

**ARGÜMANTASYON DESTEKLİ KAVRAM
KARİKATÜRLERİNİN İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN
KAVRAMSAL ANLAYIŞLARI, ARGÜMAN KURMA BECERİLERİ
VE FENE YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

ESRA SARIOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ TUĞBA ECEVİT**

DÜZCE, 2023

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ARGÜMANTASYON DESTEKLİ KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN
İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAMSAL ANLAYIŞLARI,
ARGÜMAN KURMA BECERİLERİ VE FENE YÖNELİK TUTUMLARI
ÜZERİNE ETKİSİ

Esra SARIOĞLU tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Dr. Öğrt. Üyesi Tuğba ECEVİT

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba ECEVİT
Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Kaan Batı
Hacettepe Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Elif Güven Demir
Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 28/07/2023

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

TEMMUZ, 2023

ESRA SARIOĞLU

TEŞEKKÜR

Öncelikle yüksek lisans eğitimi serüvenim boyunca ve bu tezin hazırlanmasında bilgi ve tecrübeleriyle bana eşlik eden ihtiyaç duyduğum her türlü katkıyı hoşgörüsüyle sağlayan pozitifliği ve içtenliğiyle destek ve yardımlarını eksik etmeyen kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Tuğba ECEVİT'e,

Tez savunması boyunca değerli fikirleriyle çalışmamı daha ileri noktalara taşıyan değerli Doç.Dr. Kaan Batı'ya ve Dr. Öğr. Üyesi Elif Güven Demir'e,

Yüksek lisans eğitimim süresince bana hep destek veren okul idaresine, araştırmanın uygulama aşamasında özveri ve içtenlikle çalışan öğretmen arkadaşlarıma ve 4/A ve 4/B sınıfı öğrencilerine, görüş ve tecrübeleri ile tezime katkı sunan meslektaşlarıma,

Hayatımın her evresinde maddi ve manevi olarak yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen, varlıklarına şükrettiğim sevgili annem, babam ve kardeşlerime,

Ve bana çıkmış olduğum akademik yolda ilerleme gücünü veren eğitim hayatım boyunca haklarını asla ödeyemeyeceğim üzerimde emeği geçen değerli öğretmenlerime hem meslektaşları hem de öğrencileri olarak sonsuz sevgilerimi, saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

TEMMUZ, 2023

Esra SARIOĞLU

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TABLO LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR.....	xii
SİMGELER	xiii
ÖZET	xiv
ABSTRACT	xv
1.GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
1.3.Araştırma Sorusu.....	5
1.4.Araştırmanın Sayıtları	6
1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları	6
2.KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	8
2.1.Fen Okuryazarlığı.....	8
2.2.Argümantasyon Destekli Fen Öğrenme Yaklaşımı	13
2.3.Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları Tespiti ve Giderilmesi	21
2.4.Fen Tutumu	24
2.4.İlgili araştırmalar	24
2.4.1. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Konusu İle İlgili Yapılan Akademik Çalışmalar	25
2.4.2. Kavram Yanılgıları İle İlgili Yapılan Akademik Çalışmalar	29
2.4.3. Fen Tutumu İle İlgili Yapılan Akademik Çalışmalar.....	32
3.YÖNTEM.....	33
3.1. Araştırma Modeli.....	33
3.2.Çalışma Grubu	35
3.3.Veri Toplama Araçları	38
3.3.1.Nicel Veri Toplama Araçları.....	39

3.3.2.Nitel Veri Toplama Araçları	44
3.3.2.1.Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	44
3.3.2.2.Gözlem Notları.....	46
3.3.2.3. ‘‘Kavram Karikatürü Tasarlıyorum’’ Etkinlik Kağıdı.....	46
3.4. Verilerin Toplanması.....	46
3.4.1.Öğrenme ve Öğretme Sürecinin Planlanması ve Uygulanması	47
3.5.Verilerin Analizi.....	52
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi.....	52
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi	54
3.6. Araştırmanın İç Geçerliliği	55
3.7. Araştırmanın Dış Geçerliliği	56
3.8.Araştırmacının Rolü	56
3.9. Etik ve İzinler	57
4. BULGULAR	58
4.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular.....	58
4.1.1.Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Betimsel İstatistiklere Ait Bulgular	58
4.1.2.Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin İstatistik Bulguları.....	74
4.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	76
4.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	80
4.4.Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	82
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	101
5.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar.....	101
5.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar	103
5.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar	106
5.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar	107
5.5.Öneriler	110
KAYNAKÇA	113
EKLER.....	140
EK 1 : Araştırma İzni	140
EK 2: Veli Onam Formu	141

EK 3: Kavram Yanılgısı Başarı Testi.....	142
EK 4: Fen Tutum Ölçeği	143
EK 5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....	144
EK 6: Deney Grubunda Uygulanan Hayaletli Ev Etkinliği.....	145
Ek 7:Deney Grubu Öğrencilerinde Uygulanan Argümantasyona Dayalı Hazırlanan Kavram Karikatürü Etkinlikleri	146
EK 9: DENEY GRUBU ÇALIŞMA FOTOĞRAFLARI	161
EK 10 : KONTROL GRUBUNA AİT UYGULAMA FOTOĞRAFLARI.....	167
EK 11: ARAŞTIRMACI NOTLARI-DENEY GRUBU GÖZLEM NOTLARI	168
ÖZGEÇMİŞ.....	169



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. Argümantasyon Sürecinin Katkıları	16
Tablo 2. Fen Sınıflarında Uygulanan Argümantasyon Stratejileri.....	16
Tablo 3. İlkokul Düzeyi Fen Eğitiminde Tespit Edilen Kavram Yanılgısı Yaşanan Konular	22
Tablo 4. Fen Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesinde Kullanılan Teknikler.....	23
Tablo 5. Araştırma Deseni	34
Tablo 6. Araştırmanın Değişkenleri.....	35
Tablo 7. Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri.....	36
Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Öntesti Puanlarına Ait İlişkisiz T-Testi Sonuçları	37
Tablo 9. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeye Katılan Öğrencilere Ait Bilgiler.....	37
Tablo 10. Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Veri Toplama Araçları, Veri Toplama Aşaması ve Veri Analiz Yöntemleri.....	38
Tablo 11. Kavram Yanılgısı Başarı Testi'nde Örnek Puanlama Alınacak Puan Verilecek Cevap	41
Tablo 12. Kavram Yanılgısı Başarı Testi'nin Kazanımlarını İçeren İfadeler Tablosu ..	42
Tablo 13. Kazanım Tablosu.....	43
Tablo 14. Kavram Yanılgısı Başarı Testi'nin Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik).....	43
Tablo 15. Görüşme Sorularının Temalara Göre Dağılımı	45
Tablo 16. Deney Grubunun Uygulama Süreci.....	47
Tablo 17. Kontrol Grubunun Uygulama Süreci.....	50
Tablo 18. Kavram Yanılgısı Başarı Başarı Testi'nden Elde Edilen Öntest, Sontest Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	52
Tablo 19. Kavram Yanılgısı Başarı Testi'nden Elde Edilen Argüman Kurma Becerisi Rubriğinden Elde Edilen Ön Test, Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri	53
Tablo 20. Fen Tutum Ölçeği 'nden Elde Edilen Ön Test, Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri	54
Tablo 21. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Testi Öntest- Sontest Madde İstatistikleri.....	58
Tablo 22. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgısı Başarı Testi 'ne İlişkin Kavram Yanılgısı İçeren İfadeler Ait Betimsel İstatistik	71
Tablo 23. Deney ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgısı Başarı Başarı Öntestine İlişkin Bağımsız Gruplar t- Testi Sonuçları	74
Tablo 24. Deney ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgısı Başarı Başarı Sontestine İlişkin Bağımsız Gruplar t- Testi Sonuçları	74
Tablo 25. Deney ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgısı Başarı Başarı Ön Test-Son Testine İlişkin t- Testi Sonuçları.....	75

Tablo 26. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Testi Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Fark Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları.....	75
Tablo 27. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Öntest - Sontest Puanları Arasındaki Fark Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	76
Tablo 28. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argüman Kurma Becerisi Değerlendirme Rubriği Ön Test Mann Whitney U Testi Sonuçları	77
Tablo 29. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argüman Kurma Becerisi Değerlendirme Rubriği Sontest Mann Whitney U Testi Sonuçları	78
Tablo 30. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test - Son Test Argüman Kurma Becerisi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	78
Tablo 31. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test - Son Test Argüman Kurma Becerisi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	79
Tablo 32. Deney ve Kontrol Grubu Argüman Kurma Beceri Değerlendirme Rubriğinden Aldıkları Puanlara İlişkin İlişkin t-Testi Sonuçları.....	80
Tablo 33. Öğrencilerin Fen Tutum Ölçeğinden Aldıkları Tek Yönlü Anova Öntest- Sontest Puanları	81
Tablo 34. Çocukların Fene Yönelik İlgi ve Merakı Temasına İlişkin Kategori, Kod ve Frekanslar.....	82
Tablo 35. Öğrenmeye Katkısı Temasına İlişkin Kategori, Kod ve Frekanslar	84
Tablo 36. Kavram Karikatürü Etkinliklerini Cevaplandırmada Karşılaşılan Sorunlar Temasına Yönelik Görüşler	85
Tablo 37. Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Farklı Derslere Yansıması Temasına Yönelik Görüşler.....	86
Tablo 38. Grup Tartışması Temasına İlişkin Görüşler.....	87
Tablo 39. Argüman Oluşturma Temasına İlişkin Görüşleri.....	88
Tablo 40. Kavramsal Değişim Temasına İlişkin Görüşleri.....	89
Tablo 41. Kavramsal Yanılgısı Temasına İlişkin Görüşleri.....	90
Tablo 42. Öğrencilerin Kavram Karikatürü Değerlendirme Kriteri(KKDK) Göre İncelenmesi	92

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Boyutları (MEB, 2018)	9
Şekil 2.Toulmin'in Argümantasyon Modeli.....	14
Şekil 3. Argüman Oluşturma Örneği.....	15
Şekil 4. Kavram Karikatürü Örneği (Keogh ve Naylor,1998).....	17
Şekil 5. Argüman Oluşturma Süreci.....	20
Şekil 6. Eş Zamanlı İç İç Geçmiş Desen	34
Şekil 7. Veri Toplama Araçları Modeli	39
Şekil 8. Dünyayı Kurtaran Adam	91
Şekil 9. K1'in Kavram Karikatürü	93
Şekil 10. E1'in Kavram Karikatürü	94
Şekil 11. K2'in Kavram Karikatürü	95
Şekil 12. E2'nin Kavram Karikatürü.....	96
Şekil 13. K3'in Kavram Karikatürü	97
Şekil 14. E3'ün Kavram Karikatürü	98
Şekil 15. Nitel Verilerin Akış Şeması	100

KISALTMALAR

AKB	Argüman Kurma Becerisi
ATBÖ	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
FMTTÇ	Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre
FTÖ	Fen Tutum Ölçeği
KY	Kavram Yanılgıları
KYBT	Kavram Yanılgısı Başarı Testi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	National Research Council
TDK	Türk Dil Kurumu



SİMGELER

f	Frekans
N	Kişi sayısı
sd	Serbestlik derecesi
SS	Standart sapma
p	Anlamlılık değeri



ÖZET

ARGÜMANTASYON DESTEKLİ KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAMSAL ANLAYIŞLARI, ARGÜMAN KURMA BECERİLERİ VE FENE YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Esra SARIOĞLU

Düzce Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı/Sınıf Eğitimi Programı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Tuğba ECEVİT

Temmuz 2023, 136 sayfa

Bu araştırmada, argümantasyona dayalı hazırlanan kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlayışlarına, argüman kurma becerilerine, fen tutumlarına ve görüşlerine olan etkililiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Planlanan argümantasyon etkinlikleri 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Düzce ilinin Yığılca ilçesine bağlı bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu ilkokul dördüncü sınıfta öğrenim gören 38 öğrenciden (19 kız, 19 erkek) oluşmaktadır. Fen bilimleri dersi “Madde ve Doğası ” konu alanı kapsamında gerçekleştirilen argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri yedi hafta boyunca uygulanmıştır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı bu araştırmada, eş zamanlı iç içe geçmiş desen kullanılmıştır. Nicel veri toplama araçlarını Kavram Yanılgısı Başarı Testi ve Fen Tutum Ölçeği; nitel veri toplama araçlarını ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ve gözlem notları oluşturmaktadır. Deney grubunda sınıf içinde aktif olarak araştırmacı yer alırken kontrol grubunda araştırmacı rehberliğinde mevcut sınıf öğretmeni yer almıştır. Deney grubunda argümantasyon destekli kavram karikatürleri etkinlikleri, kontrol grubunda ise MEB tarafından önerilen uygulamalar yapılmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler betimsel ve yordayıcı istatistik aracılığıyla analiz edilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan 30 maddeli doğru/yanlış olarak hazırlanan kavram yanılgısı başarı testi ve referans olarak alınan fen tutum ölçeği süreç başında ön test, süreç sonunda ise son test olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Testi ve Fen Tutum Ölçeği son test ortalama puanlarında artış olmasına rağmen bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Yapılan etkinlikler neticesinde deney grubundaki öğrencilerin mevcut kavram yanılgıları azalırken, argüman kurma becerilerinin gelişimine olumlu etki ettiği bulunmuştur. Aynı zamanda, deney grubu öğrencilerinin fen dersine ilişkin tutumları sınıftan önceki lehine anlamlı bir etki sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin görüşlerinden elde edilen kod ve kategoriler argümantasyon dayalı kavram karikatürü uygulamalarının fen bilimleri dersini eğlenceli kıldığı, öğrenmeye teşvik edici olduğu ve derse aktif katılımı sağladığı yönünde olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen bulgular neticesinde, ilkokul kademesinde argümantasyona dayalı hazırlanabilecek etkinlikler özelinde eğitimcilere önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Argümantasyon Etkinlikleri, Fen Eğitimi, İlkokul Öğrencileri, Kavram Yanılgıları, Madde ve Doğası

ABSTRACT

THE EFFECT OF ARGUMENTATION-BASED CONCEPT CARTOONS ON ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING, ARGUMENTATION SKILLS AND ATTITUDES TOWARD SCIENCE

Esra SARIOĞLU

Düzce University

Graduate School, Department of Department of Primary Education

Master's Thesis

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Tuğba ECEVİT

July 2023, 136 pages

This research aims to develop conceptual cartoon activities enriched with argumentation, implement them in a classroom setting, and subsequently assess their effects. The argumentation-based activities were derived from a public school located in the Yapılca district of Düzce Province during the 2021-2022 academic year. The study group comprises 38 fourth-grade students from a primary school. The argumentation-based concept cartoon activities, conducted as part of the science curriculum under the topic "Matter and its Nature," spanned a duration of seven weeks. The primary objectives of this study are to investigate the impact of these activities on students' conceptual comprehension, their ability to construct arguments, and their attitudes toward the science of fourth-grade elementary students. To achieve its objectives, the study employs a mixed research design that combines both quantitative and qualitative data collection methods. Quantitative data is gathered through the use of the Misconception Achievement Test and the Science Attitude Scale. On the other hand, qualitative data is obtained through semi-structured interviews and observational notes. While the researcher actively participates in the classroom activities of the experimental group, the control group is managed by the regular classroom teacher under the researcher's guidance. In the experimental group, concept cartoon activities with argumentation support are conducted, while the control group follows conventional textbook-based activities. The data collected from these activities are analyzed using descriptive and inferential statistics. The Misconception Achievement Test, consisting of 30 true/false items developed by the researcher, is administered twice: once as a pre-test at the beginning of the study and again as a post-test at the conclusion of the study. Similarly, the Science Attitude Scale is administered both before and after the activity period. The results of the research indicate that although there was an increase in average scores for both the Misconception Achievement Test and the Science Attitude Scale in both the experimental and control groups, this change did not reach statistical significance. Notably, the execution of the concept cartoon activities led to a reduction in existing misconceptions among students in the experimental group, and positively contributed to the development of argumentation skills. Furthermore, it was determined that the students in the experimental group exhibited significantly more positive attitudes toward the science course after participating in the activities. The qualitative analysis of students' opinions yielded codes and categories that underscore the positive

impact of argumentation-based concept cartoon activities. Students expressed that these activities made science lessons more engaging, promoted active participation, and fostered an enjoyable learning environment. Based on the findings, recommendations are provided to educators at the primary school level regarding the design of argumentation-based activities.

Keywords: Argumentation Activities, Science Education, Primary School Students, Misconceptions, Matter and Its Nature



1.GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde problemin mevcut durumu, araştırmanın amacı ve önemi, araştırma soruları ve alt soruları, varsayımlar ve sınırlılıklar yer almaktadır.

1.1.Problem Durumu

Günümüz fen eğitimi anlayışında klasikleşen öğrenme metodları yerine yenilikçi öğrenme yollarının seçilmesi önem kazanmaktadır. Öğrencilerin bilgiye erişim kolaylığı düşünüldüğünde öğrenme sürecinin merkezde yer alan öğrenciler bilginin yanında çeşitli beceriler de kazanması gerekmektedir. Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler sonucunda değişen çağa adapte olabilen 21. yüzyıl becerilerini içselleştirmiş bireylerin yetişmesine gereksinim duyulmaktadır (Ecevit, 2018). Bu doğrultuda düşünüldüğünde öğrencilerin fen bilimleri dersi kapsamında yer alan kavramları doğru dayanaklarla öğrenmesi, dönüştürmesi ve önceki bilgilerinin üzerine yeni bilgiler katarak ilerlemesi için gerekli eğitim ortamı sağlanması önerilmektedir. Ülkemizde bu amaçla fen öğretim programları belirli yıllar içinde revize edilerek fen öğreniminde değişiklikler yaşanmıştır (Bilge ve Sayıcı, 2022). Dolayısıyla fen eğitiminin öğretim kalitesini artırmak için müfredat yenileme araştırmalarında fen dersine özgü becerilerin vurgulandığı görülmektedir.

Etkili ve verimli fen öğretimi için öğrencilerin fene yönelik olumlu tutuma sahip olmaları büyük önem arz etmektedir. Fen eğitimindeki program güncelleme çalışmalarında yaşanan olumlu gelişmelere rağmen, kavram yanılgıları yaşayan öğrencilerin fen bilimleri dersine özgü becerileri kazanmasını, akademik başarılarını ve fene yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkilemektedir (Yavuz ve Büyükekşi, 2011). Kavram yanılgıları, anlamlı öğrenmeyi engelleyen bilimsel temele dayanmayan düşüncelerdir (Rowell, Dawson, Harry, 1990). Küçük yaşlarda fen eğitiminde yaşanan kavram yanılgıları, öğrencileri yanlış deneyimlere yönlendirmektedir (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003). Çünkü öğrencilerin fen ve bilime yönelik tutumları bu dönemde şekil almaya başlamaktadır (Özge ve Demir,2022). Söz gelimi öğrenciler önceki bilgileri yanlış anladıysa, yeni bilgileri eski bilgilerle doğru biçimde

yapılandıramayacaklardır (Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden, 1999). Bu yüzden ilköğretim çağındaki öğrencilerin hem kavram yanlışlarını gidermek hem de fene yönelik tutumlarını iyileştirmek adına çağın gereklerine uygun yeni yaklaşımlara dayanan sınıf içi etkinlikler düzenlenmesi tercih edilmelidir.

Argümantasyona dayalı öğrenme, öğrencileri öğrenme sürecine aktif kılarak bilimin nasıl yapıldığını öğretmeyi amaçlayan süreç odaklı öğretim yaklaşımlardan biridir. (Kabataş ve Memiş, 2014; Kuhn,1991). Eğitimin çeşitli alanlarında kullanılan yapılandırılmış bilimsel tartışma tekniği argümantasyon olarak bilinir. Bu yaklaşım, öğrencilere soru sorma, araştırmaları uygulama fırsatları sağlama, doğru argüman kurma, iddia ve kanıt bildirme ve araştırmaları uygulama fırsatları sağlar (Keys, Hand, Prain ve Collins, 1999). Bunlardan bir tanesi öğrencinin argümantasyon kurmayı öğrendiğinde fikirlerini açıklarken doğru karara kolayca ulaşmasına yardımcı olmaktır (Kaya ve Kılıç 2008; Norris and Philips, 2003). Bu kısımda öğretim programları değişiklikleri dışında argümantasyon sürecine rehberlik eden öğretmenlerin kendi yeterliliklerini geliştirmeleri ve verimli bir öğrenim ortamı oluşturmaları hususunda özenli davranmaları gerekmektedir. Nitekim Zeidler (1997), öğretmenlerin argümantasyon sürecini etkili bir şekilde yürütebilmeleri için öncelikle bu sürece yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmaları gerektiğini belirtmiştir.

Fen eğitimi bünyesinde yapılan araştırmalarda ilkokulda fene yönelik öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti (Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008; Koray ve Tatar, 2003; Şendur, Toprak ve Pekmez, 2008 Uyanık, 2019; Yıldırım, 2016), ilkokulda kavram yanlışlarının kavramsal değişim metinleriyle giderilmesi (Kayabaş, 2018; Uyanık ve Dindar; 2016), kavram yanlışlarının kavram karikatürleriyle giderilmesi yönünde (Cerrah Özsevgeç, Yurtbakan ve Uludüz, 2019) araştırmalar mevcuttur. Ek olarak, fen bilimleri konusunda ulusal düzeyde ilkokul düzeyinde yapılan çalışmaların ortaokul ve lise düzeyinde yapılan çalışmalara göre sınırlı (Bağ ve Çalık, 2017) oranda olduğu tespit edilmiştir. İlkokul düzeyi 4.sınıf öğrencilerinde argümantasyon tabanlı fen öğretiminin etkisini (Balcı (2015), argümantasyonun hedefteki kavram karmaşasını ortadan kaldırmadaki olumlu etkisini (Aygün, Boyraz ve Hacıoğlu, 2016) tespit eden çalışmalar vardır. Şahin (2014) ise 4. ve 5.sınıf öğrencilerinin argüman bileşenlerini incelemeye yönelik araştırmasında öğrencilerin temel düzeyde argüman oluşturmak için sadece iddia ve gerekçeyi kullanabildiklerini belirtmiştir.

Önemli konulardan bir tanesi de argümantasyon sürecinde öğrencilerin argüman kurma becerilerinden yola çıkarak argüman seviyelerinin belirlenmesine yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi gerektiğidir. Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin argüman seviyelerin tespit edildiği birçok çalışmaya rastlanmıştır. Bu araştırmada benzer yöntemi tercih eden Çinici vd., (2014) fen dersinde argümantasyona dayalı kavram karikatürleri etkinlikleri, ilköğretim sekizinci sınıftaki öğrencilerin akademik başarısında kontrol grubuna göre daha yüksek bir artışa yol açtığı bununla birlikte, deney grubu, öğrencilerin argüman oluşturma yeteneği açısından özellikle ikinci seviyede daha fazla odaklandıkları ve daha yüksek seviyelerde daha az argüman oluşturdıkları sonucuna varmıştır. Bu araştırmaların ortak sonucu olarak öğrencilerin argüman seviyeleri incelendiğinde Seviye 1 ve Seviye 2 de yoğunlaştığı bu yüzden daha üst düzeye çıkılması adına argümantasyona dayalı etkinliklere yönelim gösterilmesi faydalı olacaktır.

Fen eğitiminde argüman oluşturma, orijinal fikirlerin üretilip yeni fikirler arasındaki ilişkileri açıklamak için kullanılır. Bu açıdan öğrencilere argüman kurma becerilerini edindirmede ve gerekli şartları sağlamak için öğretmenlere büyük sorumluluk düşmektedir. Öğretmenler sürekli olarak yeniliğe açık ve yenilikçi olmalıdır. Argümantasyonu kullanabilmeleri için kanıta dayalı grup tartışma aktiviteleri ve argümantasyon stratejilerini iyi kullanmaları gereklidir. Okul ortamında öğrenciler fen dersine yönelik kavramlarla ilk kez ilkokulda karşılaşmaktadır. Dahası, bu araştırmada esas alınan ilköğretim örneklemini üzerinde yapılacak olan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri, bu alandaki bir boşluğu gidererek, yeni araştırmalara ışık tutabilir.

Fen bilimine yönelik tutumun erken çocukluk döneminden başlayarak ilkokul yıllarında geliştiği ve gelecek yılları etkilediği göz önüne alındığında, çocukların fen bilimine yönelik tutumlarının fen bilimleri eğitimi ile olumlu şekilde geliştirilmesi gerekmektedir (Harlen ve Léna, 2011). Literatür incelendiğinde, çeşitli çalışmaların öğrencilerin fene karşı tutumlarının genellikle olumsuz olduğunu ve olumlu tutumların giderek azaldığını gösterdiği bulunmuştur (Uyanık, 2018). Bu bağlamda yapılan araştırmada öğrencilerin fen dersini severek içsel motivasyon yakalamaları ve fene karşı olumlu tutum geliştirmeleri hedeflenmektedir. Bu sebeple öğrencilerin fen bilimine yönelik tutumlarının geliştirilmesi için ilkokul çocuklarının gelişim özelliklerine uygun kalıpların dışına çıkarak çağın gerekliliklerini ön plana alan

alternatif öğretim metodlarının etkili olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla ilkokulda argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleriyle öğrencilerin Madde ve Doğası hakkında var olan kavram yanlışlarını gidermek ve bununla birlikte Kavram Yanılgısı Başarı Testi'nde verilen cevaplara göre argümantasyon becerilerinin gelişimini ortaya koymak aynı zamanda süreç içinde fene yönelik tutumlarındaki değişim hakkında bilgi edinmek hedeflenmiştir. Ayrıca bu tarz etkinliklerin, öğrencilerin daha sonraki fen konularını öğrenmelerinde de yardımcı olacağı düşünülmektedir.

1.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu tez çalışması kapsamında, argümantasyon destekli kavramsal karikatürlerin kullanılmasının, 4. sınıf fen bilimleri dersi Madde ve Doğası öğrenme alanında öğrencilerin kavramsal anlayışlarına, argüman kurma becerilerine ve fen tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıda sunulan alt problemlere cevap aranmıştır. Öğrencilerin argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin yapıldığı grup çalışmasında aktif bir şekilde rol almaları, kendilerini ifade etmeleri mevcut kavram yanlışlarının farkına vararak kendi öğrenmelerini gerçekleştirmeleri kendi kavram karikatürlerinin tasarladıkları ve yürüttükleri, etkinlikler süresince argüman becerilerini ortaya koymaları, ayrıca fen dersine ilişkin olumlu tutum geliştirmeleri, argümantasyon destekli etkinliklerle kavramları doğru öğrenmeleri beklenmiştir. Literatür kaynaklarının tez çalışmaları örneklem bazında incelendiğinde argümantasyon temelli etkinliklerin daha çok ortaokul kademesinde yoğunlaşırken ilkokul kademesinde az tercih edildiği görülmektedir (Koç Dudak ve Yavuz, 2023; Saraç,2017). Bu anlamda mevcut çalışmanın ilkokul 4.sınıf öğrencilerine uygulanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda araştırma verilerinden elde edilecek bulgular ile mevcut durumun saptanmasına, bundan sonraki argümantasyon destekli öğretimler tasarlanırken dikkat edilmesi gereken noktaların belirlenmesine ve araştırma özelinde hazırlanan kavram karikatürü etkinliklerinin ilerleyen zamanlarda yapılacak çalışmalara ve sınıf öğretmenlerine örnek ışık tutacağı düşünülmektedir.

1.3.Araştırma Sorusu

Problem cümlesinde dört temel durum bu çalışmanın odak noktasıdır. Bunlar;

1)Yapılan uygulamaların ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin Madde ve Doğası öğrenme alanına yönelik kavramsal anlayışlarını nasıl etkilemektedir?

- a. Uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Testi' ne göre Madde ve Doğası öğrenme alanına yönelik kavram yanılgıları nelerdir?
- b. Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde argümantasyon temelli kavram karikatürü etkinliklerinin işlendiği deney grubu öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Testi öntest-sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

2) Yapılan uygulamaların ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin Madde ve Doğası öğrenme alanına yönelik argüman becerilerini nasıl etkilemektedir?

- a. Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde argümantasyon temelli kavram karikatürü etkinliklerinin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin AKB öntest-sontest puanlarına bakıldığında argüman kurma becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b. Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde MEB destekli uygulamaların yürütüldüğü kontrol grubunun Argüman Kurma Becerisi öntest -sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- c. Fen bilimleri dersinde Argüman Kurma Becerisi son test puanlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun argüman kurma becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3) Yapılan uygulamalar ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen tutumlarını nasıl etkilemektedir?

