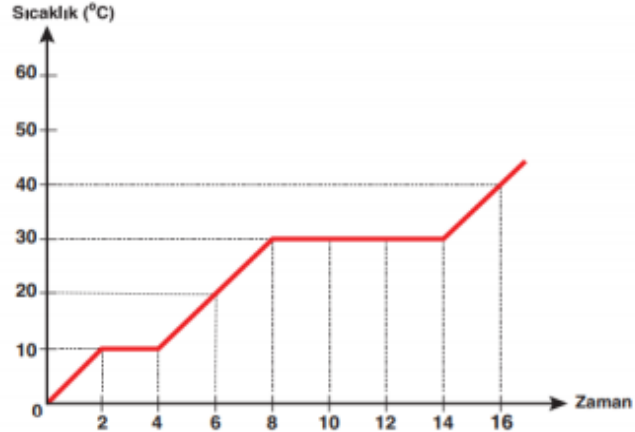
EK 10. Deney Tasarlayalım Etkinlik Kağıdı 2

ETKİNLİK-3

AD-SOYAD:

SINIF:

5.4.2.1Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.



200 gram saf katı Z maddesinin sıcaklık zaman grafiği verilmiştir. Grafiğe göre;

1) Z maddesinin kaynama sıcaklığı 10°C'dir iddiası;

Doğru olduğunu düşünüyorsanız gerekçesiyle birlikte açıklayınız.	Yanlış olduğunu düşünüyorsanız gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

2) Z maddesi ısı almıştır iddiası;

Doğru olduğunu düşünüyorsanız gerekçesiyle birlikte açıklayınız.	Yanlış olduğunu düşünüyorsanız gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

3) Madde 8 ve 14. dakikalar arasında kaynamaktadır iddiası;

Doğru olduğunu düşünüyorsanız gerekçesiyle birlikte açıklayınız.	Yanlış olduğunu düşünüyorsanız gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

EK 11. İfadeler Tablosu Etkinlik Kağıdı 3

ETKİNLİK-1

5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.

5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.

İFADELER TABLOSU

İFADELER	DOĞRU	YANLIŞ	Düşüncenizi Destekleyen Deliller
Kalorifer odaya sıcaklık verir.			
Kalorifer odaya ısı verir.			
Hava durumunda yarın havanın ısısının 37°C olacağı söylendi.			
Hava durumunda yarın havanın sıcaklığının 37°C olacağı söylendi.			
Çamaşırlar kururken dışarıdan sıcaklık alır.			
Sağlıklı bir insanın vücut ısı 36,5 °C' dir.			
Birbirine temas eden aynı sıcaklıktaki katılar arasında ısı alışverişi gerçekleşir.			
Isı alışverişi sırasında sıcak olan madde daima ısı verir.			
Isı alışverişi maddelerin sıcaklıkları eşitleninceye kadar devam eder.			
Isı alışverişi yerine sıcaklık alışverişi de denilebilir.			

EK 12. Deney Tasarlayalım Etkinlik Kağıdı 3

ETKİNLİK-2

5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.

DENEY TASARLAYALIM

Deneyin Adı: Soğuk sığağı çeker mi?

Deneyin Amacı: Isı alışverişinin sıcak olan maddeden soğuk olan maddeye doğru gerçekleştiğini gözlemlemek.

Deneyde Kullanılan Araç-Gereçler: 4 adet cam şişe, kırmızı ve mavi mürekkep, sıcak su ve soğuk su.

Deneyin Yapılışı:

- 1- Şişelerden birine ağzına kadar dolacak şekilde sıcak su doldurulur ve içerisine kırmızı mürekkep dökülür.
- 2- Diğer şişeye de ağzına kadar dolacak şekilde soğuk su doldurulur.
- 3- Soğuk su doldurulan şişe, ağız kısımları birbirini örtecek şekilde sıcak su dolu şişenin üzerine ters çevrilir ve sıvının akış yönü gözlemlenir.
- 4- İki şişeye de aynı sıcaklıkta soğuk su doldurulur. Birisine mavi mürekkep dökülür ve aynı işlemler bu iki şişe içinde uygulanır. Sıvılar arasında alışveriş olup olmadığı gözlemlenir.

DENEY SONRASI SORULAR:

1-) Deney öncesindeki tahminleriniz ile deney sonrasındaki gözlemleriniz benzerlik gösteriyor mu? Açıklayınız.

2-) Benziyor ise hangi açıdan benziyor? Benzemiyor ise, sizce bu farklılığın nedeni nedir?

3-) Yapılan deneye ait iddianız nedir?