- a. Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin işlendiği deney grubunun fen tutum ölçeği öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- b. Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde MEB destekli uygulamaların yürütüldüğü kontrol grubunun fen tutum ölçeği öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- c. Fen bilimleri dersinde Fen Tutum Ölçeği son test puanlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubu tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4) Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin yapılan uygulamalar hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.4.Araştırmanın Sayıltıları

1. Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin aynı ön öğrenme düzeyine sahip oldukları varsayılmıştır.
2. Kontrol grubunda araştırmayı uygulayan öğretmenin gerekli özeni göstererek çalışma amacına hizmet ettiği varsayılmıştır.
3. Kullanılan ölçeklere öğrencilerin samimi bir şekilde yanıtladığı düşünülmektedir.
4. Uygulama sürecinde, araştırmanın amacı dışında etkisi olabilecek tüm değişkenlerin deney grubu ve kontrol grubu üzerinde aynı oranda etkisi olduğu kabul edilmiştir.
5. Öğrencilerin test, ölçek ve görüşme sorularına içten ve samimim cevap verdikleri verdikleri yanıtların objektif olduğu varsayılmıştır.

1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Çalışma, 2021-2022 eğitim öğretim yılı dördüncü sınıf fen bilimleri dersi “Madde ve Doğası” öğrenme alanı kazanımlarıyla,
2. Deney grubuna uygulanan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri ve kontrol grubuna uygulanan MEB tarafından önerilen etkinliklerle,
3. Kavram Yanılgısı Başarı Testi maddeleri ve Fen Tutum ölçeğinde yer alan ifadelerle,
3. Düzce ilinin Yığılca ilçesinde öğrenim gören ilkokul dördüncü sınıf öğrencileriyle,
4. Uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan ölçeklerle ve uygulama sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla,

5. 7 hafta boyunca uygulanan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleriyle sınırlıdır.



2.KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde araştırmanın kavramsal çerçevesine ve konu ile ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1.Fen Okuryazarlığı

İnsanların dünyayı anlaması ve olaylar arasındaki ilişkileri çözümlemesi için eğitime ihtiyaç vardır. Bireylerin merak dürtüsüyle birlikte anlam kurma yolculuğunda karşımıza çıkan fen eğitimi, dünyayı anlamlandırmada kritik öneme sahiptir. Bir başka deyişle fen eğitimi; bireyin doğumundan başlayan gelişim dönemlerine bağlı olarak tüm hayatını etkileyen bir süreç olarak ifade edilebilir (Aktaş Arnas, Aslan ve Günay Bilaloğlu, 2014). Fen eğitiminde üzerinde önemle durulan husus okuryazarlık kavramıdır. Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğüne bakıldığında okuryazarlık okuryazar olma durumu olarak ifade etmektedir (TDK, 2023). Fen okuryazarlığı ile bazıları bilimsel süreçlere (Allchin,2014; Turgut, 2007) bazıları ise bilime halkın katılımına (Dragoş ve Mih, 2015) işaret etmektedir. Daha kapsamlı olarak bakıldığında ise fen okuryazarlığı kavramı 21.yüzyılın ihtiyaçları doğrultusunda öğrencilerin bildiklerini günlük yaşama transfer edebilmesi yönünde daha kapsamlı bir gelişim göstermiştir (Valtin vd., 2016). Fen okuryazarı olan bireyler doğal çevreyi keşfetmeye yönelik temel bilgi ve bilimsel becerilere yatkınlık göstermektedirler (Çepni vd., 2016). Dolayısıyla fen okuryazarlığı kendi içinde sarmal döngüsü olan sadece salt bilgi öğrenmekten ziyade bilgiyi içselleştirme, toplumsal ihtiyaçları görebilme ve günlük yaşamda karşılaştığı problemleri çözebilme yetisine sahip bireyleri kastetmektedir (Duruk, 2012;Kavak, Tufan ve Demirelli, 2006). Yapılan tanımlamalar sonrasında dikkat çeken sonuç fen okuryazarlığı ile fen eğitiminin ayrılmaz bir bütün olduğudur.

Eğitim dünyasında fen eğitimini daha ileriye taşımak isteyen ülkeler mevcut programlarını çağın gereksinimlerine uygun şekilde güncelleyerek öğrenme yollarını arayan ve sorgulayan, bilgi ve potansiyelini geliştiren, 21. yüzyıl becerileri ile donatılan öğrenciler yetiştirmeyi hedeflemektedir (MEB,2019; Orhan-Göksun, 2016). Bu hedef doğrultusunda 21.yüzyıl becerileri ve bu becerilerin öğrencilerde yaşam felsefesine haline gelebilmesi için eğitim programlarında köklü değişimler yapılması yoluna gidilmiştir (Yıldırım, 2017; Koca, Karabulut ve Türkoğlu, 2021). Bireylerin günlük hayatta karşılaştığı sorunları çözebilmeleri, sorunlara farklı bakış açısı kazandırma

adına disiplinlerarası bir eğitim anlayışı benimsenmiştir. Bu nedenle program, fenle ilgili temel kavramlar ve ilkeler dikkate alınarak hazırlanmıştır. Program ayrıca duyuşsal ve bilişsel duyarlılığın da dikkate alınmasını gerektirmektedir. Fen bilimleri dersi öğretim programında öğrenciyi merkeze alan öğrenme ortamlarında (araştırma-sorgulamaya, argümantasyana, iş birliğine dayalı vb.) derslerin yürütülmesi öngörülmektedir (MEB, 2013; 2018). Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programının amacı, her öğrenciyi fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmektir. Fen okuryazarı olarak bilinen bireyler sorgular, kararlar verir, problem çözer, kendine güvenir, işbirliğine açıktır, etkili iletişim kurar, yaşam boyu öğrenir ve kendini geliştirir. Fen bilimleri dersi öğretim programında öğrenciyi merkeze alan öğrenme ortamlarında fen eğitiminin kalitesini geliştirmek amacıyla araştırma-sorgulamaya, argümantasyon dayalı öğretme ve öğretme yaklaşımlarıyla derslerin yürütülmesi öngörülmektedir (MEB, 2013; 2018). Programda bilgi, beceri, duyuş boyutları ve boyutların ilişkilendirildiği Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre (FMTTÇ) bağlamında, fen okuryazar bireyler yeterliliklerini ve anlayışlarını öğrencilere kazandırma aşamasında izlenecek yollar belirlenmiştir (MEB, 2018).

Bilgi	Beceri	Duyuş
a. Dünya ve Evren b. Canlılar ve Hayat c. Fiziksel Olaylar d. Madde ve Doğası	a. Bilimsel Süreç Becerileri b. Yaşam Becerileri <ul style="list-style-type: none"> • Analitik düşünme • Karar verme • Yaratıcı düşünme • Girişimcilik • Yenilikçi düşünme • İletişim • Takım çalışması c. Mühendislik Tasarım Becerileri	a. Tutum b. Motivasyon c. Değerler <ul style="list-style-type: none"> • Evrensel değerler • Milli ve kültürel değerler • Bilimsel etik d. Sorumluluk
Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre (FMTTÇ)		
a. Sosyobilimsel konular b. Bilimin doğası c. Fen, mühendislik ve teknoloji ilişkisi d. Bilimin ve teknolojinin topluma ilişkisi e. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci f. Fen ve kariyer bilinci		

Şekil 1.Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Boyutları (MEB, 2018)

Şekil 1' de ifade edilen programın ana eksenine bakıldığında fen okuryazarlığı bilgi, beceri ve tutum boyutlarının kesişiminde bulunmaktadır. Bilgi boyutu incelendiğinde karşımıza fen eğitiminde yer alan kavramlar ve bu kavramların öğretimi çıkmaktadır. Bilginin özünü oluşturan kavramlar öğrenmenin olmazsa olmaz parçasıdır (Doğru ve Özsevgeç,2018). İnsanlar çocukluktan süregelen bir alışkanlıkla temel kavramları öğrenir, sınıflandırır ve aralarındaki bağlantılarını belirler. Zihindeki bu öğrenme ve yapılanma dönüşümü her yaşta devam etmektedir. Tüm eğitim kademelerinde olduğu gibi fen eğitiminde fen okuryazarlığın yanı sıra fen kavramlarının öğretimi de önem teşkil etmektedir. Dolayısıyla yeni kavramların önceki kavramları tamamlaması ve arada köprü kurarak ilişkilendirilmesi gerekir (Ayas, 2019). Çünkü fen bilimleri doğası gereği içinde soyut ve somut kavramları barındıran geniş bir yelpazesi olan bir disiplindir. Fen bilimleri dersi bünyesinde bu kavramların sınıf içi ve sınıf dışı yapılacak zengin içerikli uygulamalarla ilgi çekici şekilde sunulması öğrencilerin fen okuryazarlığını geliştirmeye olanak sağlayacaktır. Fen eğitiminin nihai amaçlarından biri olarak öğrencilerde kavramların doğru yapılandırılması birçok araştırmanın konusunu oluşturmaktadır (Häussler ve Hoffman, 2000). Bu hususta anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek adına kavram yanlışlarının giderilmesi önem arz etmektedir. Kavram yanlışlarını tekrarlanan ve gelenekselleşmiş öğretim yöntemleriyle aşmak oldukça güçtür. Nitekim Güçlüer (2012), fen okuryazarlığını geliştirici etkinlikler sayesinde kavramların doğru yapılandırıldığını öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarısı ve tutumlarının olumlu yönde geliştiğini ifade etmiştir.

Fen bilimleri alanında ele alınan araştırmalara göre kavram öğretiminde en çok kavram haritasının tercih edildiği sonrasında kavram karikatürlerinin kullanıldığı görülmektedir (Alkış Küçükaydın,2020). Kavram haritaları en çok kullanılan ve öğrencilerde kavramsal değişimi ortaya çıkaran geleneksel bir tekniktir (Kaptan, 1998). Görsel ve yazılı biçimde planlanan kavram karikatürleri ise sağlam bir kurguyla diyalog barındıran bir araçtır (Gölgeli ve Saraçoğlu, 2011). Bu yöntemlerin haricinde kavram öğretimi amacıyla kavramsal değişim metinleri, analogi, kavram ağları, anlam çözümleme tablosu, zihin haritası, TGA, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram çarkı diyagramları kullanılmaktadır (Köse, Coştu ve Keser,2003; Yolcu vd., 2021). Bununla birlikte bahsi geçen öğretim yöntem ve teknikleri kavram öğretiminin akabinde öğrencilerin yaşadığı kavram yanlışlarını tespit etmek ve gidermeye yönelik

öğretmenlerin ve araştırmacıların kullanacağı eğitim materyali olarak da tasarlanabilmektedir.

Fen bilimleri dersi öğretim programında beceri boyutunda meydana gelen bu değişiklikler, öğrencilerin hem günümüzde hem de gelecekte ihtiyaç duydukları becerilere sahip olmasını sağlamak amacıyla ortaya çıkmıştır (Çelik ve Yılmazlar, 2023). Bilimsel süreç becerileri ile ifade edilmek istenen bilim insanlarının bilimsel çalışmalarını yaparken kullandıkları becerilerdir. Martin (2009), bilimsel süreç becerilerini temel beceriler ve bütünleşik beceriler olarak iki kategoriye ayırmıştır. Gözlem yapma, sınıflama, iletişim kurma, ölçme, tahmin etme ve yorum yapma, ilk kısımda yer alan temel süreç becerileridir. Değişkenleri tanımlama ve belirleme, hipotez oluşturma, deney yapma, verileri kaydetme ve yorumlama ve işlemsel tanımlama bütünleştirilmiş süreç becerileridir. İkinci kısımda yer verilen yaşam becerileri eğitimiyle, rutin yaşamın istek ve problemleriyle mücadele için gereken becerilerin geliştirilmesi hedeflemektedir (World Health Organization, 1999). Bununla birlikte “yaşam becerileri” teması temel yaşam becerilerinden sayılan bilimsel bilgiye erişim, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim, takım çalışması ve analitik düşünme gibi becerileri içerirken “mühendislik ve tasarım becerileri” teması, yenilikçi düşünme yeteneğine odaklanmaktadır (MEB, 2018). Programda yer alan yaşam becerilerinin de bilimsel süreci desteklediği Türkben (2015) tarafından belirtilmektedir.

Dördüncü sanayi devriminin ortasında olduğumuz şu günlerde, öğrencilere yalnızca mevcut bilgileri vermek değil, aynı zamanda bilgiyi elde etmek için beceriler kazandırmak çok önemlidir (Gülhan, 2023). Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarıyla her bir konu alanına ilişkin fen, mühendislik, girişimcilik etkinliklerinin yapılması, sınıf ortamında öğretmen öncülüğünde ürünlerin tasarlanarak sunulması istenmektedir. Bu ise üst düzey düşünme becerileriyle olur. Üst düzey düşünme becerileri bireyin zihinsel süreçlerinin nasıl işlediğini kavrayarak kendini tanıması, noksan ve güçlü taraflarının farkında olması ve öz eleştiri yapabilmesidir (Güneş vd.,2012). Ayrıca bilgileri sorgulama, değerlendirme ve yeni bilgiler üretme sürecinin temelini oluşturan üst düzey düşünme becerilerinden sayılan problem çözme, karar verme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme biçimleri argümantasyona dayalı öğrenme ortamları ile üst gelişmeye açık fırsatlar sunmaktadır. Üst düzey beceriler argümantasyon tabanlı fen öğretimi yaklaşımı benimseyen öğrenme

ortamlarında gelişir. Argüman oluşturma, 2013 yılında fen öğretim programına ilk kez dahil edilen öğrenme yöntemlerinden biridir (Çapkınoğlu, Metin, Çetin ve Leblebicioğlu, 2014). Etkili bir demokratik sınıf ortamı oluşturmaya yardımcı olabilir (Kuhn, 1992). Bilimsel bilginin öğrenilmesi için öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle tartışma yapmasının gerekli olduğu söylenebilir. Görüldüğü gibi, argüman kurma tekniklerinin fen eğitimindeki öneminden dolayı programlarda yer alması, Türkiye'deki fen eğitimini olumlu yönde etkilemiştir (Aktamış ve Hiğde, 2015).

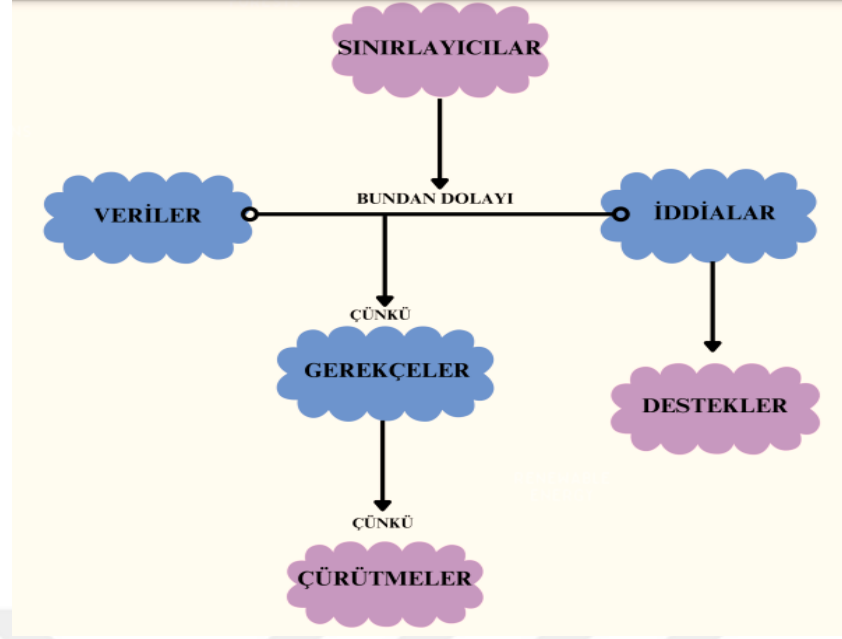
Araştırma-sorgulama süreci, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmasını ve kendi değerlendirmelerini yapmasını sağlar. Bu, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, yaşam becerilerini ve mühendislik tasarım becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur ve aynı zamanda olumsuz şeylere karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine yardımcı olur. (NRC, 2000). Keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarım, bu şekilde öğrenme sürecinin bir parçasıdır. Çağdaş eğitim anlayışında temel amaç, var olan bilgileri öğrencilere aktarmaktan ziyade, onlara bu bilgilere ulaşma becerileri kazandırmaktır (Kaptan, 1998). Bu nedenle, öğretim programının amacı, öğrencilerin günlük yaşam sorunlarını çözmek için fen bilimlerine, bilimsel süreçlere ve diğer yaşam becerilerine sahip olmasını sağlamaktır (MEB,2013;2018).

Öğrenmeyi etkileyen bir diğer husus olan duyuş boyutu ise fen bilimleri eğitiminde öğrenmeyi etkilemektedir. Duyuşsal alan özelliklerini vurgu yapılan bu kısımda motivasyon, tutum, sorumluluk ve değerler üzerinde durulan konulardır. Tutumlarla ilgili araştırmalar, tutumların genç yaşlarda edinildiğini ve önemli deneyimler ya da deneyimler olmadıkça kolayca değişmediğini göstermektedir (Kocabaş, 1997). Çünkü fen tutum eksenli araştırmalar, fen derslerine yönelik tutumun akademik başarı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Özdemir, 2012). Fen eğitimiyle ilk kez ilkokulda karşılan öğrencilerin fen uygulamalarına ve konularına olan tutumları, ilerleyen yıllarda fen dersine karşı olumlu ve olumsuz tutum sergilemelerinde sebebiyet vermektedir (Gürkan ve Gökçe, 2000; Toma ve Villagr a,2019). Nitekim yapılan çalışmalar ancak içsel ve dışsal motivasyona sahip olumlu tutum geliştirebilen ve kendi sorumluluğunu alabilen öğrencilerin olduğu etkili ve verimli bir sınıf atmosferinde başarının sağlanacağına işaret etmektedir (Kaya ve Kılıç, 2008).

2.2.Argümantasyon Destekli Fen Öğrenme Yaklaşımı

Bütüncül bakış açısıyla bakıldığında eğitim camiası olarak üzerinde önemle durulan bir diğer husus fen eğitimi özelinde kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alabilen, araştıran, sorgulayan, tartışabilen, fikirlerini özgürce karşı tarafa ifade edilebilen öğrencileri ülkemize kazandırabilmektir. Bu hususta argümantasyon modelleri içinde öğretim programında vurgulanan araştırma-sorgulama anlayışını da içermektedir (Keys vd., 1999). Fen eğitiminin argümantasyon temelli öğrenmeye odaklandığına dair son zamanlarda yapılan birçok araştırma görülmektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2008; MEB, 2013, 2018). Öncelikle odak noktada olan argüman kavramını açıklamak yerinde olacaktır. Argüman kelimesi sözlükte “tez, iddia, sav” olarak karşılık bulmaktadır (TDK,2023). Bununla birlikte argüman; gerekçeleriyle sunulmuş bir iddia(Toulmin, 2003), karşıt düşüncelerin bir arada yer alması (Kuhn, 1991) , insanların bir konuda akıl yürüterek birbirlerini eleştirmeleri (Walton,1996) şeklinde farklı şekillerde tanımlanmıştır. İkinci odak noktası eğitimde kullanılan argümantasyon modellerini incelemek olacaktır. Argümantasyon, bireylerin bilimsel okuryazarlık becerilerine hakim olmaları, eleştirel bakabilmeleri, üstbilişsel becerilerini geliştirici bir kazanımdır (Ömer vd., 2016; Zohar ve Nemet, 2002).

Argümantasyon kavramının temsilcisi olarak görülen Toulmin modeline göre argümantasyon; öne atılan bir düşünceyi (iddia) gerekçeleri, destekleyicileri ve karşı iddialarıyla ifade etmeyi yorumlamayı sağlayan bir araçtır (Toulmin, 2003; Aldağ, 2006). Alan yazısı incelendiğinde, farklı argümantasyon modelleri olduğu belirlenmiştir. Toulmin Argümantasyon Modeli, veri ve gerekçe şeklinde üç ana bileşenden oluşan basit bir içerik sunar. Model şu şekilde şematize edilebilir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004).



Şekil 2. Toulmin'in Argümantasyon Modeli

Toulmin'e göre argümantasyonun 6 ögesi şu şekildedir:

İddia: Bir sorunu çözmek için öne sürülen görüş, sonuç veya açıklamadır.

Kanıt/ Delil/ Veri: İddiayı destekleyici örnek veya gözlemlerden oluşur.

Gerekeçe: Verilerin iddiayı desteklediğini gösteren açıklamaları içerir.

Destekleyiciler: En yaygın şekilde kabul gören ve gerekçeyi destekleyen bilgi türü, gerekçelerin kabul edilebilirliğini artırmak için kullanılır.

Niteleyiciler: Konuşmacının iddiasını kesin ve kararlı bir şekilde destekleyen kelimelerdir.

Çürütücüler: İddianın geçersiz olduğu durumları belirten ifadelerdir (Aymen Peker, Apaydın ve Taş,2012).

Argüman odaklı sorgulama modeli ise araştırma soruları vasıtasıyla argüman gelişimini barındıran bilimsel araştırma yapmayı sağlamak için planlanmıştır (Walker vd., 2012). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme* ise MEB öğretim programında yer alan araştırarak ve sorgulayarak öğrenme felsefesini içeren bir yaklaşımdır. (Kıngır, Geban ve Günel, 2011; Deveci, 2009). Dolayısıyla argümantasyon temelli öğrenmelerle mevcut müfredatın hedeflerinin örtüştüğü söylenebilir. Argümantasyon yöntemi ile öğrenciler zihin yapılarında mevcut olan bilgiyi sorgular, başka fikirlerle irdeler, kendi iddiasını ortaya koymak için bilimsel yolla kanıtlama yollarına başvururlar (Türkoğuz

ve Merve, 2013). Bununla birlikte, argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin bilgi edinme sürecinde sorular sormasını, iddialar yapmasını, iddialarını kanıtlarla desteklemesini ve arkadaşlarıyla görüşlerini paylaşmasını sağlar (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Böylelikle kendi fikirleriyle farklı bakış açılarını sorgulama fırsatı bulan öğrencilerin kavramsal yanılgıları azalırken fen kavramlarını zihinlerinde anlamlı ve doğru bir şekilde yapılandıracaklardır. (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Bu sebeple aşağıda Evren ve Kaptan (2014) tarafından oluşturulan fen derslerine uyarlanabilecek sosyobilimsel durum içeren bir argüman örneği Şekil 3’ de yer almaktadır.

İddia: Bisküvide şeker vardır.
Kanıt/Delil/Veri: Bisküvi yerken dilim de tatlılık hissi oluşur.
Gerekçe: Glikoz ve türevlerini içeren besinler tatlıdır.
Destekleyici: Reçel, bal, çikolata ve pasta gibi yiyecekler tatlıdır ve şeker içerir.
Niteleyici: Büyük çoğunlukla ve şekersiz bisküvi değilse.
Çürütme: Diyet ve diyabet hastaları için hazırlanan yiyeceklerde şeker değil tatlandırıcı kullanılır.

Şekil 3. Argüman Oluşturma Örneği

Fen eğitimcileri, argümantasyonun öğrenilmesi gereken bilimsel düşünme yeteneği ve etkili bir öğretim yöntemi olarak önemini vurgulamaktadır. Fen sınıflarında argümantasyonun kullanılmasıyla birlikte öğrenciler bilimsel konulardaki argümantasyon gerekçeler ortaya koyarak iddiaların veriler ile destekler ve doğrulayarak kanıtlama yoluna başvurmaktadır. Ayrıca argümantasyon, sadece bilimin değil, aynı zamanda günlük hayatta tartışılan sosyobilimsel konular ile ilgili karar verme süreçlerini de düşünmeye yardımcı olur (Sevgi, 2016). Fen sınıflarında argümantasyonun kullanılması, öğrencilerin bazı öğrenme sorunlarını çözmesini, öğrenme zorluklarını çözmesini ve fen kavramlarını daha iyi anlamasını sağlayabilir. Bu süreçte öğrenciler yanlış kavramlarının farkına vararak yeni düşünceleri ele alır, değerlendirir ve destekleme yoluna girer (Keys, 1999; Akkuş vd., 2007). Argümantasyon destekli öğrenmenin daha iyi anlaşılması amacıyla Tablo 1’de argümantasyon sürecinde öğrencilerde meydana gelen olumlu değişimler özetlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 1. Argümantasyon Sürecinin Katkıları

Argümantasyon Sürecinin Katkıları	Öğrencilerin özgüvenlerini geliştirir.
	Fen okuryazarlık düzeyini artırır.
	Öğrencilerin meraklı ve aktif olmasını sağlar.
	Araştırma yeteneğini geliştirir.
	Bilimsel bilginin doğruluğunun sorgulanmasını geliştirir.
	Üst düzey düşünme becerilerini geliştirir.
	Öğrencilerin düşüncelerini özgürce paylaşıp, karşılaştırmalarını sağlar.
	Bilimsel düşünme ve bilimsel iletişim becerilerini geliştirir.
	Hayal gücü ve yaratıcılığı geliştirir.
	Kavramsal anlamayı geliştirir.
Bilginin içselleştirilmesine yardımcı olur.	
Anlamli ve etkili öğrenmelere yardımcı olur.	

Argümantasyon sürecinin fen eğitiminde önemli katkılarının olmasının yanı sıra öğretim programında ifade edilen üst hedef olan fen okuryazarlığına da olumlu katkı sağlayacağını söylemek yerinde olacaktır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, fen eğitimcileri sınıf ortamında argümantasyonu yalnızca fikir çatışması çıkarmak değil; yenen ve yenilenlere bakmaksızın öğrencilerin bilimsel argüman süreçlerini ilerletme ve kanıtlar hakkında görüş bildirmelerini sağlamaktır. (Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012; Kaya, Çetin ve Erduran, 2014). Öğretmenlere faydalı olması açısından sınıf ortamında kullanılacak argümantasyon stratejileri Tablo 2’de (Osborne vd.,2004) açıklanmaya çalışılmıştır.

Tablo 2.Fen Sınıflarında Uygulanan Argümantasyon Stratejileri

Fen Sınıflarında Uygulanan Argümantasyon Stratejileri	İfadeler Tablosu
	Tahmin Et- Gözle- Açıkla
	Kavram Karikatürü
	Öğrenci Fikirlerinden Oluşan Kavram Haritası
	Öğrenciler Tarafından Yapılan Bir Fen Deney Raporu
	Yarışan Teoriler
	Argüman Oluşturma
	Deney Tasarlama

İfadeler Tablosi; öğrencilere fen ile ilgili ifadeler bir tabloda gösterilir. Ardından öğrencilerden her ifadeyi kabul edip etmediklerini söylemeleri ve bu kararlarını tartışmaları istenir.

Tahmin Et- Gözle- Açıkla; bir olay gösterilmeden önce, öğrenciler küçük gruplar halinde neyin olacağını tahmin eder ve bu tahminleri tartışır. Daha sonra olay gösterildiğinde, durum tahmin edilenden farklıysa öğrencilerden ilk argümanlarını

yeniden değerlendirmeleri istenir. Bu tartışma, öğrencilerin savundukları teori ve onu destekleyen deliller üzerine odaklanır.

Kavram karikatürü; bir karikatürde, iki veya daha fazla yarışan teoriyi öğrencilere sunulur. Onlardan, hangi teoriye inandıklarını açıklamaları istenir. Kavram karikatürlerinde karakterler bir kavramı doğru ve yanlış kullanarak karşılıklı konuşur. Bilimsel tartışma yönteminde, bir bilimsel konuyla ilgili bir karakterin doğru ifadesi olup diğer karakterlerin ifadelerinin yanlış olduğu bir tartışma yapılıır. Öğrencilerin bu konuşmalarda doğru ifadeyi bulmaları ve gösterdikleri kanıtlar aracılığıyla ifadenin doğru olduğunu ispatlamaları istenir. Ayrıca diğer yanlış ifadeleri de çürütmeleri istenir (Aktamış vd., 2017). Kavram karikatürleri, öğrencilerin dikkatini çeken ve onları derse merak uyandıran bir öğretim yöntemidir. "Kavram karikatürü" terimi, bir bilimsel kavramla ilgili fikirlerin komik bir şekilde sergilenmesini ifade eder. Kavram karikatürleri, her bir karakterin günlük olaylara ilişkin farklı bakış açılarını sergilediği ilgi çekici ve şaşırtıcı çizimlerdir (Keogh ve Naylor, 1999; Martinez, 2004). Keogh ve Naylor (1999) ilk olarak fen öğretiminde kavram karikatürlerini kullanarak öğrencileri öğrenme sürecine aktif olarak kattılar. Kavram karikatürü, öğrencilerin aktif düşünmelerini, merak etmelerini, yeni fikirler üretmelerini ve bunları tartışmalarını sağlayan olayların çizimlerini içeren bir öğretim materyalidir (Long & Marson, 2003).



Şekil 4. Kavram Karikatürü Örneği (Keogh ve Naylor,1998)

Kavram karikatürleri tipik karikatürlerden farklıdır. Şekil 2.3'te belirtildiği gibi karikatürler bireyleri güldürmeyi amaçlarken, kavram karikatürleri öğrencileri eğlendirirken aynı zamanda bilgilerini sorgulamalarını sağlar (Keogh ve Naylor, 1999).

Kavram karikatürleri, mizahi ve abartılı unsurları içermemesine rağmen olayların ve karakterlerin çizgiler kullanılarak anlatılması nedeniyle karikatür özelliklerine sahiptir. Genel olarak, üç ya da daha fazla karakter tarafından günlük olaylarla ilgili sorular ya da fikirlerin yazılı olduğu konuşma balonları şeklinde sunulur. Karikatürler, günlük olayları bilimsel konulardan uyarlar. Karakterlerin fikirleri, kabul edilebilir ve akla yatkın fikirler olarak sunulmaktadır. Bununla birlikte, düşünceler genellikle bireylerin gerçek şeyler, kavramlar ya da koşullar hakkındaki yanlış inançlarını ve yanlış bakış açılarını içerir (Uğurel ve Morali, 2005). Kavram karikatürleri; duruma farklı bakış açılarından bakma fırsatı sunarken, aynı zamanda daha ileri fikirler için yeni kapılar açarlar. Bilimsel soruların tek bir doğru yanıtta daha fazlasına sahip olabileceğini göstermek için yalnızca bir doğru yanıt içermezler (Kılınç, 2008).

Kavram karikatürleri kavram yanlışlarının giderilmesinde de kullanılan etkin yöntemlerden biridir. Kavram karikatürleri, öğrencilerin kavram yanlışlarını bulmalarına, düzeltmelerine ya da yeni kavramlar öğretmelerine yardımcı olabilir (Atasoy ve Akdeniz, 2009; Çepni, 2012; Kabapınar, 2005; Naylor ve Keogh, 2000). Bir kavram karikatürü oluşturmak için, üç ila beş öğrenciden oluşan bir grup öğrenci, kavram yanlışlarını ve doğrularını içeren çeşitli açıklamalar yapar (Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013; Şaşmaz Ören, 2009). Öğretim sırasında öğrenciler, karikatürdeki bu karakterlerin fikirlerinden hangisine katıldıklarını ve neden katıldıklarını tartışırlar. Kavram karikatürlerinde, karakterlerin probleme ilişkin ifadelerinden birinin bilimsel bir bakış açısına yakın olması ve diğerlerinin bilimsel olarak doğru olmaması çok önemlidir. Bunun nedeni, öğrencilerin deneyimleri ve önceden edindikleri bilgilerdir. (Keogh ve Naylor, 1999; Naylor ve Keogh, 2000; Stephenson ve Warwick, 2002). Bu nedenle, hem sınıf içinde hem de bireyin kendi zihninde bir tartışma ortamı oluşturarak bireyin aktif katılımını teşvik etmek mümkündür.

Bununla birlikte, öğrencilerin eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerini gerektiren bu yaklaşımın, ilköğretim öğrencileri için daha uygun hale gelebileceği söylenebilir.

Öğrenci fikirlerinden oluşan kavram haritası; fen ile ilgili olarak öğrencilerin anlayabileceği kavramlardan oluşan bir kavram haritası dağıtılır. Haritadaki her kavram

ve bağlantının bilimsel açıdan doğru ve yanlış olup olmadığını tartışmaları için öğrencilerden gruplar halinde tartışma fırsatı sunulur.

Yarışan teoriler; öğrencilere iki farklı teori sunulur ve verilen kanıtlar listesinin ilk teoriyi mi, ikinci teoriyi mi veya her ikisini mi desteklediğini değerlendirmeleri istenir.

Deney tasarlama; her iki grup kendi tasarımlarını diğer gruplarla tartışır ve daha sonra bu tasarımların faydalarını tartışır.

Yazma çerçeveleri; bunlar temelde öğrencilerin tartışmaları ile ilgili notları kaydetmeleri için taslak dokümanlardır.

Öğrenciler tarafından yapılan bir fen deney raporu; bir fen konusunda öğrencilerin sahip olabilecekleri kavramlardan oluşturulmuş bir kavram haritası dağıtılır. Öğrencilerden gruplar halinde haritadaki her kavramı ve bağlantıyı bilimsel açıdan doğru ve yanlış olup olmadığını nedenler ileri sürerek tartışmaları istenir.

Argüman oluşturma; bir olgunun açıklamasını içeren ifadeler vererek öğrencilere argüman kurmaları sağlanır. Bu nedenle, öğrencilerin bir liste halinde verilen kelimelerden birbirini izleyen sıralamasına uygun olarak düzeltmeler yaparak fikirlerini doğrulamaları beklenir.

Milli Eğitim Bakanlığı, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (2013) araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımından bahsederken öğrencilerin argüman üretmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle, fen öğretiminde argümantasyon yönteminin öğrencilerin argüman kurma becerilerini nasıl etkilediğini belirlemek için araştırmalar yapılması teşvik edilebilir. Yazılı ve sözlü olarak bilgi edinmeye fırsat veren argümantasyon öğrencilerin öğrenmeye ilişkin argüman kurgusu oluşturmaları şeklinde düşünülür (Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013). Birçok araştırmada argümantasyon yoluyla öğrencilerin bilimsel düşünme yollarını kavrayabilmesi gerekliliği vurgulanmıştır (Kuhn vd., 1993; Driver, Newton ve Osborne, 2000). Mantık, delil ve ispat içeren tümdengelim yöntemine ve yazılan argümanların incelenmesine dayanan argümantasyon yöntemi bir süreci temsil eder (Aberdein, 2009).

Öğrencilerin bu sürecini incelemek yazılı kaynaklardan veri elde edilmesi bilimsel düşünme becerilerinin gelişimini görmeyi sağlar (Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Pekel, 2019). Argümantasyonu temel alan tezlerin analizi yapan Memiş, (2017) sonucunda argüman süreci yaşayan öğrencilerin bilimsel düşünmeye yatkın olduklarını belirtmiştir.

Argümanların değerlendirilmesi için süreç sonunda sıklıkla kullanılan ve beş seviyeden oluşan argüman kalitesi değerlendirme kriteri kullanılmıştır (Osborne vd.,2004). Bu seviyeler oluşturulurken, Toulmin tarafından geliştirilen argüman modeli, veri, iddia, gerekçe ve çürütme kavramlarından yola çıkılmaktadır. Seviye 1, savunma içermeyen, iddia, gerekçe ve verilerle desteklenen en basit argümanlardır. Seviye 2, çürütme içeren argümanların kalitesini dikkate alarak, daha üst düzeyde Seviye 3, 4 ve 5'e ayrılır. (Yıldırım,2019). Argüman oluşturma sürecinde grup tartışması şeklinde çalışan öğrenciler akran değerlendirmesi yaptıktan sonra seçtikleri fikre göre kendi argümanlarını oluşturup, iddialarını ispatlamak için kanıtlama yoluna giderler (Aktamış vd., 2017). Bu süreç, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimlerinin yanı sıra öğrencilerin öğretmenlerle birlikte çalışmalarını içerir (Çiftçi, 2016). Bu noktada öğretmenin dikkat etmeleri gereken husus fikir tartışmalarına müsaade eden etkili ve verimli bir ders ortamı oluşturarak bilinenden bilinmeyene doğru olacak şekilde bir öğrenme yolculuğuna öncülük etmektir (Balım vd., 2012). Fen sınıflarında en düşük düzeyde gözlenen öğrencilerin konuşmalarını geliştirmek için öğretmenler pedagojik olarak yeterli olmalı ve planlar oluşturmalıdır. Öğretmen, süreç boyunca öğrencileri fikirlerin organizasyonuna odaklamak için tartışmayı ve konuşmayı teşvik etmelidir. Öğretmenlerin öğrencilere argüman oluşturma amacıyla yöneltebilecekleri sorular Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Argüman Oluşturma Süreci

Bu çalışmanın teorik alt yapısını argümantasyon destekli öğrenme yaklaşımı oluşturmaktadır. Nitekim çalışmanın amaçları doğrultusunda alanyazında yer alan çeşitli argümantasyon öğretimi stratejilerinden ilkökul seviyesine uygun Madde ve Doğası ile ilgili kavram karikatürü etkinlikleri oluşturulmuş olup kavram yanılığını gidermedeki etkisini incelemek için uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin argüman kurma potansiyellerini keşfetmek, ortaya çıkarmak ve mevcut gelişimi sunmak hedeflenmektedir.

2.3.Fen Öğretiminde Kavram Yanılığını Tespiti ve Giderilmesi

Birçok öğrenci, fen kavramlarını doğru bir şekilde beyinlerinde kodlayamadığı için kavram yanılığını geliştirmektedir. Kavram yanılığını fen eğitiminde anlamlı öğrenmeyi büyük bir engel teşkil etmektedir. Kavram yanılığını, kişisel deneyimler nedeniyle ortaya çıkan, bilimsel gerçekliğe aykırı olan ve kavram öğretilmesini engelleyen bilgilerdir (Geban,2000). Özellikle fen eğitiminde öğrencilerde var olan kavram yanılığını deneyimler ve yaşantılar sonucu meydana gelen inançlardır (Baki, 1999). Aynı zamanda kavram yanılığını, öğrencilerin kavramları bilimsel olarak kabul gören tanımlarından farklı algılamasıdır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Kavram yanılığının ortaya çıkış sebepleri arasında daha önce edinilen kavramın eksik veya yanlış anlaşılması, günlük dil ve bilimsel dil farkı, kavramların günlük hayattan kopuk ele alınması, medya, ezbercilik, kullanılan öğretim yöntemi eksikliği gibi birçok etmen söz konusudur (Harlen, 1993). Yeni karşılaşılan bilginin var olan önceki bilgilerle ilişkilendirilmesi sürecinde meydana gelen yanlış öğrenmeler de kavram yanılığını yaşanmasına sebebiyet vermektedir. Bu yüzden kavram öğretilirken öncelikle ön bilgiler teyit edilmeli daha sonra yeni bilgi yapılandırılmalıdır.

Bilimsel araştırmalar, öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili kavram yanılığını uzun süredir tartışmaktadır (Yanarateş, 2021). Fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilerin kavram yanılığını ile ilgili olarak çeşitli sorulara yanıt arıyor: "Kavram yanılığını nedir?", "sadece bir yanlış anlama mı?", "kavram yanılığını çeşitlilik gösterir mi?", "öğrencilerin kavram yanılığını ile bir fen bilimleri öğretmenin aktivitesi arasında bir ilişki var mı, varsa nedir?" (Riche, 2000). Öğrencilerin kavram yanılığının çoğunlukla ilkökulda ortaya çıktığı ve bu yanılığını düzeltmeye oldukça dirençli oldukları vurgulanmaktadır. (Benson, Wittrock ve Baur, 1993). Kavram yanılığını

kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi etkilediğinden, öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenip giderilmesi gerekir (Köse, 2004).

Yapılan araştırmalar sonucunda ilkokul öğrencilerinin kavram yanlışlarının yoğun olduğu kavramlar tespit edilerek, kavram yanlışları olan konular Tablo 3'te toplanmıştır (Aydoğan, 2016; Durmuş, 2009; Özsevgeç, Yurtbakan ve Uludüz, 2019; Uyanık, 2019).

Tablo 3. İlkokul Düzeyi Fen Eğitiminde Tespit Edilen Kavram Yanılgısı Yaşanan Konular

İlkokul Düzeyi Fen Eğitiminde Tespit Edilen Kavram Yanılgısı Yaşanan Konular	Çözelti
	Ham madde
	İşlenmiş Madde
	Malzeme
	Cisim ve hareket
	Kütle
	Ağırlık
	Isı –Sıcaklık
	Erime-Çözünme
	Katı-Sıvı-Gaz Maddelerin Özellikleri
Karışım-Saf Madde	

Konuyla ilgili bazı kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasıyla birlikte, kavrama ilişkin istisnai durumlar veya örnekler verilmemelidir. İlk adım, oluşturulacağı konseptin temel özelliklerini en iyi temsil eden örnekler seçmektir. Kabapınar'a (2008) göre, kavramı tanıtıcı temel özellikler geliştirildikten sonra istisnai örneklere geçilebilir. Geleneksel yaklaşımları kullanarak yeni yaklaşımları denemek, öğrencilerin fikirleri en iyi ifade eden örneklerden yararlanarak bir genelleme yapmasını sağlamalıdır. Öğrencilerin kavrama dahil çok sayıda örnek inceleyerek tanımlayıcı özellikleri belirlemesi ve genellemeye gitmesi beklenir. Öğrencilerin, genellemeye uygun bir şekilde ulaştıktan sonra, kavrama dahil olmayan örnekler üzerinde ayırt edici özellikleri bulmaları sağlanır. Bu, onların gereksiz genellemeler yapmaktan kaçınmalarını sağlar (Çepni, Ayas, Akdeniz, Özmen, Yiğit ve Ayvacı, 2010).

Öğretmenler, kavram yanlışını çözmek için öncelikle öğrencilerin sorunlarını bulmalı ve uygun bir kavram öğretimi yaklaşımı kullanarak öğrencilerde kavramsal değişim sağlamalıdır. Dolayısıyla kavram yanlışlarının erken teşhisi yapılarak, öğrencilerin kavramları doğru algılayacakları veya yapılandıracakları uygulamalara

ağırlık verilmelidir (Geban vd.,1999; Linder, 1993). Alkış Küçükaydın'ın (2019)' da yaptığı araştırmaya göre, fen eğitiminde var olan kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi, bu aşamada uygulanacak uygulamaların sınıf ortamında eğitsel açıdan faydalı olacağını göstermektedir. Bundan ötürü öğretmenler ders planlama sürecinde öğrencilerde kalıplaşmış kavram yanlışlarını dikkate alarak hazırlık yapmalıdırlar (Nakiboğlu ve Özkılıç, 2005). Alanyazında, her yaş grubu öğrencilerinde kavram yanlışlarının olduğunu göstermektedir (Hake,1998). Bu noktada öğretmenin öğrencilerin yanlışlarını fark etmesi uygun öğretim tekniğini seçmesi ve doğru yönlendirmelere başvurması gereklidir. Araştırmacılar, kavram yanlışlarının ülkemizde öğretimi nasıl etkilediğinin farkına vardıldıktan sonra, bu yanlışları araştırmak ve gidermek için neler yapılabileceğine odaklanmıştır (Alkış Küçükaydın, 2020;Coştu, Karataş, ve Ayas, 2003; Çaycı, 2007). Tablo 4' te kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinde kullanılan tekniklere yer verilmiştir (Laçın Şimşek,2019).

Tablo 4. Fen Eğitiminde Kavram Yanlışlarının Tespiti ve Giderilmesinde Kullanılan Teknikler

Kavram Yanlışlarının Tespiti ve Giderilmesinde Kullanılan Teknikler	Açık uçlu sorular
	Görüşme
	Çoktan seçmeli sorular
	İfadeler Tablosu
	Teşhis testleri
	Yapılandırılmış grid
	Tanılayıcı dallanmış ağaç
	Anlam çözümleme Tabloları
	Kelime ilişkilendirme
	Kavram haritaları
	Kavram karikatürü
	Kavramsal değişim metinleri
	Tahmin gözlem açıklama

Alanyazın incelendiğinde özellikle fen eğitimi alanında kavram yanlışlarını konu edinen oldukça zengin bir arşiv olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalar, 2000'li yıllarda kavram yanlışlığı üzerine çok fazla araştırma yapıldığını göstermektedir. Bununla birlikte, kavram yanlışlığı üzerine yapılan araştırmalar son zamanlarda azalış vardır. Fen Bilimleri Öğretim Programında yer verilen argümantasyona dayalı kavram öğretimini destekleyerek kavram yanlışlığına odaklanan çalışmaların kavram yanlışlığını gidermeye etkisi araştırılmaktadır. Bunun sebebi yeterli sayıda çalışma sayısının yakalanmış olması olabilir. Ancak kavram yanlışlığı çalışmaları çok yaygın olsa da istenen şekilde ve etkililikte yürütülemediği görülmektedir. Araştırmanın ilkökul

düzeyindeki kavram yanlışlarını ortaya çıkarması ve bu yanlışları gidermek için yapılan çok az araştırma olması, araştırmayı önemli kılan diğer bir faktördür.

2.4.Fen Tutumu

Eğitim sisteminin istenilen amaçlarına eğitim faaliyetleri ile ulaşılmasında bilişsel gelişim kadar duygusal gelişim de önemlidir. Öğretim programının boyutlarından olan Duygusal alanlardan biri de tutumdur (Külçe, 2005). Eğitim bilimlerindeki gelişmeler, öğrencilerin tutumları ve motivasyonları gibi özelliklerin öğrenme ve öğretme faaliyetlerinde önemli rol oynadığını göstermiştir (Altunok, 2004). Tutumlar, sosyal algıları ve davranışları etkiler ve bireylerin nesnelere, insanlara veya olaylara ilişkin olumlu/olumsuz değerlendirmelerini ifade eder (Üstüner, 2006). Öğrencilerin tutum ve değerleri edinmeleri ile bilgi, beceri, kavram ve anlayışlar edinmeleri önemli görülmektedir. Olumlu tutum geliştiren öğrencilerin fen öğrenmelerine olumlu katkı sağlayacağına inanılmaktadır (Balım, Sucuoğlu ve Aydın, 2009). Bu bağlamda yapılan çalışmalarda öğrencilerde fen bilimlerine yönelik pozitif tutum oluşturma veya artırmanın amaçlandığı ve tutumlardaki değişimi gözlemek için tutum ölçeğinin kullanıldığı söylenebilir. Gardner (1975), fen bilimlerine yönelik tutumu “fen öğrenimi ile ilgili nesnelere, insanları, eylemleri, durumları veya önermeleri belirli şekillerde değerlendirmeye yönelik öğrenilmiş bir yatkınlık” olarak tanımlamıştır. Bu açıdan bakıldığında fen bilimlerine yönelik tutumlar, fen bilimlerinden hoşlanma ya da hoşlanmama durumları biçiminde ifade edilebilir (Yaşar ve Anagün, 2008). Tüm bilgiler ışığında tutum, ilkökul yıllarında, diğer bazı derslere yönelik tutumlardan daha önce gelişen ve çocukların yaşamlarının geri kalanını oldukça önemli derecede etkileyen önemli bir unsurdur.

2.4.İlgili araştırmalar

Bu bölümün ilk kısmında fen eğitiminde gerçekleştirilen argümantasyona dayalı çalışmalara, ikinci kısımda ise kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesine yönelik yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.4.1. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Konusu İle İlgili Yapılan Akademik Çalışmalar

Argümantasyona dayalı öğrenme çerçevesinde yapılan birçok içerik analizi çalışması bulunmaktadır (Apaydın ve Çobanoğlu, 2021; Bağ, ve Çalık, 2017; Ecevit, Balcı, Yıldız ve Sayan, 2021; Erduran, Özdem ve Park, 2015; Gül, Apaydın ve Çobanoğlu, 2021). Genco, Güzel, Yılmaz ve Karakurt'un ortak çalışması olan "Türkiye'de Argümantasyona Dayalı Öğrenme Konusu İle İlgili Yapılan Akademik Çalışmaların Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi", 2010-2021 yılları arasında argümantasyon temelli öğrenme alanında yapılan lisansüstü tezlerin çeşitli değişkenlere göre incelendiği bir çalışmadır. Çalışma sonucunda argümantasyon temelli öğretim yaklaşımı alanında son yıllarda çalışmaların arttığını, bağımlı değişken olarak en çok, argümantasyonun akademik başarıya etkisi, tutuma etkisi, düşünme becerilerine etkisi, kavramsal değişime etkisi olan etkisinin incelendiğini ifade etmişlerdir. Argümantasyona dayanıklı öğrenme ile ilgili araştırmaların incelendiği bu çalışmada, ilkokul kademesinde daha fazla çalışma yapıldığı ortaya çıkmıştır. Araştırmanın sonuçları, araştırmacıların nicel çalışmalara odaklandıklarını göstermektedir. Çalışma doğrultusunda elde edilen verilerde ilkokul üçüncü sınıf düzeyinde, ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde ve ortaokul düzeyindeki çalışmalara odaklanılmıştır. Bu bilgiler doğrultusunda hem öğrencilerin kavram yanılgılarını gidererek argüman kurma becerilerini geliştirmek ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını geliştirmek hem de alandaki boşluğa katkı yapılacağı düşüncesiyle çalışma gurubu olarak ilkokul dördüncü sınıf tercih edilmiştir.

2002-2023 yılları arasında argümantasyon tez ve makaleler incelendiğinde, argümantasyon ile ilgili ilköğretim öğrencileriyle (Dudak, 2022; Günel vd., 2010; Günel, Kınır ve Geban, 2012; Kaya ve Kılıç, 2008), ortaöğretim öğrencileriyle (Geban ve Günel, 2011; Gümrah ve Kabapınar, 2010; Kaya, Erduran ve Çetin, 2012; Kınır, Geban ve Günel, 2011) ilgili bilimsel çalışmalar tespit edilmiştir. Araştırmaların çoğu, argümantasyona dayalı öğrenmenin incelenen değişkenler üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bu araştırmalar dört grupta ele alınabilir.

Birinci grupta, argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve akademik başarılarına olan etkisini incelemektedir. Belirli bir ünite veya belirli bir konuda öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve akademik başarılarını inceleyen çalışmalar bu grupta yer almaktadır (Akkuş vd., 2007; Arlı, 2014; Ateş, 2019; Bağ ve Çalık, 2017; Bennett vd., 2005; Celep, 2015; Çelik, 2010; Gülseven, Tüysüz, Tozlu, 2021; Gümrah, 2013; Gümrah ve Kabapınar, 2010; Günel vd., 2010; Hasabçebi, F. 2014; Kabataş Memiş, 2011; Kaya, 2005; Keys vd., 1999; Kınır, 2011; Kurt, 2019; Kurt, Apaydın, Kandemir, 2022; Kutluer, 2020; Öğreten, 2014; Şahin, 2016; Tatar, 2006; Tekeli, 2009;; Temiz Çınar, 2016; Tücel, 2016; Ulu ve Bayram, 2015; Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013; Zohar ve Nemet, 2002). Örneğin, Kara (2019) tarafından ilkökul 4. sınıfta yürütülen çalışmada kavramsal anlama testleri kullanılarak öğrencilerin Model Destekli ATBÖ yaklaşımı hakkında olumlu görüşler geliştirdiğini ve Model Destekli ATBÖ yaklaşımı uygulamalarının müfredata uyarlanması faydalı olacağı ifade edilmektedir. Ayrıca Demir ve Gönen (2019) 'da 7. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmalarında, deney grubu dersleri argümantasyona dayalı olarak yürütmüş olup çalışmanın sonunda, argümantasyona dayalı öğretimin, 7. sınıf öğrencilerinin "kuvvet, iş ve enerji" ilişkisini anlamalarına yardımcı olarak öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ve akademik başarılarını geliştirdiğini sonucuna varmışlardır. Aynı çalışmada ayrıca öğrencilerin ilgili konu hakkında sözlü ya da yazılı görüşlerine başvurularak öğrencilerin argümantasyona dayalı öğretimi benimsedikleri ve bunun diğer derslerde de kullanılmasının faydalı olacağını düşündüklerini ifade ettikleri belirtilmektedir. Bununla ilgili çok kapsamlı çalışmaların yürütüldüğü de görülmektedir. Başaran (2022), fen bilimleri derslerinin argümantasyona dayalı bir öğrenme stratejisi kullanılarak ilkökul üçüncü sınıfta öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal öğrenmelerine ve oluşturdukları argümanların kalitesine etkisini incelemiştir. Gezegemimizi Tanıyalım ünitesinde, çalışma üç farklı etkinlikle üç hafta boyunca sürdürülmüştür. Araştırmacı, Toulmin'in argümantasyon modeline uygun olarak Fikirlerle Yarışan Teoriler, Deney Yapma ve Et-Gözle-Açıkla argümantasyon stratejileri kullanılarak etkinlikleri hazırlamış süreç sonucunda ön test-son test verileri doğrultusunda öğrencilerin akademik başarılarının ve argümantasyon kalitelerinin artış gösterdiği belirlenmiştir. Öğrenci günlüklerinin değerlendirildiğinde derslerin öğrenciler için eğlenceli olduğunu, derse ilişkin tutumlarını geliştirdiğini ve öğrenmelerine yardımcı olduğunu ifade ettikleri belirtilmiştir. Özer'in (2019) çalışması da, argümantasyon temelli öğretim süreçlerinin öğrencilerin akademik başarılarını

artırdığını, derse yönelik tutumlarını ve kavramsal anlamalarını geliştirdiğini göstermektedir.

İkinci grupta argümantasyonun çeşitli becerilere olan etkisini araştıran çalışmalar yer almaktadır. Argümantasyona dayalı öğrenmenin bilimsel süreç becerilerine (Aslan, 2016; Bozkurt, 2012; Cin, 2013; Cömert, 2019; Demircioğlu, 2011; Gültepe, 2011; Gümrah, 2013; Karakuş ve Yalçın, 2016; Tatlısu, 2020; Yalçınkaya, 2012) eleştirel düşünme becerisine (Gültepe, 2011; Hocaoglu ve Bülent, 2020; Kınır, 2011; Koçak, 2014; Öztürk, 2017; Şahin, 2016; Temiz Çınar, 2016; Tonus, 2012), karar verme ve problem çözme becerisinde etkisi (Kardaş, 2013), üstbilişsel düşünme becerisine (Aydın ve Kaptan, 2014; Deveci, 2009; Kuhn ve Crowell, 2011; Şahin, 2016; Tucel, 2016), argüman kurma becerisine (Hasançebi, 2014; Hiçde ve Aktamış, 2017; Meral, 2018; Zohar ve Nemet, 2002), karar verme becerisine (Kardaş, 2013; Tonus, 2012), mantıksal düşünme becerisine (Aydın ve Kaptan, 2014; Kuhn ve Crowell, 2011), problem çözme becerisine (Aslan, 2018; Kardaş, 2013; Aslan, 2018), yaratıcı düşünme becerisine (Karacalı, 2022; Küçük Demir, 2014), bilimsel iletişim becerilerine (Gümrah, 2013; Kınır, 2011), araştırma ve bilimsel yazma becerisine (Tekindur, 2022) etkisini inceleyen araştırmalar bulunmaktadır. Örneğin, İşiker'in (2017) araştırması, argümantasyon tabanlı öğretimin Maddeyi Tanıyalım ünitesi kapsamında ilkökul üçüncü sınıftaki öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Bir grupta öğretim programına ilişkin etkinlikler işlenirken diğer grup, argümantasyona dayalı dersler işlenmiştir. Uygulama sonucunda, argümantasyon tabanlı öğretimin ilkökul dördüncü sınıfta öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini artırdığını ve fen dersine olan bakış açılarını olumlu yönde artırdığını rapor etmiştir. Süküt ve Oguz Namdar (2023) yaratıcı drama yöntemi ile yapılandırılmış argümantasyon etkinliklerinde ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin besinler konusundaki argümanlarının ve uygulama hakkındaki görüşlerinin incelemiş olup 6 haftanın sonunda yaratıcı drama yöntemi ile yapılandırılmış argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin argüman kalitelerini geliştirdiğine ve bu etkinlikler hakkında öğrencilerin olumlu görüş belirttiği tespit edilmiştir. Bu çalışma sonuçları eğitim ortamında argümantasyon uygulamalarına yer verilmesi gerektiğini destekler niteliktedir. Bu yönelimle zengin içerikli, inovasyonel çalışmalarla öğrencilerin fen bilimleri dersine olan bakış açıları değişecek ve kendi argümanlarını geliştirme yönünde başarı göstereceklerdir. Ayrıca, Kara vd., (2020),

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının dördüncü sınıf öğrencilerinin "Kuvvetin Etkileri" bölümündeki başarıları üzerine olan çalışmalarında ATBÖ ile yürütülen derslerde öğrencilerin yazılı argümantasyon kalite düzeylerini belirlemek için öğrencilerin etkinlik raporlarını inceleyerek deney grubundaki öğrencilerin yazılı argümantasyon kalite düzeylerinin artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Argümantasyon yöntemi kullanılarak yürütülen araştırmalarda, öğrencilerin kaliteli argüman üretme becerisini geliştirebileceğini vurgulamaktadır (Çiftçi, 2016; Öztürk, 2013; Zohar ve Nemet, 2002) vurgulanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında daha kaliteli argümanlar oluşturabilmek için öğrencilere farklı derslerde bu modelin bireysel ya da grupla uygulamaları yaptırılabilir. Nitekim yapılan araştırma sonuçları öğrencilerin argüman üretme becerilerinin istenilen seviyede olmadığını ve bu becerinin geliştirilmesinin yönünde çalışılması gerekliliğini göstermektedir (Crowell ve Kuhn, 2012).