4-) Deney sonucundan yola çıkarak hangi kanıtlara ulaşabilirsiniz?

EK 13. Karikatürlerle Yarışan Teoriler Etkinlik Kağıdı 2

ETKİNLİK-3

5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.

5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.

KARİKATÜRLERLE YARIŞAN TEORİLER



KARDANKADIN



KARDANADAM



KARPUZADAM



1-) Kardan adam, kardan kadın ve karpuz adamın iddialarından hangileri doğrudur? Sebepleriyle açıklayınız.

2-) Sizin düşüncenize karşı olan iddia hangisidir? Neden?

EK 14. Hikaye İle Yarışan Teoriler Etkinlik Kağıdı 3

ETKİNLİK-4

5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.

HİKAYE İLE YARIŞAN TEORİLER



HASAN: Annem sabahları okula gitmeden önce benim ve abimin gömleğini ütüler. Annem ütü yaparken okulda fen dersinde işlediğimiz ısı ve sıcaklık konusu aklıma geldi. Anneme, gömleğimi ütülerken ütüden gömleğime ısı geçişi olduğunu ve ısınan gömleğin sıcaklığının arttığını söyledim. Abim ise benim söylediğimin yanlış olduğunu ütüden gömleğe ısı geçince gömleğin ısısının arttığını söyledi. Annem ise fikrini belirtmedi. Ama bence benim söylediğim bilgi doğru çünkü; ısıнын etkisiyle sıcaklık artar. Isı bir enerjidir ve ısı alışverişi olur. Böylece ısı sıcaklığı arttırıp azaltabilir.

1-) Burada Hasan'ın iddiası nedir?

2-) Hasan'ın iddiasını destekleyen herhangi bir kanıt var mıdır?

3-) Hasan'ın abisinin iddiasının;

Doğru olduğunu düşünüyorsanız
gerekçesiyle açıklayınız.

Yanlış olduğunu düşünüyorsanız
gerekçesiyle açıklayınız.

EK 15. İfadeler Tablosu Etkinlik Kağıdı 4

ETKİNLİK-1

5.4.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.

5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genişleme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.

İFADELER TABLOSU

İFADELER	DOĞRU	YANLIŞ	Düşüncenizi Destekleyen Deliller
Yaz mevsiminde tren rayları arasındaki boşluklar azalmaktadır.			
Elektrik telleri iki direk arasına bağlanırken tellerin boyu, iki direk arasındaki mesafeden daha fazladır.			
Yaz mevsiminde bisiklet tekerleri daha fazla şişirilmelidir.			
Ağız açılmayan konserve kavanozları ısıtılarak kolayca açılabilir.			
Termometreler içerisindeki sıvının genişleme ve büzülmesine bağlı olarak çalışırlar.			
Sıcak hava balonları büzülme olayına bağlı olarak yükselirler.			
Eşit büyüklükteki alüminyum ve demir metalleri ısıtıldığında aynı miktarda uzunlukları artar.			
Soğuk bardağa, sıcak su konulunca bardak çatlar.			

EK 16. Deney Tasarlayalım Etkinlik Kağıdı 4

ETKİNLİK-2

5.4.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.

DENEY TASARLAYALIM

Deneyin Adı: SICAK SUYUN GÜCÜ

Deneyin Amacı: Sıcak suyun etkisiyle havanın geniştiğini, soğuk suyun etkisiyle havanın büzüldüğünü gözlemlemek.

Deneyde Kullanılan Araç-Gereçler: 2 adet beher, şişe, balon, sıcak su, soğuk su.

Deneyin Yapılışı:

- 1-) Beherlerden birine sıcak su, diğerine soğuk su doldurulur.
- 2-) Şişenin ağzına hava almayacak şekilde balon geçirilir.
- 3-) Şişe ilk olarak sıcak su dolu behere batırılır ve balon gözlemlenir.
- 4-) Sıcak sudan çıkarılan şişe, soğuk su dolu behere batırılır ve soğuk suyun etkisi balonda gözlemlenir.

DENEY SONRASI SORULAR:

1-) Deney öncesindeki tahminleriniz ile deney sonrasındaki gözlemleriniz benzerlik gösteriyor mu? Açıklayınız.

2-) Benziyor ise hangi açıdan benziyor? Benzemiyor ise, sizce bu farklılığın nedeni nedir?

3-) Yapılan deneye ait iddianız nedir?