Bununla birlikte, fen bilimlerine yönelik tutum üzerinde önemli bir etkiye sahip olmayan çalışmalar da vardır (Bağ ve Çalık, 2017; Kabataş Memiş, 2017). Üçüncü grupta yapılan araştırmalar, argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin duyuşsal özelliklerine (tutum, motivasyon, kaygı ve öz-yeterlik); (Aslan, 2016; Çelik, 2010; Kınır, 2011), derslere/üniteye yönelik pozitif tutum geliştirdikleri (Apaydın, Kandemir ve Özyürek, 2017; İlk, 2019; Kabataş Memiş, 2014; Kaya, 2018; Öztürk, 2013; Öğreten ve Sağır, 2014), tartışmacı ve teknoloji tutumlarını geliştirdiği (Özdem Köse, Bayram ve Benzer, 2021), fene yönelik ilgi, motivasyon ve pozitif tutum sergiledikleri (Arslan ve Tüysüz, 2023; Aydoğdu, 2017; Yazıcı, 2019;) ifade edilmiştir. Nitekim Balcı (2015) doktora tezinde 4. Sınıf alan '*Maddeyi Tanıyalım*' ünitesinin argümantasyon tabanlı öğretimiyle deney grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik görüşleri, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlamları ve akademik özyeterlilikleri, kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Fakat argüman oluşturma becerilerini değiştirmedeği gösterilmiştir. Bununla birlikte argümantasyon destekli uygulamaların fene yönelik tutumu değiştirmedeği çalışmalar da mevcuttur (Ceylan, 2012; Özkara, 2011; Uluçınar-Sağır, 2008). Örneğin, Ateş (2019) tarafından yürütülen araştırmada, kontrol grubu Fen Bilimleri dersinin öğretim programına uygun etkinlikleri uygularken, deney grubu argümantasyon tabanlı etkinlikler uygulamıştır. Elde edilen sonuçlar, ATÖ'nün akademik başarıyı önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Bununla birlikte, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tartışmaya yönelik tutumları ve fene

yönelik tutumları arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin tutum değişikliği gösterememesi uygulamanın bir üniteyle ve belirli bir ders saati ile sınırlı olmasından ve yeterli zamanın verilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu araştırmada fen öğretiminde etkin bir uygulama olan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri kullanılmıştır. Ayrıca araştırmanın uzun süreli tasarlanarak öğrencilerin tutumlarına olan etkisini daha iyi ortaya koymak hedeflenmektedir. Bu sayede öğrencilerin fen tutumlarında meydana gelen değişikliği objektif olarak belirlemek için çalışılmıştır.

2.4.2. Kavram Yanılgıları İle İlgili Yapılan Akademik Çalışmalar

Fen bilimleri eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili olarak çok sayıda içerik analizi çalışması yürütülmüştür (Aydoğan ve Köksal, 2017; Nuran ve Koçak, 2022; Tamkavas vd.,2005; Taş, 2017). Yanarateş, (2022) "*Fen Bilimleri Eğitiminde Karşılaşılan Kavram Yanılgılarına İlişkin Lisansüstü Tezlerin Tematik İçerik Analizi*" konulu çalışması 2001-2020 yılları arasında yapılmış olan lisansüstü tezlerin çeşitli değişkenlere göre incelendiği en güncel çalışmalardan biridir. Araştırılan tezlerdeki örneklem grupları incelendiğinde, ilköğretim grubuna yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Bu yaştaki öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin kavram yanılgılarına maruz kalması normal karşılanmaktadır. Daha erken yaşlarda mevcut kavram yanılgılarının giderilmesi durumunda, ilgili alanla ilgili tutumların ve akademik başarıların da artması beklenmektedir. Çalışma doğrultusunda kavram yanılgısı alanında elde edilen verilerde ilkokul üçüncü sınıf düzeyinde, ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde ve ortaokul düzeyindeki çalışmalara odaklanılmıştır. Bu bilgiler doğrultusunda kavram yanılgılarının belirlenmesi hem de giderilmesine yönelik argümantasyon destekli uygulamalar geliştirmek hem de alandaki boşluğa katkı yapılacağı düşüncesiyle çalışma grubu olarak ilkokul dördüncü sınıf tercih edilmiştir.

Kavram yanılgılarının belirlenmesi için durum tespiti çalışmaları ilkokul öğrencilerinde (Nakiboğlu ve Özkılıç Arık, 2005) ortaokul öğrencilerinde (Akyürek ve Afacan, 2012; Bacanak vd., 2004; Bal vd., 2002; Güneş vd.,2012; Kırıkkaya ve Güllü,2008; Koray ve Tatar, 2003) bulunmaktadır. Çalışılan kavram yanılgıları incelendiğinde, ortaokul öğrencileri ile yürütüldüğü (Bolat ve Karamustafaoğlu, 2021; Çakır ve Geban,2001; Çalgıcı ve Duru, 2023; Çalgıcı, Yıldırım ve Duru, 2020; Çaycı,

2007; Darçın vd., 2006; Erdoğan ve Özsevgeç,2012; Karaer, 2019; ; Karakuş, 2019; Koray, Özdemir ve Tatar ,2005; Köğce, Yıldız ve Aydın, 2019; Özdemir ; 2012; Salar, 2018; Uyanık ve Dindar, 2016; Uzuntiryaki, Çakır ve Geban,2001; Yakmacı-Güzel, 2014) görülmüştür. Fen bilimleri kavram yanlışlarının ilkökul düzeyinde incelenmesine dayalı çok az araştırma yapılmıştır. Uyanık (2019) ilkökul 4.sınıf öğrencileriyle yürüttüğü araştırma sonucunda öğrencilerin en fazla diyafram, nabız-tansiyon, kuvvet-hareket, madde-cisim-malzeme ve çözelti-karışım konularında kavram yanlışları yaşandığını ortaya koymuştur. Aydoğan ve Köksal (2017), ilköğretim düzeyindeki kavram yanlışlarını belirlemeye ve gidermeye yönelik yapılan çalışmaların genel bir değerlendirmesini yapmıştır. Bu değerlendirmeye göre, Canlılar ve Hayat konu alanında en fazla çalışma bulunurken, Dünya ve Evren konu alanında en az çalışma bulunmuştur. Alan yazında kavram yanlışlarının odaklandığı çalışmalarda çeşitli model ve stratejiler kullanılmıştır.

Hem durum tespiti hem de müdahale ile sonuçlanan ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenerek aynı zamanda kavramsal değişim metinleriyle giderilmesine (Uyanık ve Dindar, 2016), ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerinin "ısı-sıcaklık" ve "erime-çözünme" kavram yanlışlarını gidermek için EBA destekli öğretimin kullanılmasına (Aydoğan, 2016) , kavram karikatürleriyle ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin kütle ve ağırlık konularındaki kavram yanlışlarını tespit etmek ve kavram karikatürünün bu yanlışların azaltılması üzerine (Atasoy ve Akdeniz, 2009; Kabapınar, 2005; Özsevgeç, Yurtbakan ve Uludüz, 2019; Şenocak,2018), 4.sınıf öğrencilerinin gazlar ile ilgili kavram yanlışlarının V-diyagramı kullanılarak belirlenmesine (Nakiboğlu ve Özkılıç Arık, 2006) yönelik çalışmalar yürütmüştür. Ayrıca Özdemir (2007) çalışmasında 3. ve 5.Sınıfa giden öğrencilerin kuvvet kavramına ilişkin kavram yanlışlarının tespitini, Topsakal (2009), canlı ve cansız kavramlarla ilgili yanlışların giderilmesinde tematik öğretim yaklaşımının etkisini, Ergün ve Sarıkaya (2014), maddenin parçacıklı yapısı ile ilgili kavram yanlışlarını gidermede modele dayalı aktivitelerin etkisini inceledi ve olumlu dönütler aldığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, kavram yanlışlarına ilişkin durum tespiti ve müdahale çalışmalarının olumlu sonuçlar ürettiği (Bağ ve Çalık, 2018; Uyanık ve Serin, 2016; Yanarates, 2022) bildirilmiştir. Bu durum bir kez daha ilkökul kademesinde kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinin önem arz ettiğini gün yüzüne çıkarmaktadır. Bu dönemlerde giderilemeyen yanlışların öğrencinin ilerleyen eğitim

kademelerinde de karşılıklarına çıktığı akademik başarısını, derse tutumunu etkileyeceği gibi fen okuryazarı birey olma yönündeki gidişatını da olumsuz etkileyeceğini göstermiştir (Özsevgeç,2006).

Araştırmanın temelinde yer alan *Madde ve Doğası* konu alanı özelinde bakıldığında ilkökul ve ortaokul kademesindeki öğrencilerde görülen kavram yanlışlarına ait örneklere rastlanmıştır. Örneğin ilkökul 4.sınıf öğrencilerinde "Maddenin Özellikleri" ünitesinde yer alan "Saf Madde ve Karışım" konusunda (Erenel-Ayer, 2021) , *Maddeyi Tanıyalım* ünitesine dair *Maddeyi Niteleyen Özellikler*, *Madde ve Cisim* arasındaki farklar ve *Maddenin Kütle ve Hacimleri* konularında (Kayabaş, 2018); ortaokul öğrencilerinde ise 8.sınıf öğrencilerinde *Maddenin Halleri ve Isı* konusunda (Duman ve Avcı,2016; Sarıay,2010), 5.sınıf öğrencileriyle *Isı ve Sıcaklık* konusunda (Bayram, 2010) yine 5.sınıf öğrencileriyle *Buharlaştırma – Kaynama ve Isı - Sıcaklık* konusunda (Kırıkkaya, Güllü, 2008; Sarıkaya ve Akbaş, 2019), 7.sınıf öğrencilerinin atom kavramı konusunda (Kılıcı, 2019), ısı ve sıcaklık konusuyla kavram sahip oldukları kavram yanlışlarını giderme konusunda (Aydın, 2007) , *Saf Madde ve Karışımlar*, *Maddenin Tanecikli Yapısı*, *Element*, *Molekül*, *Bileşik* konularında (Akman, 2019), *Maddenin Yapısı ve Özellikleri* ünitesine (Say, 2011) ait çalışmalar bulunmaktadır. Maddenin Halleri ve Isı-Sıcaklık ünitelerinde çok fazla çalışma yapılmışken, en az çalışmanın Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde olduğu görülmektedir. Ayrıca *Madde ve Doğası* konu alanında ortaokula yoğunlaştığı dolayısıyla ilkökul 3.sınıf ve 4.sınıf düzeyinde yer alan çalışmaların sayıca az olması bu konu alanında eksiklik olduğunu düşündürmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Madde ve Doğası öğrenme alanında ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin kavramsal anlayışlarına, argüman kurma becerilerine ve fene yönelik tutumlarına olan etkisini araştırmaktır. Görsel olarak dikkat çekici olması ve kavramları somutlaştırması ve günlük olaylarla ilişkilendirmesi nedeniyle argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri kullanmanın kavramları anlamada etkili olacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin önemli ölçüde artacağı ve bilimsel olarak daha doğru bağlantılar kuracakları beklenmektedir.

2.4.3. Fen Tutumu İle İlgili Yapılan Akademik Çalışmalar

Fen bilimleri dersinin en önemli amacı olumlu tutum oluşturmak olmalıdır. Nitekim fen derslerine yönelik tutumun fen eğitimi açısından önemini ortaya koymayı hedefleyen çalışmalar fen derslerine yönelik tutumun; akademik başarıya, bilimsel tutumların oluşmasına ve fen alanına yönelmeye etkisinin olduğuna işaret etmektedir (Özdemir, 2012). Bununla birlikte öğrencilerin dersten zevk alması o dersteki bilgileri öğrenmesi, içselleştirmesi ve günlük hayata transfer etmesi daha kolay olmaktadır. Tutumlar konusunda yapılan araştırmalar, tutumların erken yaşlarda kazanıldığından zengin içerikli deneyim ve yaşantılar aracılığıyla değişim sağlanabileceğine işaret etmektedir (Kocabaş, 1997). Bu anlamda, ilkokul yıllarından itibaren Fen Bilimleri dersinin öğrencilere sevdirmesi ve öğrencilerin bu derse yönelik olumlu tutum geliştirilmesi son derece önemlidir (Kozcu vd., 2007).

Konu ile ilgili literatürde öğrencilerin Fen Bilimleri dersi veya fen ile ilişkili diğer derslere yönelik olumlu tutumlara sahip olmalarıyla başarılı olmaları arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır (Bilir ve Uyanık, 2019; Bozdoğan ve Yalçın 2006; Önal ve Çeltek, 2023). İlkokul öğrencilerinin oyun temelli fen eğitimi yaklaşımıyla (Özkan, 2020; Şentürk, 2020), animasyon araçlarının kullanılmasıyla (Uysal, 2020), EBA destekle öğretimle (Aydoğan, 2016) argümantasyon tabanlı öğretimle (Çetinkaya ve Taşar, 2018; Türkel, 2019) fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri anlaşılmaktadır. Bu anlamda mevcut çalışmada tercih edilen argümantasyon destekli kavram karikatürleriyle öğrencilerde fen dersine ilişkin pozitif yönde olumlu etkinin görüleceği düşünülmektedir.

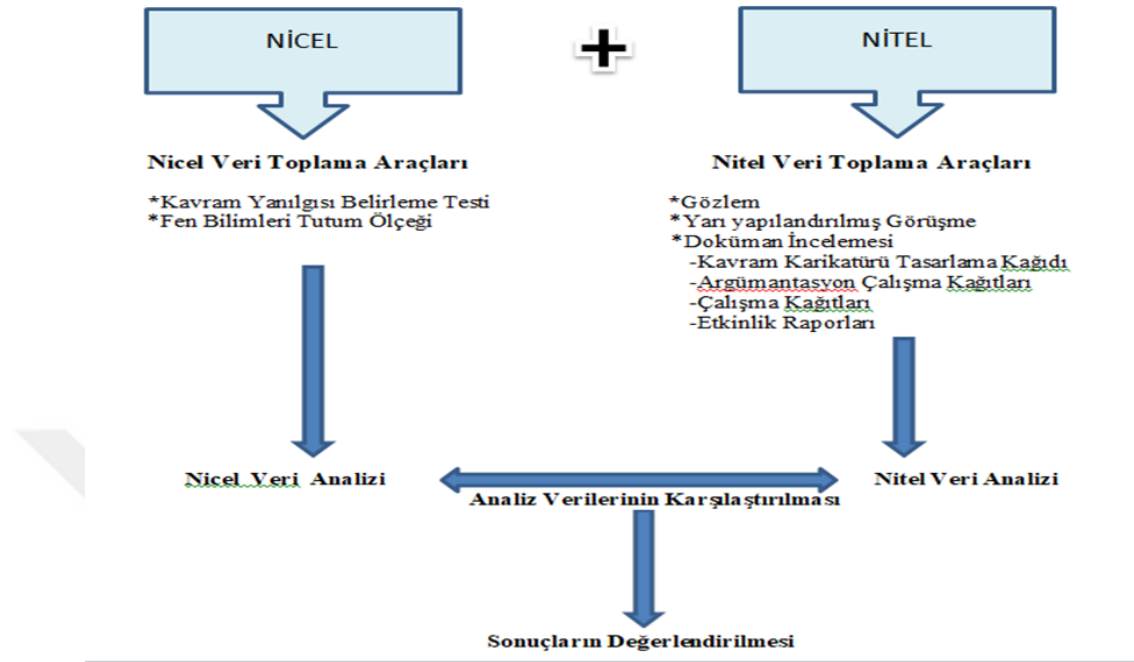
3.YÖNTEM

Bu araştırma fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası konu alanına ekseninde planlanan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlayışlarına, argüman kurma becerilerine, fene yönelik tutumlarına ve görüşlerine olan etkililiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle, hem yöntem hem de veri toplama araçları olarak nitel ve nicel tekniklerin bir arada kullanılması gerekmektedir. Bu bölümde, araştırmanın uygulanma yöntemi ve çalışma grubu ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Ayrıca veri toplama araçlarının ve veri analizinin yanı sıra araştırmanın iç ve dış geçerliliği hakkında da bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Argümantasyon destekli kavram karikatürü uygulamalarının öğrencilerin eğitimindeki etkililiğinin incelendiği bu çalışmada nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı “Karma Yöntem” tercih edilmiştir. Karma yöntem araştırmalarında farklı yöntemlerle bir araya getirilen veriler birbirini doğrulamak için kullanılır. Karma yöntem araştırmalarında çeşitli yöntemlere başvurulması araştırma sonucunun anlaşılmasını sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Karma yöntem desenlerinde çok sayıda sınıflandırma yapılmaktadır. Bu çalışmada, eş zamanlı iç içe geçmiş desen kullanılmıştır. Eş zamanlı iç içe geçmiş desende, nicel ve nitel veriler aynı zamanda toplanır ve analiz edilir. Bu tasarım çalışılan konu hakkında geniş bir bakış açısı kazanmak ve bir çalışma içerisinde farklı gruplar veya seviyelerle araştırma yapılmak istendiğinde yararlıdır (Creswell, 2008). Bu bağlamda bu çalışmada; nicel yöntem boyutunda “ön-test son-test kontrol gruplu zayıf deneysel desen” (Freankel, Wallen ve Hyun, 2012); nitel yöntem boyutunda ise “durum çalışması deseni” (Merriam, 2009) çalışmanın araştırma yöntemini oluşturmaktadır. Durum çalışması (case study), bir veya birkaç durumu ortam, zaman gibi sınırlar içerisinde bütüncül olarak analiz etme amacıyla yapılan ve odak grup görüşmeleri, gözlemler ve doküman incelemesi gibi çok çeşitli veri toplama araçlarının kullanıldığı bir yöntemdir (Yıldırım, Şimşek,2005). Daha geniş tabirle nicel verileri toplayarak analiz yapma bunlarla bağlantı kurmak amacıyla nitel verilere yönelme ve analiz etme sonuç kısmında da iki veri türünden elde edilen verilere göre derinlemesine yorumlamaya gidilmektedir. Bütün ve Demir (2014) de nitel ve nicel verilerin bir arada kullanılmasının araştırılan durumu farklı bakış

açılılarıyla görmeye olanak sağladığını belirtmişlerdir. Aşağıdaki bölümler, nicel ve nitel veri toplama araçlarının ayrıntılı bir açıklamasını içermektedir. Bu çalışmanın modeli Şekil 6' da gösterilmektedir.



Şekil 6. Eş Zamanlı İç İç Geçmiş Desen

Araştırma, bağımsız değişken olan argümantasyona dayalı öğretim yaklaşımının, bağımlı değişkenler olan argüman kurma becerilerine ve kavramsal anlayışlarına olan etkisini incelemiştir. Araştırma, bir deney grubu, bir kontrol grubu ve her grup için bir ön test ve son test kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın tasarımı Tablo 5 'de verilmiştir.

Tablo 5. Araştırma Deseni

Grup	Öntest	Uygulama	Sontest
Deney	KYBT* FTÖ*	Argümantasyon Destekli Kavram Karikatürü Etkinlikleri	KYBT FTÖ Kavram Karikatürü Tasarlıyorum Görüşme
Kontrol	KYBT FTÖ	MEB Destekli Uygulamalar	KYBT FTÖ

*KYBT: Kavram Yanılgısı Başarı Testi, FTÖ: Fen Tutum Ölçeği

Çalışmada yer alan bağımlı değişkenler öğrencilerin kavram yanılgısı başarı testi, kavram karikatürü çalışma kağıtları, uygulamaya yönelik görüşleri olarak belirlenmiştir. Uygulanan öğrenme-öğretme yaklaşımı, bu bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini inceleyen bağımsız değişkendir. Bağımsız değişkeni “Fen Bilimleri Dersinde

Argümantasyon Destekli Kavram Karikatürü Uygulamaları” oluşturmaktadır. Tablo 6’ da araştırmanın değişkenleri sunulmuştur.

Tablo 6. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişkenler
Argümantasyon Destekli Kavram Karikatürü Etkinlikleri	Kavramsal anlayışlarına olan etkisi
	Argüman kurma becerileri
	Fene yönelik tutum
	Uygulamalar hakkındaki görüş

3.2.Çalışma Grubu

2021-2022 eğitim öğretim yılında Düzce ili Yığılca ilçesindeki bir devlet ilkokulunda 4. sınıfta okuyan öğrencilerden 4/A sınıfı kontrol grubu ve 4/B sınıfı deney grubu seçilme yoluna gidilmiştir. Deney grubunda çalışmanın tamamı araştırmacı tarafından yürütülürken kontrol grubundaki çalışmalar araştırmacı rehberliğindeki sınıf öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Çalışma grubunu 2 şubenin toplam 38 öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmaya katılan her öğrenciye kod isimleri verilmiştir. Kod isimleri, öğrencilerin ürünlerinden ve görüşme kayıtlarından doğrudan alınan verilerden kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri olarak cinsiyet, annelerinin ve babalarının meslek durumuna ilişkin dağılımlara Tablode verilmiştir. Araştırmaya katılan 38 öğrencinin yarısından fazlasının kız (%68,4) diğer yarısının erkek (%31,6) olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 7 ’de sunulmuştur.

Tablo 7. Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	N	%	N	%
Değişkenler				
Cinsiyet				
Kız	13	68	13	68
Erkek	6	32	6	32
Anne Mesleği				
Ev hanımı	18	95	16	84
İşçi	1	5	3	16
Baba Mesleği				
Çalışmıyor	3	16	3	16
İşçi	7	37	9	47
Ormancılık	6	32	4	21
Şoför	2	11	2	11
Muhtar	1	5		
İtfaiyeci			1	5

Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin aynı eğitim kademesinde yer aldığı ve cinsiyete bağlı dağılımlarının eşit olduğu belirlenmiştir(13'ü kız,6'sı erkek). Anne mesleğine bakıldığında her iki grupta da büyük çoğunluğunun ev hanımı olduğu görülmüştür (deney=%95,kontrol=%84). Baba mesleği incelendiğinde her iki grupta da %16'lık kısmın herhangi bir işte çalışmadığı ve %11'lik kısmın şoför mesleğini yaptığı belirlenmiştir. İşçi sınıfına ait oranların deney grubunda %37 kontrol grubunda ise %47 olarak yüksek olduğu hesaplanmıştır. Ormancılık mesleğinde deney grubu %32 kontrol grubu %21 olarak, deney grubunda 1 muhtar ve 1 itfaiyeci mesleği olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın uygulanabilmesi için Düzce Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan ve Gazi İlkokulu Müdürlüğünden gerekli izinler sağlanmıştır. Öğrencilere uygulamanın başında yapılacak araştırma hakkında bilgi verilmiştir. Uygulama öncesi "Veli İzin Formu" (EK 1) dağıtılmıştır. Öğrenciler gerçekleştirilecek çalışmalara tamamen gönüllü temeli olduğundan, gönüllü oldukları takdirde katılmışlardır. Öğrenciler çalışmaya katılım göstermeleri için zorlanmamıştır.

Grupların Denkliği

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Madde ve Doğası öğrenme alanındaki durumlarının karşılaştırılabilmesi adına öğrencilerin Kavram Yanılgısı Başarı Testi öntest puanları ele alınmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KYBT öntest puan ortalamaları Tablo 8' de sunulmuştur.

Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Öntesti Puanlarına Ait İlişkisiz T-Testi Sonuçları

	Gruplar	\bar{X}	SS	sd	t	P
KYBT Öntest Puanları	Deney	19.63	3,655	36	-1.938	.457
	Kontrol	17.42	3,372			

Tablo 8'e bakıldığında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin KYBT öntest puanları arasında anlamlı farklılık ($p>.05$) bulunmamıştır. Bu bakımdan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Madde ve Doğası öğrenme alanına ilişkin kavram bilgileri yönünden denk oldukları söylenebilir.

Görüşme Yapılan Çalışma Grubu

Argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri hakkında görüşleri deney grubundan seçilen üç kız ve üç erkek öğrenci olmak üzere toplamda altı öğrencinin yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla alınmıştır. Öğrenciler çalışma kapsamında uygulanan fen tutum ölçeklere verdikleri cevaplara göre en yüksek puan alan 1 kız-1 erkek, orta puan alan 1 kız-1 erkek, en düşük puan alan 1 kız-1 erkek hesaplanarak seçilmiştir. En yüksek puanı alan gruptaki kız öğrenci "K1", erkek öğrenci "E1" şeklinde; orta puanı alan gruptaki kız öğrenci "K2", erkek öğrenci "E2" şeklinde; en düşük puanı alan gruptaki kız öğrenci "K3", erkek öğrenci "E3" şeklinde kodlanmıştır. Fen tutum ölçeğine verdikleri cevaplara göre öğrenciler, en yüksek puandan en düşük puana göre "1,2 ve 3" olarak kodlanmıştır. Nitel veriler betimsel ve içerik analizi teknikleri kullanılarak incelenmiştir. İçerik analizinin temel amacı, toplanan verileri açıklayabilecek fikirlere ve bağlantılara ulaşmaktır (Batdı, 2019). Sonuç olarak, betimsel analizin özetlediği ve analiz ettiği veriler içerik analizi kullanılarak daha kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin gerçekleştirildiği öğrencilere ait özellikler Tablo 9 'da sunulmuştur.

Tablo 9. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeye Katılan Öğrencilere Ait Bilgiler

Öğrenci	Cinsiyet	Ölçek Puan Seviyesi	Toplam Puan	Ortalama
K1	Kız	Yüksek	43	2.87
E1	Erkek	Yüksek	40	2.67
K2	Kız	Orta	32	2.13
E2	Erkek	Orta	38	2.53
K3	Kız	Düşük	28	1.87
E3	Erkek	Düşük	32	2.13

* Fen Tutum ölçeğinden alınabilecek en yüksek puan 45'tir.

Yarı yapılandırılmış görüşme yapılan öğrencilerin fen dersine ilişkin düşüncelerine ilişkin sorulan “Ödevler dışında Fen bilimleri dersiyle alakalı okumalar, deneyler, etkinlikler yapıyor musun? Bu etkinliklerini yaparken aile üyelerinden yardım alıyor musun? Yoksa tek başına mı yaparsın?” soru çerçevesinde verdikleri yanıtlar örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

K1: "Aile büyüklerimden annemden yardım alıyorum. Bazen de kuzenimle yapıyoruz. Tek başına da yaptığım var. Mesela mum yakmıştım. Onun üstüne su koydum hemen sönmüştü. Onun gibi deneyler yaptım."

E1: "Fen bilimleri dersiyle alakalı şeyleri kendim yaparım."

K2: "Evet yapıyorum. Bazen yardım alıyorum."

E2: "Alıyorum. En son yaptığımız deneyi hatırlayamadım."

K3: "Yapıyorum. Ablamla abimle yaparım."

E3: "Ben abimden biraz yardım alıyorum. Yaparken kendim de yapabiliyom abim de yardım ediyö biraz. Ondan bir sorunum yok. Öğretmen bize fen bilimlerinden bir ödev vermişti. Basit elektrik devresi. Onun vidalarını söküp takmakta biraz zorlandım. Abime söyledim, abim yardım etti. Kısacasını ben yaptım."

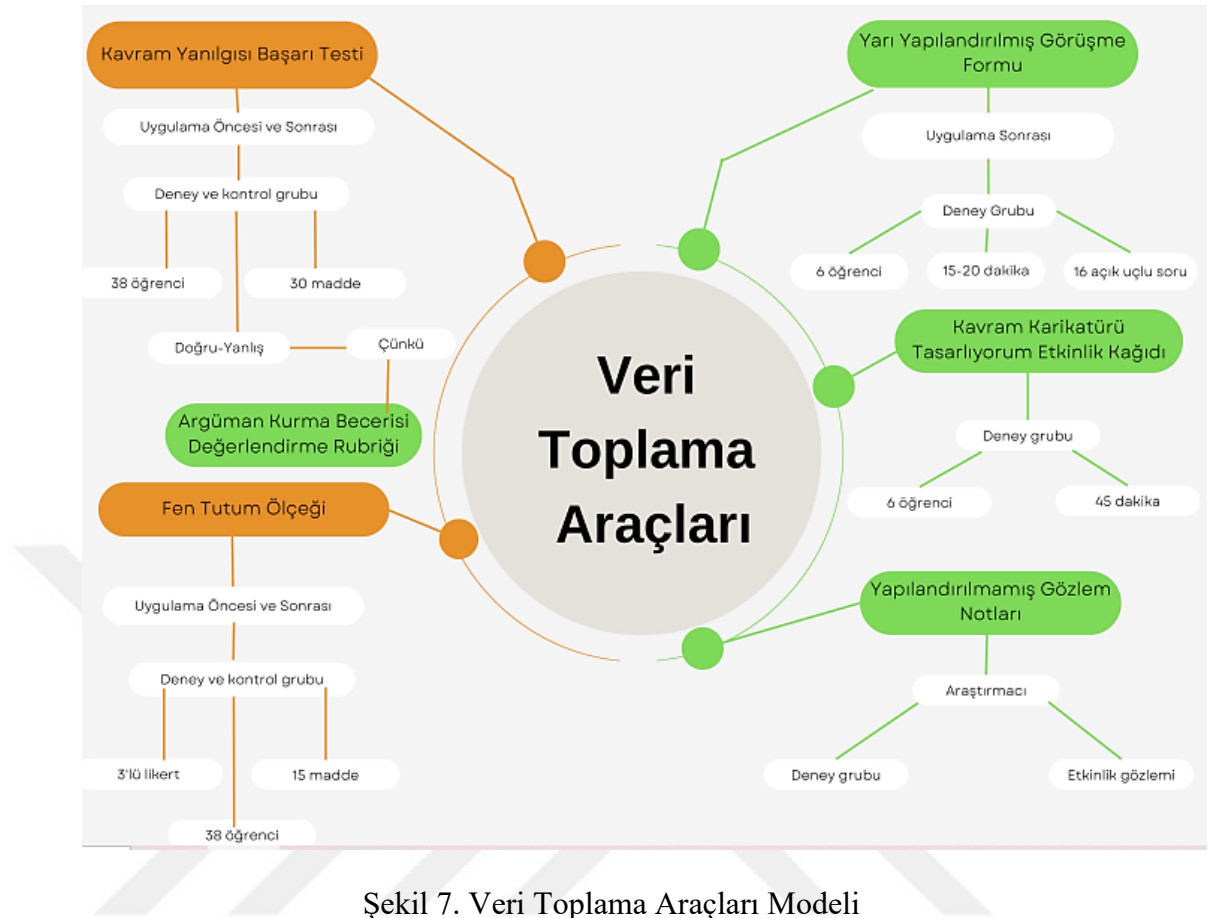
3.3. Veri Toplama Araçları

Aşağıdakiler, araştırma sorularına yanıt bulmak için kullanılan veri toplama araçlarıdır. Tablo 10' da, eş zamanlı iç içe geçmiş karma yöntem araştırması olarak yürütülen bu çalışmanın nicel ve nitel veri toplama araçları gösterilmektedir.

Tablo 10. Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Veri Toplama Araçları, Veri Toplama Aşaması ve Veri Analiz Yöntemleri

Araştırmanın Alt Problemi	Veri Toplama Aracı	Veri Toplama Aşaması	Veri Analiz Yöntem
Birinci Alt Problem Kavramsal Anlayışlarına Etkisi	Kavram Yanılgısı Başarı Testi	Ön test-son test	Bağımlı-Bağımsız Gruplar T testi Tek Yönlü Anova
İkinci Alt Problem Argüman Kurma Becerilerine Etkisi	Argüman Kurma Becerisi Değerlendirme Rubriği	Ön test-Son test	Mann Whitney U Testi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
Üçüncü Alt Problem Fen Tutumuna Etkisi	Gözlem Notları Fen Tutum Ölçeği	Uygulama Süreci Ön test-son test	Betimsel Analiz Tek Yönlü Anova
Dördüncü Alt Problem Kavram Karikatürleri Uygulamaları Hakkındaki Görüşleri	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	Uygulama Sonrası	İçerik Analizi
	Kavram Karikatürü Oluşturma Çalışması	Uygulama Sonrası	İçerik Analizi

Veri toplama araçları modeli Şekil 7’de sunulmuştur.



Şekil 7. Veri Toplama Araçları Modeli

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçlarından kavram yanılgısı başarı testi ve fen tutum ölçeği uygulama öncesinde ve uygulama sonunda ön test-son test olarak kullanılmıştır.

3.3.1.1. Kavram Yanılgısı Başarı Testi(KYBT)

Kavram yanılgısı başarı testi hazırlanmadan önce 4. sınıf fen bilimleri dersi Madde ve Doğası öğrenme alanında öğrencilerin yaşadıkları kavram yanılgıları hakkında alan yazın ve 4.sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı kazanımları incelenmiştir. Ulusal ve uluslararası alanda fen alanında kavram yanılgılarının temele alan çok sayıda çalışmada testler kullanıldığı görülmüştür (Gilbert, Osborne ve Watts, 1982; Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Han ve Park, 2002; Kuru,2003; Akdeniz ve Atasoy, 2005; Nakiboğlu ve Özkılıç, 2005; Uyanık ve Serin, 2016; Yakmacı-Güzel, 2016; Türkoğan vd. 2015; Uyanık, 2019). Bahsedilen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarının daha çok ortaokul ve ortaöğretim öğrencilerinin, lise öğrencilerinin ve öğretmen adaylarına yönelik oluşturulduğu ortaya çıkmıştır. İlkokul düzeyinde fen

alanında kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinin araştırıldığı çalışmalar yok denecek kadar azdır (Aydoğan,2016;Özsevgeç, Yurtbakan ve Uludüz, 2019). İlkokul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Madde ve Doğası” ünitesinde katı, sıvı, gaz, saf madde, karışım ve karışımları ayırma konularını kapsayan kazanım mevcuttur (MEB, 2018). Bu konuyla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Katı, sıvı, gaz, saf madde, karışım ve karışım ayırma yöntemleri ile ilgili kavram yanlışlarını gidermeye veya belirlemeye yönelik araştırmalar incelenmiştir.

Verilerin toplanması amacıyla, öğrencilerin kavram yanlışlarını ölçmeye yönelik uygulama düzeyinde 30 sorudan oluşan bir başarı testi geliştirilmiştir. Hazırlanan test, güvenilirlik analizi sonucunda, ayırt etme gücü düşük düzeyde olan maddeler çıkartılarak 20 maddeye indirilmiştir. Ancak kavram yanlışlığı başarı testi kapsam ve görünüş geçerliliği açısından 2 fen eğitimi uzmanı ve 2 fen bilgisi öğretmeninden yardım alınarak diğer soruların da testte yer almasına karar verilmiştir. Güvenirlik için hazırlanan test, 38 kişiden oluşan, deney ve kontrol grubunda bulunmayan öğrencilere uygulanmış elde edilen veriler, KR-20 (Kuder Richardson-20) güvenilirlik analizi ile değerlendirilmiştir. Bu analizde doğru yapılan sorular dikkate alınmış, yanlış cevaplanan veya cevaplanmayan maddeler analiz dışı bırakılmıştır. Yapılan analiz sonucunda testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.70 olarak bulunmuştur. Sorular hazırlandıktan sonra kaynaklı hatalar en aza indirilmeye alanında uzman bir öğretim üyesine, iki sınıf öğretmenine ve iki fen ve teknoloji öğretmenine inceletilmiştir. Böylece sınavdan kaynaklı hatalar en aza indirilmeye çalışılmıştır.

Kavram Yanlışlığı Başarı Testi’nde yer alan 30 soru doğru-yanlış gerektiren testten oluşmaktadır. Birinci aşamada doğru-yanlış bölümler işaretlenmelidir. İkinci aşamada, öğrenciye "Düşüncenizi Destekleyen Nedenler" olarak adlandırılan bir bölüm eklenmiştir. Bu bölüm, öğrencinin soruya verdiği doğru ya da yanlış yanıtın nedenini belirtmeleri istenmiştir. Son şekli verilen Kavram Yanlışlığı Başarı Testi öğrencilerde süreç öncesi ve *süreç sonrasında test edilmiştir.*

3.3.1.2. Argüman Kurma Becerisi Değerlendirme Rubriği

Kavram Yanlışlığı Başarı Testi’ne öğrencilerin verdiği cevaplar, argüman kurma becerisi açısından hazırlanan rubrik ışığında çok iyi ise 3, iyiyse 2, ortaysa 1, yetersiz ise 0 puan verilerek değerlendirilmiştir. En yüksek puan 60, en düşük puan ise 0’dır. İki aşamaya doğru cevap veren öğrenciye 3 puan, aşamalı kısmın açıklamasına doğru cevap

veren öğrenciye 2 puan, kavram yanılığı içeren öğrenciye bir puan ve soruyla ilgili veya soruyu anlamadan cevap veren öğrenciye 0 puan verilmiştir. Kavram Yanılığı Başarı Testi'nde 23. madde “Şişirilen balonun ortasından sıkıldığında içindeki havanın diğer tarafa akması gazların akışkan olmasından kaynaklanır.” şeklinde verilmiştir. Kavram Yanılığı Başarı Testi'nde 23.maddeye ilişkin örnek puanlama aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Tablo 11’ de öğrencilerin Kavram Yanılığı Başarı Testi'ne verdikleri cevaplardan kaç puan alacağı 23.maddenin ifadesi örnek olarak gösterilmiştir. Bu Tablo hazırlanırken öğrencilerin verdikleri cevaplar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Tablo 11. Kavram Yanılığı Başarı Testi'nde Örnek Puanlama Alınacak Puan Verilecek Cevap

Alınacak Puan	Verilecek Cevap	
	1.kısım-Doğru /Yanlış	2.kısım-Düşüncenizi Açıklayan Nedenler
3	Doğru cevap-Doğru gerekçe	Şişirilen balonun içindeki hava gazdır ve gaz olan maddeler tıpkı sıvılarda olduğu gibi akışkanlık özelliği gösterir.Bu yüzden balonu sıkığımızda içindeki havanın diğer tarafa gittiğini söyleyebiliriz.
2	Doğru cevap-Kısmen doğru gerekçe	Şişirilen balonun içinde bulunan hava gazdır ve elimize alıp sıkığımızda hareket ettiğini görürüz.
1	Doğru cevap-Eksik gerekçe	Şişirilen balonun içindeki hava hareketlidir.
0	Yanlış cevap-Yanlış gerekçe-Boş	Hayır, hava akmaz./Gazlar akışkan değildir.

Takip edilen süreç doğrultusunda müfredatta yer alan kazanımlara uygun olarak hazırlanan 30 maddeden oluşan Kavram Yanılığı Başarı Testi'nin ifadeler Tablosu Tablo 12’de verilmiştir. Kavram Yanılığı Başarı Testi, uygulama öncesinde öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanılıklarını belirlemek için iki kez kullanılmıştır. Uygulama sonrası, öğrencilerin kavramları ne kadar iyi anladıklarını ve kavram yanılıklarının ne kadar giderildiğini belirlemek için farklı zamanlarda iki kez kullanılmıştır.

Tablo 12. Kavram Yanılgısı Başarı Testi'nin Kazanımlarını İçeren İfadeler Tablosu

İFADELER	K	K	K
	1	2	3
1 Kağıt parçaları arasındaki ataçları mıknatıs yardımıyla toplayabiliriz.			X
2 Gaz maddelerin belli bir şekli vardır.	X		
3 Küçük taneli katılar,sıvılar gibi hareket eder.	X		
4 Sıvı maddeler döküldüğünde bulunduğu yüzeye yayılır.	X		
5 Karışımlar en az iki maddenin bir araya gelmesiyle oluşur.		X	
6 Oda parfümünün her yöne yayılması gazların özelliğidir.	X		
7 Dışarıdan bir kuvvet uygulanmadıkça katı maddelerin şekilleri bozulmaz.	X		
8 Karışımlar sadece katı maddelerden oluşur.		X	
9 Ayran, meyve suyu, zeytinyağı sıvı olan maddelerdir.	X		
10 Sıvı maddelerin belirli bir şekilleri yoktur.	X		
11 Gazlar çok küçük boşluklardan çıkma özelliğine sahiptir.	X		
12 Küçük tanecikli yapıya sahip olan mercimek ve pirinç konulduğu kabın şeklini aldığı için bu maddeler sıvı maddelerdir.	X		
13 Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybeder.		X	
14 Tuzun yapısında sadece tuz maddesi bulunduğu saf maddedir.		X	
15 Süt karışım maddelere örnektir.		X	
16 Karışımındaki maddeler özelliklerini kaybeder.		X	
17 Katı madde olan şeker suyu atıldığında kaybolur ve suya dönüşür.	X		
18 İki farklı maddenin bir araya gelmesi sonucu saf madde oluşur.		X	
19 Parfüm kokusunun her yere dağılması gazların özelliğidir.	X		
20 Soluduğumuz hava, deniz suyu ya da balık tuttuğumuz göl suyu doğal birer karışım örneğidir.	X		
21 Kibrit çöpü ve demir tozunu eleme yöntemiyle ayırabiliriz.			X
22 Katılar konuldukları kaba tamamen yayılır.	X		
23 Şişirilen balonun ortasından sıkıldığında içindeki havanın diğer tarafa akması gazların akışkan olmasından kaynaklanır.	X		
24 Fabrikaların bacalarından çıkan duman saf maddedir.		X	
25 Sıvı maddeler eşit miktarda yer kaplar.	X		
26 Su ve pirinç karışımını süzerek ayırabiliriz.			X
27 Çakıl taşı-kum karışımını ayırmak için süzme yöntemini kullanırız.			X
28 Sıvılar konuldukları kabın ve yerin alt kısmına yerleşirler.	X		
29 Gazlar konuldukları kabın veya bir yerin sadece alt kısmında değil her tarafında bulunurlar.	X		
30 Katı maddeleri sıkıştırmak oldukça zordur.	X		

Kavram yanılgısı başarı testinde verilen ifadeler karışımların birbirinden ayrılması hakkında 4 madde, maddenin hallerine ait 18 madde ve saf madde ve karışım konusunda 8 maddeden oluşmuştur. Kazanımlara göre maddelerin dağılımı Tablo 13'de sunulmuştur.

Tablo 13. Kazanım Tablosu

Kod	Kazanımlar	Madde Sayıları
K1	F.4.4.3.1. Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır.	2, 3,4,6,7,9,10,11,12,17,19,20,22,23,25,28,29,30
K2	F.4.4.5.1. Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırarak aralarındaki farkları açıklar.	5,8,13,14,15,16,18,24
K3	F.4.4.5.2. Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçer.	1,21,26,27

Bu bilgiler doğrultusunda bu araştırma kapsamında araştırmanın hemen öncesinde, kullanılacak olan ölçeğin güvenilirliğini belirlemek amacıyla Düzce merkez ilçesinde öğrenim gören 49 beşinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Bu test ‘‘Doğru-Yanlış- Düşüncenizi Destekleyen Nedenler/Çünkü...’’ olmak üzere seçeneleştirilmiştir. Kavram Yanılgısı Başarı Testi’nin analizinde alan yazında yer alan Karataş, Köse ve Coştu (2003) ve Erduran, Simon ve Osborne (2004) ‘ün argümantasyon modeli değerlendirme kriterleri ışığında araştırmacı tarafından ilkökul seviyesine uygun olarak revize edilmiş ve değerlendirme kriteri olarak kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test cevaplarına bakılarak testin puanlanması hazırlanan rubrik ile yapılmıştır. Bu kriterlere göre yapılan puanlama sonucunda, en düşük puan 0 ve en yüksek puan 9 olacaktır. Puanlamaya ait bilgiler Tablo 14’ te gösterilmiştir.

Tablo 14. Kavram Yanılgısı Başarı Testi’nin Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)

Anlama Boyutları	Değerlendirme Kriterleri	Açıklama	Puan
Çok İyi	Doğru cevap-Doğru gerekçe	Gerekçeyi doğru dayanaklandırarak, argüman oluşturma, örnek verme	3
İyi	Doğru cevap-Kısmen doğru gerekçe	Gerekçeyi delil kullanmadan birtakım özelliklerine göre ele alma	2
Orta	Doğru cevap-Eksik gerekçe	Gerekçelendirmeyi basit biçimde ifade etme	1
Yetersiz	Yanlış cevap-Yanlış gerekçe Boş bırakma	İlgisiz ve yanlış bilgi öne sürme, boş bırakma	0

3.3.1.3. Öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği

Bu çalışmada Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altan ve Şahbaz (1994) tarafından geliştirilen 3'lü likert olan Fen Tutum ölçeği tercih edilmiştir. Ölçeğin avantajlarından biri, ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin seviyelerine uygun olarak kendilerini rahat ifade etmelerini sağlayabilecek şekilde tasarlanmasıdır.11.madde düzenlenerek ölçeğe son hali verilmiştir. Ölçekten en yüksek puan 45, en düşük puan 15'tir. Bu çalışmanın güvenirlik katsayısı 0.86'dır (Geban ve diğerleri, 1994). Bu çalışma kapsamında öğrencilerin alıştırma öncesinde ve sonrasında fen bilimleri dersine yönelik düşüncelerini ölçmek için gerekli izinler alındıktan sonra uzman görüşüne de başvurularak kullanımına karar verilmiştir.

3.3.2.Nitel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nitel veri toplama araçlarına yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğrencilerin uygulamanın sonunda yaptıkları kavram karikatürü tasarlama çalışmaları ve öğrencilerin uygulama boyunca yaptıkları gözlemler dahildir. Nitel araştırma boyunca farklı yöntemlerin kullanılması araştırmalara geçerlik ve güvenirlik yönünden pozitif katkı sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

3.3.2.1.Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmanın nicel verilerini desteklemek adına ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin argümantasyon destekli kavram karikatür uygulamalarının sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Araştırmacı, yarı yapılandırılmış görüşme formu için ilk olarak yirmi sorudan oluşan bir taslak form oluşturmuştur. Uzman görüşüne başvurularak oluşturulan ve taslak hali 16 sorudan oluşan görüşme sorularının fen bilimleri öğretmenlerince uygunluğu görüşülmüştür. Öğrencilerin ilgilerini diri tutabilmek ve gündelik hayatla bağlantı kurmalarını sağlamak amacıyla sorular gerçek yaşam haberleri ile ilişkilendirilmiştir. Soruların evet/hayırdan ziyade açık uçlu ve öğrencinin hayal dünyasını açığa çıkarabilecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Soruların anlaşılabilir ve açık uçlu olmasına özen gösterilmiştir. Görüşme soruları, "ısrardırma soruları-kendini tanıtmaya" ve "kavram karikatürleri kullanımı" ve "kavram yanlışlarına etkisi" olmak üzere üç temaya göre oluşturulmuştur. Tablo 15'te yarı yapılandırılmış görüşme sorularının temalara göre dağılımını göstermektedir.

Tablo 15.Görüşme Sorularının Temalara Göre Dağılımı

Tema	Soru Numarası
Isındırma Soruları-Kendini Tanıtma	1,2,3,4
Kavram Karikatürleri Kullanımı	5,6,7,8,9,10
Kavram Yanılgılarına Etkisi	11,12,13,14,15,16

Nitel araştırma ve fen eğitimi alan uzmana görüşme soruları hazırlandıktan sonra başvurulmuştur. Alınan dönütler doğrultusunda yapılan düzeltmeler ile görüşme sorularının nihai şekli oluşturulmuştur. Soruların öğrenciler düzeyinde anlaşılabilir olduğuna kanaat getirilmiştir. Ekler bölümünde ilkokul öğrencilerinin argümantasyon destekli kavram karikatürü hakkındaki görüşlerini belirlemek için açık uçlu 16 sorudan oluşan bir görüşme formu bulunmaktadır. Oluşturulan bu sorular “Fen Tutum Ölçeği” puanlama sonuçlarına bakılarak katılımcıların seçiminde amaçsal (amaçlı) örnekleme kapsamında yer alan maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Maksimum çeşitlilik örneklemede örneklem sayısını küçülterek, bu örnekleme içinde çalışmaya yönelik olarak yorumları alınacak bireylerin çeşitliliğini maksimum seviyede olmasını sağlamaktır. Araştırmanın amacı, bu çeşitliliğin sağlanması yoluyla ortak özelliklerin olup olmadığını belirlemek ve bu çeşitliliğe göre sorunun farklı boyutlarını ele almaktır (Yıldırım ve Şimşek; 2018). Bu sebeple görüşme soruları deney grubu öğrencilerinin Fen Tutum Ölçeğinden almış oldukları puanlar hesaplanarak en yüksek-ortak-düşük puan alan farklı özelliklere sahip 3 kız 3 erkek olmak üzere toplam 6 öğrenciye yöneltilmiştir.

Görüşmeden önce, öğrencilerden isimlerinin herhangi bir şekilde kullanılmayacağı ve düşüncelerini özgürce ifade etmelerinin istendiği bildirilmiştir. Görüşmeler öğrencilerin ailelerinden izin alınarak okul çıkışında kendi sınıflarında yapılmış ve her bir görüşme ortalama 20-25 dakika kadar sürmüştür. Her bir öğrenci Ö1,Ö2,Ö6 şeklinde kodlanarak görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Böylece veri kaybı engellenerek iç güvenilirliğin artırılması hedeflenmiştir. Öğrencilerin açıklamalarından bazı örnekler de doğrudan aktarılmıştır.

3.3.2.2. Gözlem Notları

Araştırmada uygulamalar esnasında öğrenme ortamını, sınıfta öğrencilerin birbirleriyle davranışlarını gözleyebilmek adına araştırmacı gözlem notları tutmuşlardır. Kontrol grubundaki uygulamalar sınıf öğretmeni eşliğinde deney grubunda ise araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Gözlem notları, yapılandırılmamış katılımsız gözlem notları şeklindedir. Süreç boyunca dersin hemen sonunda o gün yapılan derse dair ayrıntılı olarak notlar tutulmuştur ve ekler bölümünde sunulmuştur. Bunun yanı sıra, derslerde öğrencilerin yüzleri görünmeyecek şekilde fotoğraflar çekilmiştir.

3.3.2.3. “Kavram Karikatürü Tasarlıyorum” Etkinlik Kağıdı

Araştırmada 2018 MEB müfredatında yer alan kazanımlara uygun olarak hazırlanan uygulamalar neticesinde öğrencilerde kavram karikatürü kavramını içselleştirme şekillerini ortaya koyabilmek amacıyla araştırmacı tarafından son çalışma olan 3.Etkinlik: Dünyayı Kurtaran Adam’ da verilen iddialardan destekledikleri görüşü yansıtan ve arkadaşlarını ikna edici bir kavram karikatürü tasarımları istenmiştir. Bu etkinlik için maksimum düzeyde çıkarımda bulunmak amacıyla görüşme soruları yöneltilen 3 kız,3 erkek öğrencinin etkinlik kağıtlarının incelemesi yapılmıştır. Kız öğrenciler K koduna sahipken, erkek öğrenciler E koduna sahiptir. 1, 2 ve 3 fen tutum ölçeğinden aldıkları puanlara göre yazılmıştır.1: en yüksek, 2: orta ve 3: en düşük puanı temsil edecek şekilde kodlanarak Kavram Karikatürü Değerlendirme Kriterinde yer alan temalar argüman oluşturma (çıkartım/kanıt), doğru gerekçe sunma, karşıt görüşlere yer verme, çizimlerde uygunluk, karakter kullanma, karakter isimlendirme, konuşma balonu kullanma, yaratıcılık olmak üzere 8 alt boyuta bakılarak analiz edilmiş ve ayrıntılı olarak bulgular kısmında açıklanmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmada nicel ve nitel veriler birlikte kullanılarak bilgi toplama yoluna gidilmiştir. Bu bölümde deney grubu öğrencileriyle planlanan argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliği süreci, kontrol grubu öğrencileriyle planlanan mevcut/ alışageldik etkinlik süreci ayrıntılı olarak izah edilmeye çalışılmıştır.

3.4.1.Öğrenme ve Öğretme Sürecinin Planlanması ve Uygulanması

Bu bölümde deney ve kontrol gruplarındaki haftalık uygulama sürecinin işleyişi detaylı bir şekilde Tablo 16 ve Tablo 17’ de açıklanmıştır. Deney grubunun haftalık uygulama süreci Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16. Deney Grubunun Uygulama Süreci

Hafta	Uygulamalar	Etkinlik Adı	Konu Alanı
1.hafta	Ön Test Uygulanması Fen Tutum Ölçeğinin Uygulanması Etkinlik:Hayaletli Ev(derse hazırlık)		
2.hafta	1.Uygulama	1.Etkinlik:Emojiler Konuşuyor	Maddenin Halleri- Sıvı
		2.Etkinlik:Zozo,Koko ve Momo	Maddenin Halleri- Kati/Sıvı
3.hafta	2.Uygulama	3.Etkinlik:Dünyayı Kurtaran Adam	Karışımları Ayırma Yöntemleri
		4.Etkinlik: Nil’in Kafası Karıştı	Saf Madde-Karışım
4.hafta	3.Uygulama	5.Etkinlik: Beyza’nın Ailesi	Maddenin Halleri- Kati/Sıvı
		6.Etkinlik: Kostüm Partisi	Maddenin Halleri- Kati
5.hafta	4.Uygulama	7.Etkinlik: Tinki, Vinki ve Dipsi	Maddenin Halleri- Gaz
		8.Etkinlik: Çiftlikte Neler Oluyor?	Karışımları Ayırma Yöntemleri
6.hafta	5.Uygulama	9.Etkinlik: Doktor Tinik ve Hastaları	Maddenin Halleri- Gaz
		10.Etkinlik: Sincap Dostlarım	Maddenin Halleri- Sıvı
7.hafta	Son Test Uygulanması Fen Tutum Ölçeğinin Uygulanması Görüşme Kavram Karikatürü Tasarlıyorum Etkinliğinin Yapılması		

Deney grubundaki uygulama süreci araştırmacının bizzat katılımıyla gerçekleşmiştir. İlk hafta öğrencilere çalışmanın gayesi hakkında bilgilendirme yapılmış olup hazırlanan Kavram Yanılgısı Başarı Testi’ ni cevaplandırmaları istenmiştir. Ön test uygulandıktan sonra öğrencilerin fen dersine ilişkin görüşlerini ortaya koymak amacıyla Fen Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Çalışmanın diğer süreçlerinde uygulamayı yürüten ve inceleyen araştırmacı deney grubundaki öğrencilerin arkadaşlarıyla grup kurmalarını isteyerek işbirliği içerisinde hareket ederek beyin fırtınası yapacakları bir sınıf ortamı oluşturmaya özen göstermiştir. Bu yüzden deney grubunda ilk adım olarak öğrenciler etkinlikleri grup çalışması halinde yapacakları için gruplar oluşturulmuştur. Her grup

kendisine bir isim belirlemiştir. Toplamda yedi grup oluşturulmuştur. Çalışma süreci boyunca araştırmacı argümantasyon destekli olarak oluşturduğu materyalleri sınıfa getirmiş ve tüm öğrencilerin istekli bir şekilde çalışmaya katılmaları hususuna dikkat etmiştir. Araştırmacı ders sonunda gözlem notları tuturak öğrencilerin birbirleriyle olan ilişkilerini ve sınıf atmosferini yansıtmaya çalışmıştır. Aşağıda örnek ve açıklayıcı olması bakımından gerçekleştirilen etkinlikler detaylı bir şekilde sunulmuştur.

Etkinlik: Hayaletli Ev. Ecevit (2018) 'in doktora tezinde öğretmen adaylarına kullanmış olduğu bu etkinlik senaryosu olaylara farklı bakarak alışılmış kalıpların dışında düşünebilmeyi ve araştırma sorgulama yapabilmeyi hedeflemektedir. Bu nedenle gerekli izin alınıp küçük değişiklikler yapılarak etkinlik senaryosu deney grubundaki öğrencilerde uygulanmıştır. Etkinlik, öğrencilerin argümantasyon destekli yaklaşımın temel yapısını oluşturan soru, iddia ve delil kavramlarına ön hazırlık sağlaması amacıyla tercih edilmiştir. Araştırmacı, deney grubundaki her öğrenciye "Hayaletli Ev" senaryosunu vermiştir. Sınıfta senaryo tartışılmış ve okunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin, senaryodan yola çıkarak küçük gruplarda tartışmalar yaparak iddialar ve deliller oluşturmaları istenmiştir. Hayaletli Ev Etkinliği EK 1' de verilmiştir.

1.uygulama. Öğrenciler uygulama öncesinde istedikleri arkadaşlarıyla grup oluşturdular ve çalışma kapsamı hakkında kısaca bilgilendirildiler. Tüm sınıf hazır olduğunda öğleden sonraki ilk ders saatinde Fen Bilimleri Öğretim Programını esas olarak kabul ederek hazırlanan argümantasyon destekli kavram karikatürlerinden önce " 1.Etkinlik: Emojiler Konuşuyor " ardından " 2. Etkinlik :Zozo, Koko ve Momo " etkinliği gerçekleştirilmiştir. Çalışma esnasında tüm etkinlikler akıllı tahtada açılmış ve öğrencilerin adapte olması sağlanmaya çalışılmıştır. İki etkinlikte öğrencilerin ön bilgisi olan konulardan oluşmaktadır. 1. Etkinlik: Emojiler Konuşuyor' da maddenin sıvı haline ait özelliğini, 2.Etkinlik: Zozo, Koko ve Momo' da ise katı ve sıvı maddelerin özelliklerinin tespitini içeren kavram karikatürü çalışma kağıdı öğrencilerin grupla işbirliği halinde doldurulması sağlanmıştır.

2. uygulama. Bu hafta öğrencilerin saf madde ve karışımın özelliklerini ne düzeyde bildiklerini anlamak için iki tane etkinlik çalışması yapılmıştır. Öğrenciler bu aşamada dersin başında araştırmacıya sorularını sormuşlar ve akıllı tahtadan yansıtılan etkinliğe odaklanmışlardır. Karışımları ayırma yöntemlerini ayırt edip doğru analizleri yapmayı öngören " 3. Etkinlik: Dünyayı Kurtaran Adam " sonrasında saf madde ve karışımların karşılaştırıldığı " 4. Etkinlik: Nil'in Kafası Karıştı" etkinliği tüm gruplarca

yapılmıştır. Öğrencilerin işbirliği içinde kendilerini özgürce ifade etmelerine fırsat tanınmıştır.