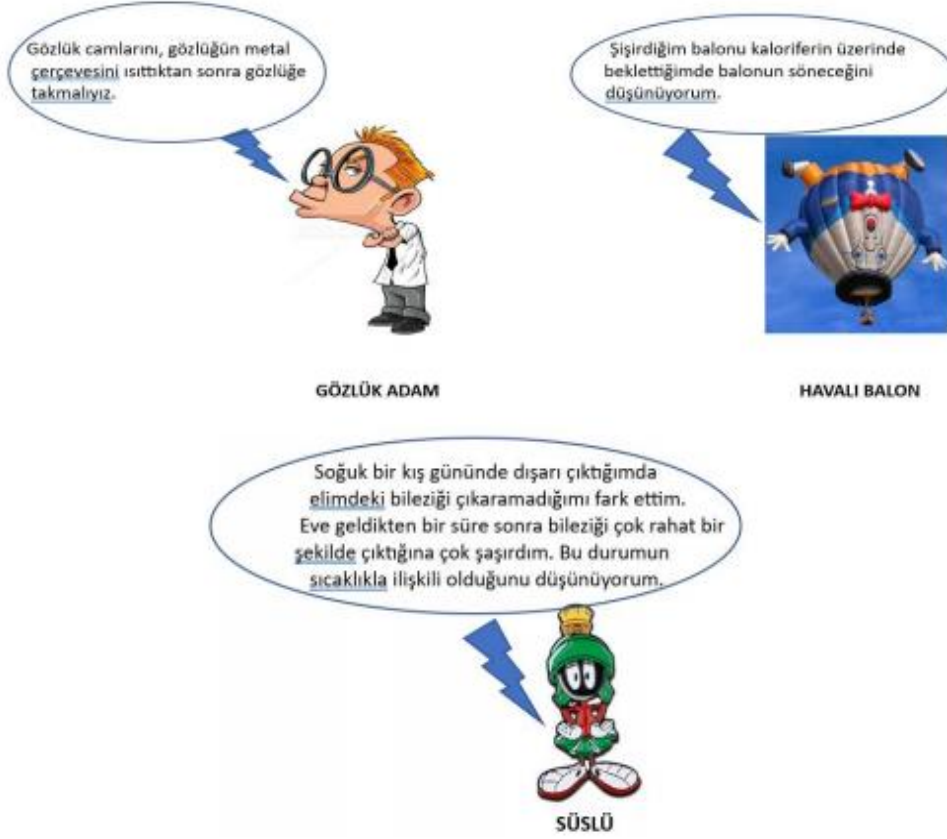
4-) Deney sonucundan yola çıkarak hangi kanıtlara ulaşabilirsiniz?

EK 17. Karikatürlerle Yarışan Teoriler Etkinlik Kağıdı 3

ETKİNLİK-3

5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genişleme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.

KARİKATÜRLERLE YARIŞAN TEORİLER



1-) Gözlük adam, Havalı balon ve Süslü' nün iddialarından hangileri doğrudur? Sebepleriyle açıklayınız.

2-) Sizin düşüncenize karşı olan iddia hangisidir? Neden?

EK 18. Hikaye İle Yarışan Teoriler Etkinlik Kağıdı 4

ETKİNLİK-4

5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genleşme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.

HİKAYE İLE YARIŞAN TEORİLER

23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı öncesi arkadaşlarımla okulumuzun bahçesini ve sınıfımızı süslemeye karar verdik. Sıcacık sınıfımızda rengârenk balonları şişirip sınıfımızı renklendirdik. Artan balonları bahçede uygun gördüğümüz yerlere astık. Bahçe çok güzel görünüyordu. Hava çok soğuk olduğu için sınıfımıza geri döndük. Teneffüs zili çaldığında balonlarımıza bakmak için koşarak bahçeye çıktık. Gördüklerimize inanamadık. Kocaman şişirdiğimiz balonlar küçülmüştü. Üzüldüğümüzü gören öğretmenimiz altı şapka etkinliği ile düşüncelerimizi paylaşmamızı, yaşadığımız olaya dair sebep-sonuç ilişkisi kurmamızı istedi.

Bu etkinliğimizde “mavi şapka” olarak bize katılmaya ne dersiniz? Mavi şapka diğer balonların fikirlerini dinleyip sonuca ulaşan sorun çözücü şapkadır. O hâlde haydi mavi şapka, görev başına!

Sorun çözücü olarak balonların küçülme sebebi ve bu duruma ilişkin çözüm yolu hakkındaki fikirlerinizi mavi şapkanın yanındaki kutuya yazınız.



Kötümser

Balonların küçülmesi bizim hatamız. Dikkatli davranıp iyi bağla-saydık balonlarımız küçülmezdi. Artık yapabileceğimiz hiçbir şey | yok.