3.uygulama. Ders öncesinde öğrencilerin motivasyonlarını artırmak için kısa sohbet edilmiştir. Akıllı tahtada belirlenen etkinlik açılmıştır. Bu haftanın konusu maddenin hallerinin özelliklerinin doğru anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek için hazırlanan ‘‘ 5.Etkinlik: Beyza’nın Ailesi ’’ ve ‘‘ 6. Etkinlik: Kostüm Partisi ’’ etkinlik kağıdı dağıtılmıştır. Gruptaki öğrencilerden kavram karikatürlerinde yer alan ifadelerden hangisini nedeniyle birlikte açıklamaları ve fikirlerini kanıtlar bularak desteklemeleri istenmiştir. Etkinlik kağıdının sonunda yer alan sorularda ise arkadaşlarını savundukları fikirlerine ikna olmaları için ne söylemek istediklerini yazmaları istenmiştir.

4.uygulama. Ders öncesinde öğrencilerle kısa bir sohbet yapıldıktan sonra öğrenciler grup arkadaşlarının yanına gitmişlerdir. Etkinliğin gazların özelliğiyle ilgili olduğu hatırlatıldıktan sonra ‘‘ 7.Etkinlik: Tinki, Vinki ve Dipsi ’’ etkinliği akıllı tahtaya yansıtılmıştır. Öğrenciler takıldıkları yerlerde arkadaşlarına danışmış ve fikir alışverişinde bulunmuşlardır.Tüm sınıf etkinliği bitirdikten sonra dikkatlerini farklı bir konuya çekmek için karışımları ayırma yöntemlerinden oluşan kavram karikatürü etkinliği olan ‘‘8.Etkinlik:Çiftlikte Neler Oluyor?’’ etkinliği akıllı tahtaya yansıtılmıştır. Öğrenciler grupça yeni çalışma kağıdını doldurmuşlardır.

5.uygulama. Derse giriş bölümünde öğrencilerin süreç hakkında görüşleri alınmıştır. Öğrenciler grup oluşturduktan sonra etkinlik tahtaya yansıtılmıştır. Sonrasında‘‘ 9.Etkinlik: Doktor Tinik ve Hastaları ’’ etkinliğinde maddenin gaz halini içeren kavram karikatürü çalışma kağıtları dağıtılmıştır. Gruplar çalışmalarını bitirdikten sonra yeni bir çalışma olan ‘‘10.Etkinlik: Sincap Dostlarım’’ etkinliğine geçilmiştir. Bu etkinlikte maddenin sıvı özellikleri konusunu içeren kavram karikatürü etkinliği yapılmıştır. Süreç sonunda tüm öğrencilere teşekkür edilerek ders sonlandırılmıştır.

Araştırmanın Son Haftası. Uygulamaların 7. haftasında her iki çalışma grubundaki etkinlikler uygulandıktan sonra fen dersine ilişkin tutumlarında değişim olup olmadığını anlamak için Fen Tutum Ölçeği eş zamanlı olarak yürütülmüştür. Ardından Kavram Yanılgısı Başarı Testi(KYBT) son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin cevaplarına göre deney ve kontrol grubu arasında karşılaştırma yapmak

için veriler SPSS programına işlenmiştir. Son Fen Tutum ölçeğindeki puanlara bakıldığında en yüksek puandan-orta-en düşük olarak 6 öğrenci seçilmiştir. Seçilen bu öğrencilere görüşme soruları sorulmuş ve cevapları analiz edilmek üzere kaydedilmiştir. Aynı öğrencilere süreç sonunda 3.Etkinlik: Dünyayı Kurtaran Adam’ da verilen iddialardan yola çıkarak kendi fikirlerini yansıtan kavram karikatürü tasarlama etkinlik kağıtları yöneltilmiş ve bu sayede çalışmanın farklı boyutlarında da etkili olup olmadığı incelenmeye çalışılmıştır.

Kontrol grubunda yürütmeyi sağlayan sınıf öğretmeni sağlamıştır. Araştırmacı her hafta uygulama öncesinde ünite kapsamında hazırlanan çalışma kağıtlarını sınıf öğretmenine teslim edilmiş ve öğretmen ile sık sık görüşmüş, sürece yönelik önerilerde bulunmuştur. Öğretmenen sürece dahil olmamasını öğrencilerin bireysel olarak sessiz bir sınıf ortamı eşliğinde dikkatli bir şekilde çalışma kağıtlarını doldurmaları istenmiştir. Her dersten sonra gerçekleştirilen araştırmacı ve sınıf öğretmeni görüşmesi ile sürece dair olumlu ve olumsuz yanlar kritik edilmiştir. Kontrol grubunun haftalık uygulama süreci Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Kontrol Grubunun Uygulama Süreci

Hafta	Uygulamalar	Çalışma Adı	Konu Alanı
1.hafta	Ön Test Uygulanması Fen Tutum Ölçeğinin Uygulanması		
2.hafta	1.Uygulama	Çalışma 1	Maddenin Halleri-Katı/Sıvı/Gaz
3.hafta	2.Uygulama	Çalışma 2	Maddenin Halleri-Katı/Sıvı/Gaz
4.hafta	3.Uygulama	Çalışma 3	Saf Madde-Karışım Karışımı Ayırma Yöntemleri
5.hafta	4.Uygulama	Çalışma 4	Maddenin Halleri-Katı/Sıvı/Gaz Maddenin Halleri-Katı/Sıvı/Gaz
6.hafta	5.Uygulama	Çalışma 5	Saf Madde-Karışım Karışımı Ayırma Yöntemleri
7.hafta	Son Test Uygulanması Fen Tutum Ölçeğinin Uygulanması		

Çalışmanın ilk haftasında araştırmacı sınıfa gelerek öğrencilere çalışma hakkında açıklamalarda bulunmuş ve çalışmaya katıldıkları için teşekkür etmiştir. Sınıf öğretmeni eşliğinde öğrencilerden ön test olarak hazırlanan Kavram Yanılgısı Başarı Testi’ ni cevaplamaları istenmiştir. Sonrasında deney grubuyla eş zamanlı olarak fen dersine ilişkin görüşlerini ortaya koymak için Fen Tutum ölçeğinden faydalanılmıştır.

1.uygulama. Araştırmacı tarafından Fen Öğretim Programı kazanımlarına uygun olarak hazırlanan maddenin katı, sıvı ve gaz hallerini açık uçlu, boşluk doldurmalı,

sıralamadan oluşan Çalışma 1 kağıdı dağıtılmıştır. Öğrencilerden bir ders saati boyunca kendi bilgilerinden yola çıkarak bireysel olarak cevaplandırmaları istenmiştir. Sınıf öğretmeni bu süreçte katılımsız gözlemci olarak müdahaleden kaçınmış olup sınıfın sessiz bir şekilde çalışmaya odaklanma rolünü üstlenmiştir.

2.uygulama. Araştırmacı tarafından Fen Öğretim Programı kazanımlarına uygun olarak ders kitaplarından seçilen maddenin katı, sıvı ve gaz konusunda Tablo doldurma, eşleştirme, boşluk doldurma, boyama etkinliklerini içeren Çalışma 2 etkinlik kağıdı sınıf öğretmeni eşliğinde öğrenciler tarafından doldurulmuştur. Bu çalışmada maddenin benzer ve farklı olan özelliklerini ortaya koyma ve maddelere örnek verme üzerinde durulmuştur.

3.uygulama. Çalışma 3'te öğrencilerden Tabloda verilen saf madde ve karışımları ait olduğu gruba uygun biçimde işaretlemeleri istenmiştir. Aynı çalışmada karışımları ayırma yöntemlerinden uygun olanı seçip eşleştirmeleri istenmiştir.

4.uygulama. Çalışma 4'te öğrencilerin aşına oldukları 10 sorudan oluşan içinde maddenin üç haline (katı, sıvı, gaz) ait çoktan seçmeli sorular dağıtılmıştır ve bitiren öğrenciler çalışma kağıdını sınıf öğretmenine teslim etmişlerdir.

5.uygulama. Öğrencilere sınıf öğretmeni tarafından Çalışma 5 kağıdı dağıtılmıştır. Karışım gruplarındaki maddeleri birbirinden ayırmak için en uygun ayırma yöntemini eşleştirme yaparak bulmaları, kavram haritasında eksik olarak verilen kelimeleri tamamlamaları istenmiştir. Bunun yanı sıra çevremizden madde örnekleri bularak katı-sıvı-gaz şeklinde gruplandırmaları ve bunların özelliklerini yazmaları istenmiştir.

Çalışmanın son haftasında ön test olarak kullanılan KYBT öğrencilerde uygulanan mevcut öğrenme teknikleri ile bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak üzere son test olarak da uygulanmıştır. Yapılan çalışmaların öğrencilerin fen dersine ilişkin görüşlerinde etkisini incelemek üzere ilk hafta uygulanan Fen Tutum Ölçeği süreç sonunda tekrar uygulanmıştır. Son hafta yapılan uygulamalar deney grubuyla eş zamanlı olarak yürütülmüştür. En son uygulamadan sonra öğrencilere araştırmaya yaptıkları katkılardan ötürü teşekkür edilmiş ve kontrol grubundaki veri toplama süreci sonlandırılmıştır.

3.5.Verilerin Analizi

Karma yöntem araştırmalarının doğası gereği, bu çalışmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Nitel verileri analiz etmek için betimsel ve içerik analizi teknikleri kullanılırken, nicel verileri analiz etmek için yordayıcı ve betimsel istatistik teknikleri kullanılır. Tablo 3.5, her bir alt problem için kullanılan veri analiz yöntemleri göstermektedir.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel bölümünde etkinlik öncesi ve sonrasında öğrencilerin verileri SPSS 22 Programı ile açıklanmaya çalışılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki ğrencilerin Kavram Yanılgısı Başarı Testi ve Fen Tutum leğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının ilk önce normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını belirlemek için önce basıklık ve arpıklık katsayıları kontrol edilmiş ve normallik varsayımına uygun olup olmadığına bakılmıştır. Çalışma grubundaki kişilerin sayısı 50'den kk olduğu durumlarda, Kolmogov-Smirrov testi sonuçlarının yerine Shapiro-Wilk testi sonuçlarının dikkate alınması önerilmiştir (Tabachnich ve Fidell, 2015). 0,05'ten büyük bir p değeri "normal dağılım" gösterirken, 0,05'ten kk bir p değeri normal dağılım göstermemektedir (Büyüköztürk, 2015). Bu yüzden mevcut çalışmada normal dağılım gösteren veriler için parametrik testler ile ilişkili örneklemeler için t-testi kullanılması uygun görülmüştür. Tablo 18, Kavram Yanılgısı Başarı Testi' nin ntest ve sontest puanlarına ilişkin normallik test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 18. Kavram Yanılgısı Başarı Başarı Testi'nden Elde Edilen ntest, Sontest Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Testler	Gruplar	N	\bar{X}	En Kk	En Büyük	SS	arpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk
n	Deney	19	19.32	13	24	3.233	-.351	-.746	.438
	Kontrol	19	17.37	8	24	3.403	-.940	2.697	.088
Son	Deney	19	21.68	14	28	4.042	-.228	-.761	.571
	Kontrol	19	20.05	16	24	2.738	.047	-1.340	.148

Tablo 18 incelendiğinde, uygulama öncesinde kontrol grubunun ön test puan ortalaması (\bar{X} = 17.37) ile deney grubunun ön test puan ortalamasının (\bar{X} =19.32)

birbirine yakın olduğu ve buna bağlı olarak da grupların uygulama öncesinde başarı düzeylerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Grupların ön test, son test aldığı puanların çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk normallik değerlerini incelediğimizde bütün testlerden elde edilen puanların normal dağılım ($p>.05$) gösterdiği anlaşılmaktadır. Araştırmada grupların normal dağılıp dağılmadığı grup büyüklükleri her iki grupta 19 olduğu için Shapiro- Wilk testi ile incelenmiştir (Büyüköztürk. 2006). Normal dağılım tespiti Shapiro Wilk testi analiz sonuçlarına göre ortaya konan $p>.05$ örneklemden sağlanan son test verilerinin normal dağılım gösterdiği yani örneklemin normal dağılım gösterdiği varsayımını desteklemektedir. Bu durum deney ve kontrol grubu öntest puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını desteklemektedir. Dolayısıyla iki grubun aynı şartlarda çalışmaya başladığı söylenebilir.

Çalışma kapsamında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Argüman Kurma Becerisi Değerlendirme Rubriği öntest ve sontest puanlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilmek adına öncelikle Kavram Yanılgısı Başarı Testi kontrol ve deneye gruplarına uygulanması sonucu elde edilen Argüman Kurma Beceri Rubriği puanlarının dağılımları incelenmiştir. Grupların öğrenci sayılarına, Argüman Kurma Beceri değerlendirme kriterlerinden elde edilen puanların ortalamalarına, standart sapmalarına, çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerine, minimum ve maksimum değerlerine, açıklık değerlerine ve Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları bakılmış olup Tablo 19’da ayrıntı şekilde açıklanmıştır.

Tablo 19. Kavram Yanılgısı Başarı Testi’nden Elde Edilen Argüman Kurma Becerisi Rubriğinden Elde Edilen Ön Test, Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Testler	Gruplar	N	\bar{X}	En Küçük	En Büyük
Ön	Deney	19	31.63	15	61
	Kontrol	19	25.53	12	43
Son	Deney	19	39.79	17	71
	Kontrol	19	31.00	17	53

Tablo 19 incelendiğinde, uygulama öncesinde kontrol grubunun Argüman Kurma Becerisi ön test puan ortalaması ($\bar{X}= 25.53$) ile deney grubunun öntest puan ortalamasının ($\bar{X}=31.63$) birbirine yakın olduğu görülmektedir. Rubrikten elde edilen puanlar bulgular kısmında non-parametrik testlerden olan Mann Whitney U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir.

Fen Tutum Ölçeği'nin kontrol ve deneye gruplarına uygulanması sonucu elde edilen puanlarının dağılımları incelenmiştir. Grupların öğrenci sayılarına, Fen Tutum Ölçeği'nden elde edilen puanların ortalamalarına, standart sapmalarına, çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerine, minimum ve maksimum değerlerine, açıklık değerlerine ve Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları bakılmış olup Tablo 20 'de ayrıntı şekilde açıklanmıştır.

Tablo 20. Fen Tutum Ölçeği 'nden Elde Edilen Ön Test, Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Testler	Gruplar	N	\bar{X}	En Küçük	En Büyük	SS	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk*
Ön	Deney	19	34.95	26	44	4.684	-.260	-.221	.824
	Kontrol	19	35.63	24	44	5.965	-.534	-.533	.329
Son	Deney	19	33.32	25	43	5.250	.295	-.961	.468
	Kontrol	19	29.95	20	36	4.390	-.520	-.111	.363

*p>.05

Tablo 3. 16 incelendiğinde, uygulama öncesinde kontrol grubunun FTÖ ön test puan ortalaması (\bar{X} =35.63) ile deney grubunun ön test puan ortalamasının (\bar{X} =34.95) birbirine yakın olduğu ve buna bağlı olarak da grupların uygulama öncesinde başarı düzeylerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Grupların ön test, son test aldığı puanların çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk normallik değerlerini incelediğimizde bütün testlerden elde edilen puanların normal dağılım ($p>.05$) gösterdiği anlaşılmaktadır. Grupların çalışmaya başlamadan önce denk oldukları söylenebilir. Fen Tutum Ölçeğinden elde edilen bulgular Tek Yönlü Anova yapılarak analiz edilmiştir.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Yarı yapılandırılmış görüşme, gözlem notları ve Kavram Karikatürü Tasarlıyorum etkinlik kağıdı, araştırmanın nitel verilerini toplamaya katkı sağlamıştır. Betimsel ve içerik analizleri, nitel verilerin analizinde kullanılmıştır. Betimsel analiz, önceden belirlenmiş temalara göre veriler inceler. Bununla birlikte, alıntılar da yer almaktadır. Bunun amacı, görüşlerin eleştirel bir şekilde sunulmasına fırsat verir. Betimsel analizin ardından, içerik analizi veriler hakkında daha fazla bilgi sunar (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Yarı yapılandırılmış görüşmeye verilen cevaplar üç temaya ayrılmıştır. Bu temalar “ısrardırma soruları-kendini tanıtmaya” ve “kavram karikatürleri kullanımı” ve “kavram yanlışlarına etkisi şeklinde oluşturulmuştur. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen ses kayıtları yazıya geçirilmiştir. 1.247

kelime ve 6 sayfalık bir doküman ortaya çıkmıştır. Kavram Karikatürü Tasarlıyorum etkinlik kağıdından elde edilen veriler araştırmacının oluşturduğu içinde argüman becerilerini ortaya koyan maddelerin ve kavram karikatürü oluşturma ilkelerini barındıran Kavram Karikatürü Değerlendirme Kriteri (KKDK)'ye göre incelenmiş ve yorumlanmıştır. Önce içerik analizi ile nitel veriler incelenmiştir. Veriler şifrelenmiş ve kodlar oluşturulurken, gerekli bilgileri almak için gerekli notlar alınmıştır. Kodlardan kategoriler ve temalar çıkarılmıştır. Veriler, kategori ve kodların bir araya getirilmesiyle Tablo oluşturulmuştur. Bu kriterler ‘‘argüman oluşturma, doğru gerekçe sunma, karşıt görüşlere yer verme, çizimlerde uygunluk, karakter kullanma, konuşma balonu kullanma, yaratıcılık’’ şeklinde temalara uygun incelenmiştir. Ardından amaca yönelik olarak betimsel analizle analiz edilmiştir.

3.6. Araştırmanın İç Geçerliliği

İç geçerliliği güçlendirmek adına çalışmaya katılan öğrencilerin özellikleri detaylı bir şekilde ‘‘Çalışma Grubu’’ başlığı altında açıklanmıştır. Deney grubu çalışmalarında bulunan araştırmacı ön yargılarından ve amacından uzaklaştıracak bir yönelim olmaması koşuluna riayet etmiş olup sınıf içerisinde sadece öğrencilerin aktif olmasını ve bu suretle herhangi bir yönlendirmeye girmeksizin kontrol grubundaki sınıf öğretmeniyle işbirliği içinde eş zamanlı olarak dağıtılan etkinlikleri uygulama noktasında tarafsızlık ilkesiyle hareket ederek sadece araştırmanın amacı gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, süreç boyunca kontrol grubundaki sınıf öğretmeniyle görüşmeler yapılarak her iki grupta büyük farklılıkların oluşmaması adına uygulama sırasındaki gözlemleri hakkında görüşleri alınmış, bu boyutuyla çalışmanın iç geçerliliğinin sağlanmasına çalışılmaya gayret edilmiştir.

Karma yöntem araştırması olarak yürütülen bu çalışmada nicel ve nitel kuramların çeşitlendirilmesi, çalışmanın iç geçerliliğini zenginleştirmiştir. Ön test ve son test olarak iki farklı nicel veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu ölçeklerin, daha önce geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmıştır. Araştırmacı, deney grubuna uygulamalar, etkinlikler ve çalışma kağıtları hazırlamıştır. Kontrol grubunda, araştırmacı tarafından rehberlik edilen sınıf öğretmeni tarafından etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı uygulamanın öncesinde fen bilimlerinde argümantasyon eğitiminin kullanılmasına yönelik dersler almış ve araştırmalar yapmıştır. Her iki öğrenci grubunu haftalık planları ayrıntılı olacak şekilde hazırlanmıştır. Uygulama öncesinde sınıf öğretmeni ile sık sık

görüşmeler yapılmış ve sürece dair bilgi alışverişi yapılmıştır. Bununla birlikte yapılan etkinliklerin öğrencileri sıkılmamasına tam tersi eğlenceli vakit geçirmelerine odaklanılmıştır. Araştırmanın nitel kısmında iç geçerlik adına birden fazla veri toplama aracı kullanılarak veri toplama araçlarının çeşitlendirilmesi sağlanmıştır. Nicel ve nitel verilerin çeşitliliği birbirini destekleyerek iç geçerliği arttırmıştır. İç geçerliği sağlanması için nitel veriler bir uzman tarafından da analiz edilmiştir. Çalışma, öğrencilerin argümantasyon destekli kavram karikatürleriyle mevcut olan kavram yanlışlarını tespiti ve yanlışların yapılan etkinliklerle birlikte giderilmesine argüman becerilerine ve fen dersine ilişkin görüşlerinin gelişimini ele almaktadır.

3.7. Araştırmanın Dış Geçerliliği

Düzce'nin Yığılca ilçesine bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören 38 dördüncü sınıf öğrencisi bu araştırmaya katıldılar. Bir beklenti oluşmaması için öğrencilere deneysel bir çalışmada yer aldıkları söylenmemiştir. Yıldırım ve Şimşek (2018) tarafından belirtildiği gibi, direkt alıntılar, nitel verilerin dış verilerden daha fazla geçerliliğini artırabilir. Nitel bölümün dış geçerliliği, alıntılar tarafından desteklenmiştir. Yine de, nitel veriler iki araştırmacı ve bir uzman tarafından bağımsız bir şekilde dış geçerlik kapsamında incelenmiştir. İki araştırmacının yaptığı altı analizden beşi aynı olduğu bulundu. Araştırmanın güvenilirliğini hesaplamak için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Uzlaşma oranı, görüş uyumu/(görüş uyumu + görüş ayrılığı) \bar{x} 100'dür. Araştırmanın analizlerinin uygunluğuna bakıldığında, araştırmacılar arasındaki güvenilirlik oranı $P=6/(6+1) \bar{X} 100 = \%85$ idi. Güvenilir hesapların %80'inden fazlası araştırma için güvenilirdir (Büyüköztürk, 2020).

3.8. Araştırmacının Rolü

Uygulama öncesinde öğretim materyallerinin hazırlanmasında, pilot çalışmada ve deney grubundaki etkinliklerde araştırmacı yer alırken kontrol grubunda ise araştırmacı rehberliğinde mevcut sınıf öğretmeni eşliğinde çalışmalar yürütülmüştür. Verilerin toplanması, düzenlenmesi ve analizinde araştırmacı kendisi rol almıştır. Uygulama öncesinde fen bilgisi öğretmenleri ve akademisyenlerin uzman görüşleri alınarak veri toplama araçlarının son şekilleri belirlenmiştir. Sınıf düzeyine ve *Madde ve Doğası* ünitesine uygun olarak ilkokul öğrencilerinde görülen kavram yanlışları tespiti için literatür taraması yapıldıktan sonra öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirmeye

yönelik olarak kavram karikatürü etkinlikleri tasarlanmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin uygulamanın etkisini göstermek için yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Görüşme soruları ve etkinlikler hazırlandıktan sonra uzmanların görüşlerini dikkate alarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uygulamanın başlatılması için gerekli izinler alınmıştır. Uygulamanın yapılacağı okulun müdürü, uygulamaya katılan öğrenciler ve veliler hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmacı ayrıca her hafta kontrol sınıfında çalışma kağıtlarını yürüten öğretmenle süreç hakkında ayrıntılı olarak bilgilendirilmiş ve tüm etkinlikler öğretmenin gözetiminde yürütülmüştür. Uygulama tamamlandıktan sonra toplanan veriler transkripti, kodlanarak ve analiz edilmiştir.

3.9. Etik ve İzinler

Araştırma Düzce Üniversitesi Etik Komisyonu tarafından onaylanmıştır. Uygulamanın başlangıcında yapılacak araştırma hakkında gerekli bilgiler kontrol grubundaki öğretmene bildirilmiştir. Uygulamadan önce "Veli Onam Formu" verilerek veli izinleri tamamen gönüllülük esaslı olduğundan, öğrenciler ön test ve son testlere gönüllü olarak katılmışlardır.

4. BULGULAR

Bu çalışma, ilkokul dördüncü sınıfta Madde ve Doğası temasına yönelik tasarlanmış argümantasyon destekli kavram karikatür etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlayışlarına, argüman kurma becerilerine, fen tutumlarına ve görüşlerine olan etkisini incelemiştir. Mevcut bölümde çalışmadan toplanan verilerin analizi ve sonuçları gösterilmektedir.

4.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Yapılan uygulamalar ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin Madde ve Doğası öğrenme alanına yönelik kavramsal anlayışlarını nasıl etkilemektedir? ana problemine ilişkin betimsel ve yordayıcı istatistiklerden faydalanılarak analizler yapılmıştır.

4.1.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Betimsel İstatistiklere Ait Bulgular

İlk olarak ‘‘Uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Testi’’ ne göre Madde ve Doğası öğrenme alanına yönelik kavram yanılgıları nelerdir?’’ alt problemine ilişkin olarak Kavram Yanılgısı Başarı Testi cevaplarına bakılarak öğrencilerin kavram yanılgısı yaşanan ifadelere tespit edilerek Tablo 21’ de sunulmuştur.

Tablo 21. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Testi Öntest- Sontest Madde İstatistikleri

Grup Uygulama	Deney				Kontrol			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
N	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış
İfadeler								
1.madde	18	1	17	2	19	0	19	0
2.madde	19	0	16	3	17	2	16	3
3.madde	4	15	13	6	6	13	12	7
4.madde	17	2	16	3	18	1	18	1
5.madde	13	6	16	3	6	10	10	9
6.madde	16	3	17	2	13	6	17	2
7.madde	12	7	11	8	15	4	11	8
8.madde	15	4	19	0	16	3	17	2
9.madde	16	3	16	3	18	1	18	1
10.madde	10	5	15	4	8	11	16	3
11.madde	16	3	14	5	15	4	17	2
12.madde	16	3	13	6	16	3	11	8
13.madde	8	11	13	6	6	13	13	6
14.madde	14	5	16	3	11	8	16	3

15.madde	8	11	14	5	10	9	13	6
16.madde	10	9	16	3	7	12	13	6
17.madde	11	8	7	12	8	11	7	12
18.madde	12	7	15	4	8	11	15	4
19.madde	16	3	17	2	13	6	17	2
20.madde	9	10	10	9	6	13	6	13
21.madde	10	9	10	9	6	13	6	13
22.madde	12	7	13	6	11	8	11	8
23.madde	7	12	15	4	8	11	9	10
24.madde	9	10	11	8	7	12	11	8
25.madde	9	10	9	10	6	13	8	11
26.madde	15	4	16	3	11	8	12	7
27.madde	7	12	13	6	9	10	9	10
28.madde	10	9	10	9	10	9	7	12
29.madde	14	5	14	5	12	7	14	5
30.madde	10	9	9	10	11	8	10	9

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 1.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 1.maddesinde verilen ifadede karışımları ayırma yöntemi kazanımıyla ilişkili olarak hazırlanmış olup öğrencilerin mıknaatısın kağıt parçaları içinde yer alan ataçları çekebildiğinin doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda 19 öğrenciden 18'i (%94.7) kontrol grubunda ise 19 öğrencinin tamamı bu maddeyi doğru kabul etmiştir. Aynı maddenin son testine bakıldığında kontrol grubunda herhangi bir değişiklik yaşanmazken deney grubunda yanlış yapan öğrenci sayısının bir kişi arttığı 19 öğrenciden 17'sinin (%89.4) doğru seçeneğini işaretleyerek mıknaatısın demir, nikel, kobalt gibi bazı metalleri çektiği varsayımından hareketle kağıt parçalarının olduğu karışımın içinden metal bileşenlerden oluşan atacı çekeceği bilgisinin her iki grupta da doğru yapılandırıldığı söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 2.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 2.maddesinde verilen ifadede maddenin gaz hali özelliğiyle ilgili bir tanım verilmiş ve öğrencilerin bu özelliği doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Ön test sonuçlarında deney grubu öğrencilerinin tamamı doğru seçeneği işaretlemesine rağmen son testte 16 (% 84.2) öğrencinin doğru cevap verdiği görülmüştür. Bu durumun deney grubunda yanlış yapan 3 öğrencinin ilk etapta gazların özelliğini doğru bilmelerine karşın cevabından emin olmadıkları sonucuna varılmıştır. Kontrol grubundaki

öğrencilerin ön test sonuçlarında 19 öğrenciden 17'si(%89.4) doğru olarak işaretleme yaparken sonteste bu sayının 16 (% 84.2) öğrenciye düştüğü görülmektedir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 3.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 3.maddesinde verilen ifade küçük taneli katı maddelerin sıvılar gibi hareket ettiği kabul edilmiş ve öğrencilerin bu konuda kavram yanılgısı olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda sadece 4 öğrenci(%21) kontrol grubunda ise 6 öğrenci (%31.5) bu maddede istenilen doğru cevabı işaretlemiştir. Dolayısıyla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin küçük taneciklerden oluşan katı maddelerin belirli şekilleri olduğu sıvı maddeler gibi konuldukları kabın şeklini almadıkları bilgisini kavramada sorun yaşadıkları ve bu yönüyle en fazla yanlış işaretlenen test maddesi olduğu söylenebilir. Sontest sonuçlarına göre deney grubunda doğru cevap veren öğrenci sayısı artarak 13'e (%68.4) kontrol grubunda da benzer artışla 12' e (%63.5) ulaşarak yarıdan fazlasının doğru cevap vererek gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte son test sonuçlarına bakıldığında 3.maddeyi doğru olarak cevaplandıran öğrenci sayısının artmasında her iki grupta yapılan etkinliklerin fayda sağladığı söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 4.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 4.maddesinde verilen ifade sıvı maddelerin belirli yüzeye yayıldığını içeren bir tanım verilmiş ve öğrencilerin bu özelliği doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ön teste göre 17'si(%89.4) son testte ise 16'sı (%84.2) doğru seçeneği işaretlediği tespit edilmiştir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öntest ve sonteste veri sonuçlarının değişmediği her iki testte büyük çoğunluğun 18'inin(%94.7) doğru seçeneği işaretlediği görülmektedir. Her iki grupta yer alan öğrenciler karşılaştırıldığında sıvı maddelerin akışkan özelliğinden dolayı yüzeye yayıldığı bilgisinin anlaşılmasından ötürü yüksek oranda doğru cevap verildiği söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 5.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 5.maddesinde verilen ifade karışımların en az iki maddeden oluştuğu bilgisi tanım olarak verilmiş ve öğrencilerin bu özelliği doğru olarak işaretlemesi

beklenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubundaki doğru cevap veren öğrencileri sayısının($n=13$) kontrol grubunda doğru cevap verenlerin($n=6$) iki katından bir fazla olduğu tespit edilmiştir. Etkinlikler sonunda uygulanan son test sonuçlarında deney grubunda 16 (% 84.2) kontrol grubunda ise 10 (%52.6) öğrencinin doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Son test sonuçları incelendiğinde, her iki grupta da doğru seçeneği işaretleyen öğrencilerin sayısının arttığı ve deney grubunda daha fazla öğrenci olduğu görülmektedir. Bu durum karışım bilgisinin daha iyi anlaşıldığını göstermektedir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 6.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 6.maddesinde verilen ifadede gazların buldukları ortama yayılma özelliğinden yola çıkarak oda parfümü örneği verilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda 16'sı (% 84.2) kontrol grubunda ise 13'ü (%68.4) doğru cevabı seçtiği görülmektedir. Sontest sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda 17 (%89.4) öğrenci doğru seçeneği işaretlemiştir. Bu durumda öntestte deney grubunda sayıca doğru cevap veren öğrencilerin sayısı kontrol grubuna göre fazla olmasına karşın son testte bu sayının eşitlendiği görülmektedir. Her iki grupta sontestte öğrencilerin büyük çoğunluğunun doğru cevabı işaretlemesi gazların yayılma özelliğini yapılan etkinliklerle kavramada sorun yaşamadıklarını ikinci etapta yanlış bilinen kavramları doğru olarak yapılandırdıkları sonucuna çıkarılabilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 7.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 7.maddesinde verilen ifadede dışardan herhangi bir kuvvet olmadıkça katı maddelerin şekillerinin bozulmayacağı bilgisi verilerek katı maddelerin özelliğiyle ilgili kavram yanlışlığı olup olmadığı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında sayıca üstün olan kontrol grubunda 15 (%78.9) deney grubunda ise 12 (%63.5) öğrencinin doğru cevabı verdiği tespit edilmiştir. Sontest sonuçlarına bakıldığında ise her iki grupta doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısının 11(%57.8) olduğu ve her iki grupta düşüş yaşandığı görülmektedir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 8.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 8.maddesinde verilen ifadede karışımların yalnızca katı maddelerden oluştuğu bilgisi verilerek öğrencilerde karışım kavramına ilişkin yanılgıları tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda 15'i (%78.9) kontrol grubunda ise 16'sı (% 84.2) doğru cevabı seçtiği görülmektedir. Sontest sonuçları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin tamamı kontrol grubunda ise 17 (%89.4) öğrencinin doğru seçeneği işaretlediği belirlenmiştir. Bu bakımdan süreç boyunca yapılan etkinliklerin karışım konusundaki kavram yanılgılarını gidermeye yardımcı olduğu ifade edilebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 9.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 9.maddesinde verilen ifadede sıvı olan maddeler örnek olarak verilmiş ve öğrenciden maddelerin sıvı olduğunu doğru olarak işaretlemesi istenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntest ve sontesti incelendiğinde doğru seçeneği cevaplama sayısının değişmediği görülmektedir. Her iki testte de deney grubunda 16 (% 84.2) öğrenci kontrol grubunda ise sayıca fazla olarak 18 (%94.7) öğrenci doğru seçeneği işaretlemiştir. Deney grubunda verilen maddeleri sıvı olarak kabul eden öğrencilerin sayısının kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla daha az olduğu belirlenmiştir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 10.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 10.maddesinde verilen ifadede sıvı maddenin belirli bir şekli olmadığı tanımı verilmiş öğrencilerin bu özelliği doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine göre doğru cevabı veren öğrenci sayısının deney grubunda 10 (%52.6) kontrol grubunda 8 (%42.1) olduğu tespit edilmiştir. Her iki grubun sontesti incelendiğinde doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısında büyük oranda artış yaşandığı deney grubunda 15(%78.9) kontrol grubunda ise bu sayısının 8 kişiden 16'a (% 84.2) yükseldiği görülmektedir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 11.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 11.maddesinde verilen ifadede gazların küçük boşluklardan çıktığı bilgisi verilmiş öğrencilerin bu durumun gazların yayılma özelliğinden kaynaklandığını düşünmesi istenmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda 16'sı(%84.2) kontrol grubunda ise 15'i (%78.9) doğru cevabı seçtiği görülmektedir. Sontest sonuçları incelendiğinde deney grubunda doğru seçeneği cevaplayan öğrenci sayısı 14 (%73.6) olarak azalırken kontrol grubunda doğru seçeneği cevaplayan öğrenci sayısı 17'e (%89.4) artış gösterdiği görülmektedir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 12.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 12.maddesinde verilen ifadede küçük tanecikli yapıya sahip olan mercimek ve pirincin konulduğu kabın şeklini aldığı için sıvı madde olarak sayılacağı bilgisi verilmiş öğrencilerin mercimek ve pirincin küçük taneli katı maddeler olduğunu bir kaba konulduğunda tanecikler arası boşluk olduğundan tam olarak kabın şeklini almadığı ayrımını yapması ve katı ve sıvı kavramları karıştırıp karıştırmadığını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin öntesti incelendiğinde eşit sayıda öğrencinin 16'sının (% 84.2) doğru seçeneği cevapladığı görülmektedir. Her iki grubun sontestine bakıldığında doğru cevaplayan öğrenci sayısında düşüş yaşandığı deney grubunda 13 (%68.4) kontrol grubunda ise 11 (57.8) öğrencinin doğru seçeneği işaretlediği tespit edilmiştir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 13.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 13. maddesinde verilen ifadede karışımı oluşturan maddelerin kendi özelliklerini kaybedeceği bilgisi verilmiş ve bu bilginin yanlış olduğunu işaretlemesi amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda 8'i (%42.1) kontrol grubunda ise 6'sı (%31.5) doğru cevabı seçtiği görülmektedir. Bu durum her iki grupta doğru cevap veren öğrenci sayısının az olması karışımı oluşturan maddelerin kendi özelliklerini kaybetmediği sadece birleşerek bir karışım haline geldiği bilgisinde yanlışlarının olduğunu göstermektedir. Sontest sonuçlarına bakıldığında ise her iki grupta doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısının artış gösterdiği ve eşit sayıda öğrencinin 13 (%68.4) doğru cevabı verdiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla süreç boyunca

deney ve kontrol grubunda yapılan etkinliklerin karışımlarla ilgili mevcut yanılgıları gidermede olumlu etki sağladığı söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 14.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 14. maddesinde verilen ifadede tuzun saf maddeye örnek olduğu bilgisi verilmiş ve öğrencilerden tuzun tek çeşit maddeden oluştuğu yapısında kendinden başka madde içermediği bu yüzden saf madde olarak kabul edileceğini düşünmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda 14'ü (%73.6) kontrol grubunda ise 11'i (57.8) doğru cevabı seçtiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda her iki grupta oranlara bakıldığında öğrencilerin yarıdan fazlası saf maddenin özelliğini bilip tuz örneğini doğru olarak kabul ettikleri görülmektedir. Ayrıca sontest sonuçlarına incelendiğinde her iki grupta doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısının artış gösterdiği ve eşit sayıda öğrencinin 16 (% 84.2) doğru cevabı verdiği tespit edilmiştir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 15.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 15. maddesinde verilen ifadede sütün karışım maddeye örnek olduğu bilgisi verilmiş ve öğrencilerden sütün içinde yağ, şeker olduğu için karışım olduğunu saf madde olmadığını düşünmesi amaçlanmıştır. Deney grubunda 8'i (%42.1) kontrol grubunda ise 6'sı (%31.5) doğru cevabı seçtiği tespit edilmiştir. Böylelikle çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında az sayıda öğrencinin doğru seçeneği işaretlediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin sütü karışım olarak değil saf madde olarak kabul ettikleri görülmektedir. Sontest sonuçlarına göre deney grubunda doğru cevap veren öğrenci sayısı artarak 14'e (%73.6) kontrol grubunda da benzer artışla 13'e (%68.4) ulaşarak yarıdan fazlasının doğru cevap vererek gelişim gösterdiği belirlenmiştir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 16.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 16. maddesinde verilen ifadede karışımı oluşturan maddelerin kendi özelliklerini kaybettiği bilgisi verilmiş öğrencilerin bu ifadenin yanlış olduğunu düşünmesi ve karışımları farklı yöntemlerle birbirlerinden ayırmanın mümkün olduğunu kavraması amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney

grubunda 10'u (%52.6) kontrol grubunda ise yarıdan az öğrenci olacak şekilde 7'sinin (%36.8) doğru cevabı seçtiği görülmektedir. Sontest sonuçlarına bakıldığında ise her iki grupta doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısının artış gösterdiği deney grubunda 16 (% 84.2) kontrol grubunda ise 13 (%68.4) doğru cevabı verdiği tespit edilmiştir Bu durumda öğrencilerin sontestine bakıldığında deney grubundaki doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısının kontrol grubuna göre daha yüksek olmasının sebebinin süreç boyunca uygulanan argümantasyon temelli kavram karikatürlerinin etkili olduğu söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 17.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 17. maddesinde verilen ifadede şekerin suya atıldığında kaybolur ve suya dönüşür bilgisi verilmiş öğrencilerin bu bilginin yanlış olduğunu işaretlemesi amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda 11'i (57.8) kontrol grubunda 8'i (%42.1) doğru cevabı seçtiği görülmektedir. Fakat öntestte deney grubu öğrencilerinden doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısının fazla olmasına karşın sontestte bu sayının düştüğü ve kontrol grubundaki öğrencilerle eşit sayıda 7'sinin (%36.8) doğru cevabı verebildiği tespit edilmiştir. Böylelikle verilen ifadenin her iki grup karşılaştırıldığında testin en az doğru bilinen maddesi olduğu ortaya çıkmıştır.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 18.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 18. maddesinde verilen ifadede iki farklı maddenin bir araya gelerek saf maddeyi oluşturur bilgisi verilerek öğrencilerin karışım ve saf maddenin özelliklerinin karıştırmadan bu bilginin yanlış olduğunu işaretlemesi amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda 12'i (%63.5) kontrol grubunda ise yalnızca 8'inin (%42.1) doğru cevabı seçtiği görülmektedir. Ancak sontest sonuçlarına incelendiğinde aradaki farkın kapandığı her iki grupta doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısının artış gösterdiği ve eşit sayıda öğrencinin 15 (%78.9) doğru cevabı verdiği tespit edilmiştir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 19.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 19. maddesinde verilen ifadede kolonya kokusunun her yere dağılmasının gazların özelliği ile ilgili olduğu bilgisi verilmiş öğrencilerin bu özelliği doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda doğru cevabı verenlerin sayıca fazla olduğu 16 (%63.5) kontrol grubunda ise 13 (%68.4) olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun sontest sonuçlarında her iki grupta doğru seçeneği işaretleyenlerin sayıca eşit olduğu büyük çoğunluğun doğru cevabı verdikleri görülmektedir. Sonteste yaşanan artışla 17 (%89.4) öğrencinin kolonyanın şişe içinde sıvı halde bulunurken yüzeye yayıldığında buharlaşarak gaz haline dönüştüğü çıkarımını düşünmesi her iki grupta yapılan etkinliklerle maddenin halleri öğrenme alanının kavram yanılgılarını giderdiğine ulaştırmaktadır.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 20.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 20. maddesinde verilen ifadede hava, deniz ve göl suyunun doğal birer karışım örneği olduğu bilgisi verilmiş olup öğrencilerin bu özelliği doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Çalışmaya katılan kontrol grubunda doğru seçeneği işaretleyen öğrencilerin öntest ve sontest sonuçlarında herhangi bir değişimin olmadığı 6 (%31.5) öğrenci ile sabit kaldığı görülürken deney grubunda doğru seçeneği işaretleyen öğrencilerin öntest sonuçlarında 9 (%47.3) öğrenciyken sontestte 10 (%52.6) öğrenciye çıktığı tespit edilmiştir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 21.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 21. maddesinde verilen ifadede kibrit çöpü ve demir tozunun eleme yöntemiyle ayrılabilmesi bilgisi verilmiş ve öğrencilerin karışımları birbirinden ayırma yöntemlerine ilişkin öğrenmelerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Öntest ve sontest sonuçları incelendiğinde her iki grupta doğru seçeneği işaretleyen öğrenci sayısında değişimin söz konusu olmadığı deney grubunda 10 (%52.6) kontrol grubunda yalnızca 6 (%31.5) öğrencinin kibrit çöpüyle demir tozunu mıknatıs yardımıyla ayırabileceğini düşündüğü söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 22.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 22. maddesinde verilen ifadede katılar konuldukları kaba tamamen yayılır bilgisi verilmiş sıvıların akışkan özelliğinden dolayı yayılmasına atıf yapılarak küçük taneli katılarla karıştırılması durumuna ilişkin kavram yanlışlığını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda doğru cevabı veren 12 (%63.5) kontrol grubunda 11 (%57.8) öğrenci olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte sontest sonuçları incelendiğinde deney grubunda doğru cevabı veren 13 (%68.4) öğrenci kontrol grubundaki aynı öğrencilerin doğru cevabı verdiği herhangi bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 23.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 23. maddesinde verilen ifadede şişirilen balonun ortasından sıkıldığında içindeki havanın diğer tarafa akmasının gazların akışkan olmasından kaynaklandığı bilgisi verilmiş olup öğrencilerden nu örneği doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Öntest sonuçlarına göre her iki grupta doğru cevabı veren öğrenci sayısı az olmakla birlikte deney grubunda 7 (%36.8) kontrol grubunda 8 (%42.1) öğrencinin doğru cevabı seçtiği görülmektedir. Sontest sonuçlarında ise deney grubunda yer alan öğrencilerin büyük çoğunluğu 15 (%78.9) doğru cevabı verirken kontrol grubunda bu sayının 9 (%47.3) öğrenciyle sınırlı kaldığı aynı oranda artış yaşanmadığı görülmektedir. Dolayısıyla her iki grup karşılaştırıldığında doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısında ortaya çıkan kayda değer farkın deney grubundaki öğrencilerle yürütülen etkinliklerinden kaynaklandığı aynı zamanda gazların özelliğiyle ilgili öğrenmelerine olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 24.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 24. maddesinde verilen ifadede fabrika bacalarından çıkan dumanın saf madde olduğu örneği verilmiş olup öğrencilerden dumanın içinde toz parçaları çeşitli gazların bulunduğu bilgisinden yola çıkarak verilen bilginin yanlış olduğunu işaretlemesi beklenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda doğru cevabı verenlerin 9 (%47.3) kontrol grubunda ise 7 (%36.8) olduğu tespit edilmiştir. Sontest sonuçları incelendiğinde her iki grupta doğru seçeneği

işaretleyen öğrenci sayısının artış gösterdiği ve eşit sayıda öğrencinin 11 (%57.8) doğru cevabı verdiği ortaya çıkmıştır.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 25.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 25. maddesinde verilen ifadede sıvı maddelerin eşit miktarda yer kapladığı bilgisi verilmiş olup öğrencilerden bilginin yanlış olduğunu işaretlemesi beklenmiştir. Çalışmaya katılan deney grubunda doğru seçeneği işaretleyen öğrencilerin öntest ve sontest sonuçlarında fark olmadığı 9 (%47.3) öğrenci ile sabit kaldığı görülürken kontrol grubunda ise yarıdan az öğrencinin 6 (%31.5) doğru cevabı seçtiği görülmektedir. Sontest sonuçları incelendiğinde kontrol grubunda 8 (%42.1) öğrencinin doğru cevabı verdiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda verilen yüzdelere bakarak her iki grupta yer alan öğrencilerin yarıdan fazlasının bu maddeyi yanlış cevapladığı sonucu çıkarılabilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 26.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 26. maddesinde verilen ifadede su ve pirinç karışımının süzme yöntemiyle ayrılabilceği örneği verilmiş olup öğrencilerden bu bilgiyi doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Öntest sonuçları incelendiğinde her iki grupta doğru cevabı veren öğrenci sayısının yarıdan fazla olduğu deney grubunda 15 (%78.9) kontrol grubunda 11(%57.8) öğrencinin doğru cevabı seçtiği tespit edilmiştir. Sontest sonuçlarına göre deney grubunda doğru cevap veren öğrenci sayısı artarak 16 (%63.5) kontrol grubunda da 12 (%63.5) olup yarıdan fazlasının doğru cevabı vermesi ilerleme yaşandığını göstermektedir. Ayrıca günlük hayatta sıklıkla kullanılan süzme yönteminin örnek olarak verilmesinin pozitif yönde etki sağladığı böylelikle öğrencilerin doğru cevaplama oranlarının artış gösterdiği söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 27.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 27. maddesinde verilen ifadede karışımı ayırma yöntemlerinden süzme yöntemi çakıl taşı-kum karışımı üzerinden örnek verilmiş olup öğrencinin bu karışımı eleme yöntemiyle ayrabildiğini düşünmeleri beklenmiştir. Öntest sonuçlarına göre her iki grupta doğru cevabı veren öğrenci sayısı az olmakla birlikte deney grubunda 7 (%36.8) kontrol grubunda 9 (%47.3) öğrencinin doğru cevabı seçtiği görülmektedir.

Sontest sonuçlarında ise deney grubunda yer alan öğrencilerin büyük çoğunluğu 13 (%68.4) doğru cevabı verirken kontrol grubunda bu sayının 9 (%47.3) öğrenciyle sınırlı kaldığı önteste göre artış yaşanmadığı görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin süzme yöntemi yerine eleme yöntemiyle kum ve çakıl taşı ayırabileceklerini düşündükleri söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 28.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 28. maddesinde verilen ifadede sıvılar konuldukları kabın ve yerin alt kısmına yerleştikleri bilgisi verilmiş olup öğrencilerden bu durumu sıvıların akışkan olmasından kaynaklandığını bu özelliği doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Öntest sonuçlarına göre her iki grupta doğru cevabı veren 10 (%52.6) öğrenci olduğu tespit edilmiştir. Sontest sonuçlarına bakıldığında deney grubunda bu sayının değişmedi kontrol grubundaki doğru cevabı veren öğrenci sayının 7'e (%36.8) düştüğü görülmektedir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 29.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 29. maddesinde verilen ifadede gazlar konuldukları kabın veya bir yerin sadece alt kısmında değil her tarafında bulunduğu bilgisi verilmiş olup öğrencilerden gaz halindeki maddeler buldukları ortamı tamamen doldurduğu ve her yere yayıldığını düşünerek doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda doğru cevabı veren 14 (%73.6) kontrol grubunda 12 (%63.5) öğrenci olduğu tespit edilmiştir. Sonteste göre deney grubunda doğru cevap veren öğrenci sayısının sabit kaldığı kontrol grubundaki doğru cevap veren öğrenci sayısının artarak 14'e (%73.6) çıkarak her iki grupta sayıca eşitliğin sağlandığı görülmektedir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 30.Maddeye Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Testin 30. maddesinde verilen ifadede katı maddeleri sıkıştırmanın zor olduğu bilgisi verilmiş olup öğrencilerden katı maddelerin belirli bir hacmi ve şeklinin olmasından dolayı sıkıştırılmaz olduğunu düşünmeleri ve bu özelliği doğru olarak işaretlemesi beklenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin öntestine bakıldığında deney grubunda doğru cevabı veren 10 (%52.6) kontrol grubunda 11 (%57.8) öğrencinin

istenilen doğru cevabı işaretlediği tespit edilmiştir. Sonteste göre deney grubunda 9 (%47.3) kontrol grubunda ise 10 (%52.6) öğrenci olduğu ve her iki grupta doğru cevabı veren öğrenci sayısında azalmaların olduğu ortaya çıkmıştır.

Her iki grupta yer alan öğrencilerin doğru ve yanlış olarak işaretlediği öntest ve sontest sonuçları analiz edildikten sonra madde analizleri yapılarak mevcut kavram yanlışları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Kavram Yanılgısı Devam Eden; Argüman Kurma Becerisi Değerlendirme Kriterine göre öntest-sontestten aldıkları puanlar 0 olduğunda veya sontestte yanlış cevap verdiğinde geçerli iken Kavram Yanılgısı Giderilen; öntestte 0 alıp sontestte en az 1 puan öğrenciler için ölçüt olarak belirlenmiştir. Etkilenmeyen bölümü ise öntest ve sontestte doğru cevap vererek 1 puan alındığını sonuçta herhangi bir değişimin olmadığını göstermektedir. Kavram Yanılgısı Başarı Testi maddelerine göre öğrencilerin verdiği yanıtlar incelenmiştir. Hangi sorularda kavram yanlışlarının düzeltildiği ve hangi sorularda devam ettiği belirlenmiştir. Öğrencilerin hem deney grubu hem de kontrol grubu tarafından verdikleri yanıtlar kendi içlerinde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sırasında öğrencilerin yüzde dağılımı incelenmiştir. Sorunun yüzde dağılımına göre, kavram yanlışlığı giderilen değeri kavram yanlışlığı devam eden değerinden büyükse kavram yanlışlığının giderildiği varsayılmıştır. Bununla birlikte, kavram yanlışlığı devam eden değeri kavram yanlışlığı giderilen değerinden daha büyükse bu madde için kavram yanlışlığının giderilemediği yorumu yapılmıştır. Bu yorumlardan elde edilen bulgular yüzdeler dilimlerine göre Tablo 22’de verilmiştir. Uygulanan etkinlikler sonucunda, bu konularla ilgili kavram yanlışlarının hangilerinin giderildiğine bakılmıştır.

Bu amaçla deney ve kontrol grubunda çıkan kavram yanlışları üç ana tema etrafında toplanmış ve istatistikleri Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22.Deney Grubu ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgısı Başarı Testi 'ne İlişkin Kavram Yanılgısı İçeren İfadeler Ait Betimsel İstatistik

Kavram Yanılgıları	Madde Numarası	Grup	Kavram Yanılgısı Devam Eden		Kavram Yanılgısı Giderilen		Etkilenmeyen	
			f	%	f	%	f	%
Katı ,sıvı, gaz	2	Deney	3	15,8	0	0,0	16	84,2
		Kontrol	3	15,8	2	10,5	14	73,7
	3	Deney	6	31,6	11	57,9	2	10,5
		Kontrol	7	36,8	7	36,8	5	26,3
	4	Deney	3	15,8	1	5,3	15	78,9
		Kontrol	1	5,3	1	5,3	17	89,5
	6	Deney	2	10,5	1	5,3	16	84,2
		Kontrol	2	10,5	5	26,3	12	63,2
	7	Deney	3	15,8	4	21,1	12	63,2
		Kontrol	8	42,1	2	10,5	9	47,4
	9	Deney	2	10,5	1	5,3	16	84,2
		Kontrol	1	5,3	1	5,3	17	89,5
	10	Deney	4	21,1	5	26,3	10	52,6
		Kontrol	3	15,8	10	52,6	6	31,6
	11	Deney	5	26,3	1	5,3	13	68,4
		Kontrol	2	10,5	3	15,8	14	73,7
	12	Deney	6	31,6	1	5,3	12	63,2
		Kontrol	8	42,1	2	10,5	9	47,4
	17	Deney	12	63,2	3	15,8	4	21,1
		Kontrol	12	63,2	4	21,1	3	15,8
	19	Deney	2	10,5	2	10,5	15	78,9
		Kontrol	2	10,5	4	21,1	13	68,4
	20	Deney	9	47,4	6	31,6	4	21,1
		Kontrol	13	68,4	4	21,1	2	10,5
	22	Deney	6	31,6	4	21,1	9	47,4
		Kontrol	8	42,1	4	21,1	7	36,8
	23	Deney	4	21,1	9	47,4	6	31,6
		Kontrol	10	52,6	7	36,8	2	10,5
	25	Deney	10	52,6	5	26,3	4	21,1
		Kontrol	11	57,9	4	21,1	4	21,1
28	Deney	9	47,4	4	21,1	6	31,6	
	Kontrol	12	63,2	3	15,8	4	21,1	
29	Deney	5	26,3	2	10,5	12	63,2	
	Kontrol	5	26,3	2	10,5	12	63,2	
30	Deney	10	52,6	3	15,8	4	21,1	
	Kontrol	9	47,4	3	15,8	7	36,8	

Toplam		Deney	29,5	18,4	52,1				
		Kontrol	34,2	19,8	46				
Saf Madde ve Karışım	5	Deney	2	10,5	4	21,1	13	68,4	
		Kontrol	6	31,6	4	21,1	9	47,4	
	8	Deney	0	0,0	4	21,1	15	78,9	
		Kontrol	2	10,5	3	15,8	14	73,7	
	13	Deney	6	31,6	7	36,8	6	31,6	
		Kontrol	6	31,6	9	47,4	4	21,1	
	14	Deney	3	15,8	5	26,3	11	57,9	
		Kontrol	3	15,8	6	31,6	10	52,6	
	15	Deney	5	26,3	8	42,1	6	31,6	
		Kontrol	6	31,6	7	36,8	6	31,6	
	16	Deney	3	15,8	7	36,8	9	47,4	
		Kontrol	6	31,6	7	36,8	6	31,6	
	18	Deney	4	21,1	6	31,6	9	47,4	
		Kontrol	4	21,1	7	36,8	8	42,1	
	24	Deney	10	52,6	6	31,6	3	15,8	
		Kontrol	8	42,1	7	36,8	4	21,1	
	Toplam		Deney	21,7	30,9	47,4			
			Kontrol	26,9	37,4	35,7			
	Karışımları Ayırma	1	Deney	2	10,5	0	0,0	17	89,5
			Kontrol	0	0,0	0	0,0	19	100
21		Deney	9	47,4	4	21,1	6	31,6	
		Kontrol	13	68,4	2	10,5	4	21,1	
26		Deney	3	15,8	4	21,1	12	63,2	
		Kontrol	7	36,8	5	26,3	7	36,8	
27		Deney	6	31,6	8	42,1	5	26,3	
		Kontrol	10	52,6	2	10,5	7	36,8	
Toplam		Deney	26,3	21	52,7				
		Kontrol	39,4	11,8	48,8				

Kavram Yanılgısı Başarı Testi'ndeki öğrencilerin ön test ve son test arasındaki kavram yanılgısının değişimleri yüzde ve frekans olarak Tablo 22' de gösterilmiştir. Bu değişim, her konu başlığına göre deney ve kontrol grubu için ayrıntılı olarak incelenerek daha iyi anlaşılacaktır.

Katı, sıvı, gaz konu alanında yer alan 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 28, 29 ve 30. maddeler alanyazında yer alan ve öğrencilerdeki kavram yanılgısını tespit etmeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu amaçla hazırlanan sorularda deney

grubunun % 18,4'ü kontrol grubunda ise benzer oranlarda %19,8'inde kavram yanlışlığının giderildiği söylenebilir. Deney grubunun %52.1' lik kısmı etkilenmemişken, %29,5 'lik kısmı sorulara yanlış cevap vermiş ve kavram yanlışlığının giderilemediği belirlenmiştir. Kontrol grubunun öğrencilerinin vermiş olduğu cevaba bakıldığında, %34,2'lik kısmında kavram yanlışlığının devam ettiği, %46'lık kısmı çalışmadan etkilenmediği görülmüştür. Bunun yanında her iki grubun öğrencilerinde devam eden kavram yanlışları oranı giderilen kavram yanlışları oranından fazla olduğu için katı, sıvı, gaz katı, sıvı ve gaz konusunda diğer konu alanında istenen düzeyde değişim yaşanmamıştır.