Duygusal

Çok çalışmıştık. Hepimiz çok üzüldük. Sonuç böyle olmamalıydı.



İyimser

Arkadaşlar sonuç istediğimiz gibi olmadı ama keyifle çalıştık. Birbirimizi suçlamak yerine soruna çözüm bulmalıyız.



Yenilikçi

Hep birlikte bahçeye çıkalım. Küçülen balonları su ile doldura-lım.



Tarafsız Gözlemci

Balonları sınıfta şişirdik. Sınıfımız sıcak, bahçe ise soğuktu. Ba-lonların küçülmesi ile sıcaklık arasında bir bağlantı olabilir.



Sorun Çözücü

Şapkaların görüşlerinden yola çıkarak balonların küçülmesinin sebebini ve buna dair çözüm yolunu buldummm!

Sebebi:

.....

Çözüm yolu:

.....

.....

EK 20. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

Araştırmanın Amacı: Fen dersi 'Madde ve Değişim' ünitesinde yer alan kazanımların argümantasyon yöntemine uygun hazırlanan etkinliklerle öğretilmesinin; 5. Sınıf kademesinde yer alan öğrencilerin fen öğrenme becerilerine, akademik başarılarına ve fen dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin incelenmesi.

GÖRÜŞME SORULARI

- 1- Argümantasyon temelli etkinliklerle işlediğimiz ders sürecini nasıl değerlendirirsin?
- 2- Argümantasyon temelli etkinliklerle işlediğimiz derslerde en fazla sevdiğin etkinlik hangisiydi? Neden?
- 3- Argümantasyon temelli etkinliklerle işlediğimiz derslerde zorluk çektin mi? Açıklar mısın?
- 4- Derslerde yaptığımız etkinlikler konuyu daha kolay kavramanda etkili oldu mu? Bu şekilde işlenen derslerde öğrenilen bilgilerin uzun süre kalıcı olacağını düşünüyor musun?
- 5- Madde ve değişim ünitesinde kullandığımız ders işleme yönteminin diğer ünitelerde ve diğer derslerde de uygulanmasını ister misin? Neden?
- 6- İkinci dönem tercih yapman istense dersi yine bu şekilde mi yapmak istersin, diğer grup gibi mi?

EK 21.Afyonkarahisar İl Milli Eğitim İzin Belgesi



T.C.
AFYONKARAHİSAR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-49809702-605.01-104187102
Konu : Neyla BAYRAKTAROĞLU'nun
Araştırma İzni

10/06/2024

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) Afyon Kocatepe Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 05/06/2024 tarihli ve E-81478198-605-274099 sayılı yazısı.

Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Neyla BAYRAKTAROĞLU'nun "Argümantasyon Temelli Öğretimin 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisinin Araştırılması" konulu çalışmasında kullanılmak üzere 2023-2024 eğitim-öğretim dönemi içinde Müdürlüğümüze bağlı ilgi (b) yazı ekinde ismi belirtilen okullarda öğrenim gören öğrencilere ilgi (a) genelgenin hükümleri doğrultusunda uygulama çalışması yapması, çalışmaları tamamladıktan sonra sonuçlarının birer örneğini İl Milli Eğitim Müdürlüğüne teslim etmesi şartıyla, araştırma yapmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Miraç SÜNNETCI
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR

<.>

Mehmet KEKLIK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
- İlgi Yazı ve Ekleri (40 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : İLMEM Ar-Ge

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

Telefon No : 0 (272) 213 76 03 / 1040

Bilgi için: Mahmut İSTER

E-Posta: afyonstrateji@gmail.com

Unvan : Memur

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi: arge03@meb.gov.tr

Faks: 0 272 213 76 03

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden cf28-3c25-3acd-a61a-69d0 koda ile teyit edilebilir.

EK 22. Etik Kurulu Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 18.10.2023-218347

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ
KURULU KARARLARI

TOPLANTI SAYISI:23

KARAR TARİHİ: 16.10.2023

KARAR 2023/34

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi öğretim elemanı Doç. Dr. Mehmet ERKOL tarafından yürütülen (Diğer Araştırmacılar: Neyla BAYRAKTAROĞLU), “*Argümantasyon Temelli Öğretimin 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisinin Araştırılması*” başlıklı **yüksek lisans tezi** kapsamında kullanılacak **veri toplama araçlarının**, etik açıdan sakıncalı olmadığına, oy birliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR

e-imzalıdır

Prof. Dr. İbrahim MUTLU

Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Başkanı