Saf madde ve karışım konu alanında yer alan 5, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 24. maddeler alanyazında yer alan ve öğrencilerdeki kavram yanlışlığını tespit etmeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu amaçla hazırlanan sorularda deney grubunun % 30.9' u kontrol grubunda ise daha yüksek oranda %37.4' ünde kavram yanlışlığının giderildiği tespit edilmiştir. Deney grubunun %47.4' lük kısmı etkilenmemişken, %21.7' lik kısmı sorulara yanlış cevap vermiş ve kavram yanlışlığının giderilemediği belirlenmiştir. Kontrol grubunun öğrencilerinin vermiş olduğu cevaba bakıldığında, %26. 9' luk kısmında kavram yanlışlığının devam ettiği, %35.7' lik kısmı çalışmadan etkilenmediği görülmüştür. Bunun yanında her iki grubun öğrencilerinde devam eden kavram yanlışları oranı giderilen kavram yanlışları oranından az olduğu için saf madde ve karışım konusundaki kavram yanlışlarının giderildiği söylenebilir.

Karışımları ayırma yöntemleri konu alanında yer 1,21,26,27. maddeler alanyazında yer alan ve öğrencilerdeki kavram yanlışlığını tespit etmeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu amaçla hazırlanan sorularda deney grubunun % 21'i kontrol grubunda ise daha az oranda %11.8' inde kavram yanlışlığının giderildiği tespit edilmiştir. Deney grubunun %52.7' lik kısmı etkilenmemişken, %26.3 'lük kısmı sorulara yanlış cevap vermiş ve kavram yanlışlığının giderilemediği belirlenmiştir. Kontrol grubunun öğrencilerinin vermiş olduğu cevaba bakıldığında, %39.4' lük kısmında kavram yanlışlığının devam ettiği, %48.8'lik kısmı çalışmadan etkilenmediği görülmüştür. Bunun yanında her iki grubun öğrencilerinde devam eden kavram yanlışları oranı giderilen kavram yanlışları oranından fazla olduğu için karışımları ayırma yöntemleri konusundaki kavram yanlışlarının istenen düzeyde değişim göstermediği söylenebilir.

4.1.2. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin İstatistik Bulguları

“Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde argümantasyon temelli kavram karikatürü etkinliklerinin işlendiği deney grubu öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Testi öntest- sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusunu yanıtlamak için ilk adım olarak deney ve kontrol grubunun ön test puan ortalamaları arasında farkın anlamlı olup olmadığı araştırılmıştır. İlk aşamada deney ve kontrol grubu öğrencileri kendi içinde bağımlı gruplar t testi yapılarak öntest ve sontest puan karşılaştırması yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunun son test puanlarına ait bağımsız gruplar t testi, kendi içlerinde gelişimlerini görmek adına deney ve kontrol gruplarında ön test-son test karşılaştırması bağımlı gruplar t testi ile analiz edilmiş olup Tablo 23’ te ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Tablo 23.Deney ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgısı Başarı Başarı Öntestine İlişkin Bağımsız Gruplar t- Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	df	t	p
Deney	19	19.32	3.233	36	-1.809	.079
Kontrol	19	17.47	3.403			

*p>0.05

Tablo 23 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre deney grubunda KYBT öntest puanlarının (\bar{X} =19.32), kontrol grubu KYBT öntest puanlardan (\bar{X} =17.47) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ortalamalar arası oluşan bu farkın anlamlılık düzeyi bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. [(t=-1.809; p>.05)]. Buradan hareketle her iki gruptaki öğrencilerin başlangıçta öntest puanlarına göre aynı düzeylerde etkinliklere başladığını söylemek mümkündür.

Tablo 24.Deney ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgısı Başarı Başarı Sontestine İlişkin Bağımsız Gruplar t- Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	df	t	p*
Deney	19	21.68	4.042	36	-1.457	.154
Kontrol	19	20.05	2.738			

*p>0.05

Tablo 24’ e göre deney grubunun son test puan ortalamasının (\bar{X} =21.68) kontrol grubundan(\bar{X} = 20.05) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sebeple ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığından dolayı grupların son test puanları

arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı da görülmektedir ($t=-1.457$; $p>.05$). Bu durum kontrol grubu öğrencilerinde hazırlanan çalışma kağıdı etkinliklerinin de Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde yarar sağladığını gösterirken öğrencilerde mevcut öğretim tekniği olarak halihazırda kullanılmasından alışık oldukları sistemde devam etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 25. Deney ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgısı Başarı Ön Test-Son Testine İlişkin t- Testi Sonuçları

Grup	Ölçüm	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p*
Deney	Öntest	19	19.32	3.233	18	-4.658	.000
	Sontest	19	21.68	4.042			
Kontrol	Öntest	19	17.47	3.403	18	-3.108	.006
	Sontest	19	20.05	2.738			

* $p<.05$

Tablo 25 incelendiğinde, deney grubu bağımlı örneklem t testi sonuçlarına göre Kavram Yanılgısı Başarı Başarı Sontestinin kavramsal anlayışlarına anlamlı düzeyde etki ettiği tespit edilmiştir [$t(18)=-4.111, p<.05$]. Dolayısıyla “Madde ve Doğası” ünitesinin argümantasyon modeli kapsamında oluşturulan kavram karikatürü etkinlikleri ile işlenmesi öğrencilerin puanlarında artış sağlamış ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Aynı şekilde kontrol grubu öğrencilerinde bağımlı örneklem t testi sonuçlarına göre sontest puanları artmış ve puanlar arasında anlamlı bir fark görülmüştür [$t(18)=-3.108, p<.05$]. Bu durumda yapılan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin ve MEB destekli etkinliklerin kavramsal anlayışları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 26. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Testi Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Fark Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	df	t	p*
Deney	19	2.36	3.77	36	.315	.755
Kontrol	19	2.68	2.21			

* $p>.05$

Tablo 26 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının Kavram Yanılgısı Başarı Testi puan ortalamaları arası fark olup olmadığını sıyanan ilişkisiz örneklem için t testinde, argümantasyon temelli etkinliklerin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin

test puan ortalaması ile ($\bar{X}=2.36$) mevcut alışageldik etkinlikler yapılan kontrol grubundaki öğrencilerin test puan ortalaması ($\bar{X}=2.68$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [($t=.315$, $p>.05$)]. Bu sonuca, deney grubunda uygulamasına yer verilen argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirmeye yönelik etkisinin sınırlı olduğu söylenebilir. Öğrencilerin daha önce kavram karikatürleriyle herhangi bir derste karşılaşmamaları ve çalışmanın yeni bir uygulama olmasıyla zamansal açıdan adaptasyonları sağlamada zorluk yaşadıkları düşünülmektedir. Bu durum araştırmanın sonuçlar ve öneriler bölümünde detaylı olarak tartışılmıştır.

Tablo 27. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Öntest - Sontest Puanları Arasındaki Fark Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Öntest-Sontest	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	p
Gruplar Arası	.947	1	.947	.099	.755
Gruplar İçi	344.526	36	9.570		
Toplam	345.474	37			

Tablo 27 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Başarı Testi puanları arasındaki, yapılan etkinliklere göre farklılaşma yaşanmadığını göstermektedir ($F=.099$; $p=.755>0.5$). Argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin yapıldığı deney grubu ile MEB destekli etkinliklerin yapıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında ortaya çıkan değişim miktarı iki grup arasında istatistiksel olarak fark oluşturmamıştır. Bu anlamda grup sayısı 2 ve sig. değeri 0,05’ ten büyük çıktığı için post-hoc testi yapılmamıştır.

4.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi ‘‘Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde argümantasyon temelli kavram karikatürü etkinliklerinin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin Argüman Kurma Becerisi Değerlendirme Rubriği öntest-sontest puanlarına bakıldığında argüman kurma becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?’’ şeklindedir. Bu amaçla öğrencilerin Kavram Yanılgısı Belirme Testi’nden aldıkları puanlar AKB Değerlendirme Dereceli Puanlama

Anahtarı (Rubrik) kullanılarak tekrar hesaplanmış olup aşağıda yer alan sorulara cevap bulunmaya çalışılmıştır.

“Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde mevcut alışageldik etkinlikler yapılan kontrol grubunun AKB öntest - sontest puanlarına bakıldığında argüman kurma becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

“Fen bilimleri dersinde AKB son test puanlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun argüman kurma becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Tablo 4.4 ‘te sorular ışığında deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesindeki ön test argüman kurma beceri puanlarının karşılaştırmasının yapıldığı non-parametrik istatistik tekniği Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 28’de yer almaktadır.

Tablo 28. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argüman Kurma Becerisi Değerlendirme Rubriği Ön Test Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplaması	U	p
Deney	19	22.61	429.50	121.500	.085*
Kontrol	19	16.39	311.50		

*p> .05

Tablo 28’de görüldüğü üzere Mann Whitney U testi sonucu elde edilen sonuçlar, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir (U=121.500; p=.085; p>.05). Deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 22.61, kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 16.39 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, araştırma öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Madde ve Doğası konu alanı ile ilgili argüman kurma becerisi değerlendirme puanlarının bir başka deyişle çalışma konusu ile ilgili argüman kurma becerilerinin birbirine yakın olduğunun bir göstergesidir.

Çalışmada ikinci alt problem olarak yer alan deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasındaki son test argüman kurma becerisi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına dair sorunun cevabı nonparametrik istatistik tekniği Mann Whitney U testi kullanılarak bulunmuştur. Tablo 29’da elde edilen sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 29. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argüman Kurma Becerisi Değerlendirme Rubriği Sontest Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplaması	U	p
Deney	19	22.61	429.50	121.500	.085*
Kontrol	19	16.39	311.50		

*p> .05

Tablo 29’da deney ve kontrol gruplarının, son test argüman kurma becerisi puanlarının karşılaştırılması için yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre, deneysel çalışma sonrası gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (U=-189.50; p=.312; p>.05). Deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 20.02, kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması ise 23.89’dur. Bu istatistiksel değerler grupların, öntest argüman kurma becerisi sıra puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gibi, sontest argüman kurma becerisi puanlarının sıra ortalamaları arasında da anlamlı bir fark olmadığını, bu nedenle yapılan çalışmanın deney grubu lehine istatistiksel anlamda farklılık gösterecek düzeyde bir etkililiğe sahip olmadığını göstermektedir.

Çalışmada cevabı aranan bir diğer alt problem ise “deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası argüman kurma becerisi düzeylerinde anlamlı bir farklılık var mıdır? sorusu idi. Bu sorunun cevabını bulmak üzere deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test Argüman Kurma Becerisi Değerlendirme Rubriği non-parametrik istatistik tekniği olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 30’da yer almaktadır.

Tablo 30. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test - Son Test Argüman Kurma Becerisi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	4	4.00	16.00	-3.182	.001*
Pozitif Sıra	15	11.60	174.00		
Eşit	0				

*p< .05

Tablodan da anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin argüman kurma beceri değerlendirme rubriğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($z=-3.182$, $p=.001$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları göz önünde bulundurulduğunda farkın pozitif sıralar lehine, bir başka deyişle deney grubunun almış olduğu sontest puanları lehine olduğu görülmektedir. Yani, argümantasyon destekli kavram karikatürü uygulamaları sonunda deney grubunu oluşturan öğrencilerin argüman kurma becerileri anlamlı biçimde gelişmiştir.

Araştırmada deney grubunun yanı sıra MEB destekli etkinliklerin gerçekleştirildiği kontrol grubu öğrencilerinin de öntest argüman kurma becerisi puanları ile sontest argüman kurma becerisi puanları arasındaki farkın anlamlılığı non-parametrik istatistik tekniği olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 31’de yer almaktadır.

Tablo 31. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test - Son Test Argüman Kurma Becerisi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	6	6.58	39.50	-2.234	.025*
Pozitif Sıra	13	11.58	150.50		
Eşit	0				

* $p < .05$

Tablodan da anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin argüman kurma beceri değerlendirme rubriğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($z=-2.234$, $p=.025$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları göz önünde bulundurulduğunda farkın pozitif sıralar lehine, bir başka deyişle deney grubunun almış olduğu sontest puanları lehine olduğu görülmektedir. Yani, MEB destekli etkinlikler sonunda kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin argüman kurma becerileri anlamlı biçimde gelişmiştir.

Tablo 32. Deney ve Kontrol Grubu Argüman Kurma Beceri Değerlendirme Rubriğinden Aldıkları Puanlara İlişkin İlişkin t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçüm	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney	Öntest	19	31.63	11.596	18	-4.111	.001
	Sontest	19	39.79	16.461			
Kontrol	Öntest	19	25,53	8,127	18	-2.535	.021
	Sontest	19	31,00	10,355			
Deney- Kontrol	Sontest	19	39.79	16.491	36	-1.968	.057
	Sontest	19	31.00	10.355			

Tablo 32 incelendiğinde, deney grubu bağımlı örneklem t testi sonuçlarına göre AKB sontest puanlarının(\bar{X} =39.79,SS=16.461) AKB öntest puanlardan (\bar{X} =31.63,SS=11.596) anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir [$t(18)=-, -4.111$ $p<.05$]. Dolayısıyla “Madde ve Doğası” ünitesinin argümantasyon modeli kapsamında oluşturulan kavram karikatürü etkinlikleri ile işlenmesi öğrencilerin argüman kurma beceri puanlarında artış sağlamış ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinde bağımlı örneklem t testi sonuçlarına göre AKB öntest (\bar{X} öntest=25,53) puan ortalamaları AKB sontestte (\bar{X} sontest=31,00) artmış ve puanlar arasında anlamlı bir fark görülmüştür[$t(18)=- -2.535,p<.05$]. Deney ve kontrol gruplarının Argüman Kurma Beceri puan ortalamaları arası fark olup olmadığını sınyan ilişkisiz örneklem için t testinde, argümantasyon temelli etkinliklerin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin test puan ortalaması ile(\bar{X} =39.79) mevcut alışageldik etkinlikler yapılan kontrol grubundaki öğrencilerin test puan ortalaması (\bar{X} =31.00) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t=-1.968$ $p>.05$].Bu durumda yapılan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin argüman kurma becerisi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını öğrencilere farklı geldiği ve daha önce karşılaşmadıkları bir uygulama içermesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

4.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin işlendiği deney grubunun fen tutum ölçeği öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

“Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde mevcut alışageldik etkinlikler yapılan kontrol grubunun fen tutum ölçeği öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

“Fen bilimleri dersinde FTÖ son test puanlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubu tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemlerine yanıt aramak için öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği puanlarına bakılmıştır. Uygulanan testler ve istatistiksel değerler Tablo 33 ‘te sunulmuştur.

Tablo 33.Öğrencilerin Fen Tutum Ölçeğinden Aldıkları Tek Yönlü Anova
Öntest-Sontest Puanları

		Kareler Toplamı	df	\bar{X}	F	Sig.
ÖNTEST	Gruplar Arası	4.447	1	4.447	.155	.696*
	Gruplar İçi	1035.368	36	28.760		
	Toplam	1039.816	37			
SONTEST	Gruplar Arası	107.789	1	107.789	4.603	.039*
	Gruplar İçi	843.053	36	23.418		
	Toplam	950.842	37			

Tablo 33’ göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Ön test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olup olmadığını test etmek amacı ile Tek Yönlü ANOVA analizi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre öntestte istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Fakat Fen Tutum Ölçeği sontest puanları incelendiğinde argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin tutum ölçeği sontest puanlarının MEB destekli etkinlikler uygulanan kontrol grubu öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<.05$).

Öğrencilerin uygulama öncesi fen bilimleri dersine ilişkin olarak yaptıkları Fen Tutum Ölçeği ön test puanları bakımından ($F=.155$, $p>.05$) incelendiğinde her iki grubun aynı seviyelerde fen dersine ilişkin tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği son test puanları incelendiğinde ise gruplar arasında yaşanan farkın anlamlı olduğu görülmektedir ($F=4.603$, $p<.05$). Başlangıçta birbirine yakın tutum puanları alınmasına karşın “Madde ve Doğası” öğrenme alanda argümantasyon modeli kapsamında oluşturulan kavram karikatürü etkinliklerinin deney grubundaki öğrencilerin fen tutum puanlarında olumlu etkisinin mevcut alışageldik

etkinlikler yapılan kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür. Bu durumda yapılan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin fen tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

4.4.Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Fen bilimleri dersinde Madde ve Doğası öğrenme alanında kavramların öğretilmesinde argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin yapılan uygulamalar hakkındaki görüşleri nelerdir?” alt problemine cevap aramak için uygulama sonrasında Fen Tutum ölçeği puanlarına bakılarak seçilen 6 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Toplam 16 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme soruları. “Çocukların Fene Yönelik İlgi ve Merakı” ve “Kavram Karikatürleri Kullanımı Hakkındaki Görüşleri” ve “Kavram Yanılgılarına Etkisi” olmak üzere üç temaya göre oluşturulmuştur. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede **“Ödevler dışında Fen bilimleri dersiyle alakalı okumalar, deneyler, etkinlikler yapıyor musun? Bu etkinliklerini yaparken aile üyelerinden yardım alıyor musun? Yoksa tek başına mı yaparsın?”** sorusuna öğrencilerin fen dersiyle olan ilgileri tespit edilmeye çalışılmış ve vermiş oldukları cevaplar içerik analizine ile çözümlenerek Tablo 34’te Çocukların Fene Yönelik İlgi ve Merakı temasına ait kategori ve kodlar yer almaktadır.

Tablo 34. Çocukların Fene Yönelik İlgi ve Merakı Temasına İlişkin Kategori, Kod ve Frekanslar

Kategori	Alt kategori	Kod	Frekans (f)	Öğrenci
Deney yapar	Bireysel	Öğrenci aktif	3	K1,E1,K2
	Aile üyeleri	Anne	2	K1,E2
		Abla-ağabey	2	K3,E3
		Kuzen	1	K1

Öğrencilerin fene yönelik görüşlerini ortaya koyan “Çocukların Fene Yönelik İlgi ve Merakı” teması kapsamında verilen cevaplara göre 1 alt kategori oluşturulmuş olup günlük hayatta fene yönelik alakalarını belirleyebilmek adına elde edilen bulgulara göre öğrencilerin çoğunluğunun fene yönelik olumlu görüşlere sahip olduğu ve ebeveynleriyle yardımlaşarak okulda öğrendikleri ve merak ettikleri deneyleri evde tasarlayıp yapmaya çalıştıkları görülmektedir. Öğrencilerin okul haricinde evde de

deneyler yapması temasına ait bulgulara ilişkin öğrenci yanıtlarından birebir örnekler aşağıda sunulmuştur.

K1: "Aile büyüklerimden annemden yardım alıyorum. Bazen de kuzenimle yapıyoruz. Tek başına da yaptığım var. Mesela mum yakmıştım. Onun üstüne su koydum hemen sönmüştü. Onun gibi deneyler yaptım."

E1: "Fen bilimleri dersiyle alakalı şeyleri kendim yaparım."

K2: "Evet yapıyorum. Bazen yardım alıyorum."

E2: "Alıyorum. En son yaptığımız deneyi hatırlayamadım."

K3: "Yapıyorum. Ablamla abimle yaparım."

E3: "Ben abimden biraz yardım alıyorum. Yaparken kendim de yapabiliyorum abim de yardım ediyor biraz. Ondan bir sorunum yok. Öğretmen bize fen bilimlerinden bir ödev vermişti. Basit elektrik devresi. Onun vidalarını söküp takmakta biraz zorlandım. Abime söyledim, abim yardım etti. Kısacasını ben yaptım."

Tablo 34' e göre bireysel alt kategorisine verilen yanıtlardan, K1, E1 ve K2 öğrencilerinin daha çok aktif katılım göstererek kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldığı K2'nin ise arasına aile üyelerinden yardım aldığı bulgusu elde edilmiştir.

Aile üyeleri alt kategorisi kapsamında elde edilen bulgulara göre öğrencilerinin çoğunluğunun deney ve etkinlik yaparken sosyalleştikleri aile büyükleriyle iletişim kurarak yardım aldıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Görüşme sorularından bir diğerinde çocukların kavram karikatürleri kullanımı hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla öğrencilere "**Kavram karikatürü deyince aklına neler geliyor? En çok kavram karikatürleriyle hangi derste karşılaştın?**" sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler başlangıçta kavram karikatürlerini görmedikleri için zihinlerinde canlanan bir yaşantı olmadığını ve bu nedenle kavram karikatürünün ne olduğunu açıklayamamışlardır. En önemli nedeni olarak öğrencilerin tamamı daha önce kavram karikatürü etkinlikleriyle daha önce herhangi bir derste ve etkinlikte henüz karşılaşmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar şu şekildedir.

E1: " Karşılaşmadım. Fen bilimleri dersinde öğrendim. Başka zamanlarda bilmiyordum."

E3: "İnsanlar geliyor. Neler yapabildikleri bize sordukları sorular geliyor. En çok fen bilimlerinde gördüm. Bundan önce görmedim, hayır."

E2: "Kavram karikatürü gülen yüz falan geliyor. Hiç bir derste karşılaşmamıştım daha önce."

K1: " Kavram karikatürü mesela bir şeyin bir yanlış bir doğru gibi böyle mesela bizi deneme

sınavları gibi onun gibi şeyler yapıyoruz. Mesela kolay oluyor bazıları zor oluyor. Onlarda doğru yanlışı bulmalıyız. Öğretmenimizin bizi dinlersek onların her birini kolay yapabiliriz. Fen bilimleri dersinde karşılaştım en çok. Şeyler vardı katı ,sıvı, gaz. Mesela nasıl katıyı nasıl yapabiliriz. Onlarla fen bilimlerinde karşılaştım en çok.”

K2:” Kavram karikatürü yaparken çok heyecanlıyım.Çocuklar falan vardı ya fen bilimleri dersinde gördüm.”

K3:”Fen bilimlerinde karşılaştım.İlk aklıma gelen bu soruda neden ne düşününceğiz aklıma böyle şeyler geliyor.”

Tablo 35. Öğrenmeye Katkısı Temasına İlişkin Kategori, Kod ve Frekanslar

Kategori	Alt kategori	Kod	Frekans (f)	Öğrenci
Bilişsel öğrenme alanına katkı	Faydalı bulma	Zeka Geliştirici	1	E3
		Yeni bilgi edinme	1	K2
	Öğrenmeyi kolaylaştırma		2	K1,E1
Duyuşsal öğrenme alanına katkı	Eğlenerek öğrenme		1	E2
	Dersi sevme		1	K3

Kavram karikatürlerinin öğrenmeye katkısı temasında yöneltilen “***Bu derste Madde ve Doğası ünitesinde kavram karikatürü kullanılması öğrenmene nasıl bir katkı sağladı?***” sorusuna öğrencilerin cevapları doğrultusunda bilişsel öğrenme alanına katkı ve duyuşsal öğrenme alanına katkı kategorileri oluşturulmuştur. Öğrenciler kavram karikatürlerini bilişsel öğrenme kategorisinde faydalı bulduklarını bu alt kategoriye ait olarak zeka geliştirici ve yeni bilgi edinmeye olanak sağladıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte K1 ve E1 öğrenmeyi kolaylaştırdığı için faydalı bulduklarını ifade etmişlerdir.

K1:” Kavram karikatürü kullanılması bizim daha çok anlamamızı sağlıyor. Mesela adam vardı böyle bir tane. Onların isimleri vardı nasıl yaptıklarını bulabiliyorduk. Bizim anlamamızı sağladı. Sonra da bizim daha kolay yapmamızı sağlamıştı. Öğretmenimiz de bazılarını göstermişti bize kavram karikatürü olarak. Onlarda biraz yardımcı olmuştu bize.”

K2: “İyi fayda sağladı. Yeni bilgiler öğrendim..”

E1: “Bana mesela katı-sıvı olayında birisi bir şey söylüyor birisi başka bir şey söylüyor onlardan bir şeyler öğreniyorum. Kolay öğrenmemi sağladı. Sorular kolay olduğu için.”

E3:” Fayda sağladı çünkü zekamı geliştirmeme yardımcı oldu.Başka yani birilerinin cevapları ve kendimin neler yapabileceğini anladım.”

Duyuşsal katkı alt kategorisinde E2 ” Eğlenceli olur. Kavram karikatürleri hoşuma gitti.” diyerek kavram karikatürleriyle eğlenerek öğrendiğini ifade ederken K3 ise “Öğretmenim kolaylık sağladı. Fende konuları çok öğrendim. Feni sevdim.” diyerek

kavram karikatürleri sayesinde derse olan sevgisinin arttığını belirtmiştir.

Öğrencilerin argümantasyon destekli kavram karikatürü çalışma kağıtlarını cevaplarken zorlanma durumlarını tespit etmek amacıyla “**Çalışma kağıtlarını cevaplarken herhangi bir sorunla karşılaştın mı?**” sorusu yöneltilmiş ve ortaya çıkan sorunlar analiz edilmiştir.

Tablo 36. Kavram Karikatürü Etkinliklerini Cevaplandırmada Karşılaşılan Sorunlar Temasına Yönelik Görüşler

Kategori	Alt kategori	Kod	Frekans (f)	Öğrenci
Sorunla karşılaşma durumu	Karşılaştım	Karikatür çizerken	1	K1
	Karşılaşmadım	Açık ve anlaşılır	5	K2,K3,E1,E2,E3

Öğrencilerin argümantasyon etkinlik kağıtları hakkındaki görüşlerine göre en fazla açık ve anlaşılır olması yönünde fikirlere ulaşılmış bununla birlikte sadece K1 adlı öğrenci karikatür çizerken sorun yaşadığını belirtmiştir. Öğrencilerin görüşleri doğrultusunda çalışma kağıtlarını cevaplarken sorun yaşamadıklarını ifade etmeleri açık ve anlaşılır gelmesi hazırlanan etkinliklerin seviyelerine uygun olduğunu göstermektedir.

K1:” 10.soruda resim çizmede karşılaşmıştım. Bir de kendi düşüncelerimizi yazarken kolay olmuştu. Geldi mesela bizim anlamamız için resimler yapmıştınız. Açık vermiştiniz. simler yapmıştınız. Böyle çok karışık sorular sormamıştınız. Bizim tam yapabileceğimiz şeyler sormuştunuz.”

K2: “Karşılaşmadım. Çalışma kağıtları açık ve anlaşılır geldi. Kolay geldi.”

K3:“Karşılaşmadım. Bir iki soruda karşılaştım ama onları yardım alarak öğretmenimden çözdüm. Anlaşılır geldi.”

E1: “Hayır. Açık ve anlaşılır geldi.”

E2: “Açık ve anlaşılır geldi.”

E3:”Karşılaşmadım ama arkadaşlarımdan fikrini biraz anlamadım. Evet geldi,hepsinin yazısı güzeldi.Hazırlanışı bana uygun geldi,çok güzel.”

Öğrencilere kavram karikatürlerinin farklı derslere uyarlanması hakkında hazırlanan “**Fen bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kavram karikatürü kullanılması sence**

nasıl olur? Sence kavram karikatürleri diğer derslerde de kullanılsa nasıl olur? En çok hangi derste kavram karikatürlerine ihtiyaç duyabiliriz? Sorunun yanıtları içerik analizi yoluyla çözümlendikten sonra kategoriler ve kodlar oluşturulmuştur.

Tablo 37. Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Farklı Derslere Yansıması Temasına Yönelik Görüşler

Kategori	Kod	Frekans (f)	Öğrenci
Uyarlanabilecek Dersler	Türkçe	4	K1,E3,K2,K3
	Fen bilimleri	3	K1 ,E3,K2
	Her derste	1	E1
	Matematik	3	K2,E2,K3
	Sosyal bilgiler	1	K3

Kavram karikatürü etkinliklerinin farklı derslere yansıması temasına yönelik görüşleri incelendiğinde verilen yanıtların “Uyarlanabilecek Dersler “ başlıklı tek bir kategoride birleştiği görülmektedir. En fazla uyarlanması düşünülen dersin Türkçe olduğu ifade edilirken K1 ve K2 Türkçe ve Fen bilimleri ve Matematik, K3 Türkçe, Sosyal Bilgiler ve matematik, E1 tüm derslerde, E2 Matematik, E3 ise Türkçe ve Fen Bilimleri derslerinde kavram karikatürü etkinliklerinin transfer edilebileceğini belirtmişlerdir. Buna göre yapılan etkinliklerin diğer derslerde entegre edilmesi öğrenme anlamında kolaylık sağlarken eğlenceli bulunması eğitim ortamında denenmeye değer olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar şu şekildedir.

K1:” Türkçe. En çok fen bilimleri dersinde kullanılmasını isterim. Çok eğlenceli oluyor. Fen bilimlerinde. Mesela katıyı suya atarken onu göremediğimiz için resim koymazlarsa anlayamıyoruz. Onun için lazım oluyor.”

K2: “Türkçe, matematik ve fen bilimlerinde ihtiyaç duyabiliriz.”

K3: “İyi olur, güzel olur. Sosyal bilgiler ve Türkçede ihtiyaç duyabiliriz. En çok matematikte isterim.”

E1: “Her derste.”

E2:” Matematik dersinde ihtiyaç duyabiliriz.”

E3:” En çok Türkçe ve fen bilimlerinde.”

Öğrencilerin Argümantasyon Destekli Kavram Karikatürü Uygulamalarının Kavram Yanılgılarına Etkisi İle İlgili Görüşleri.

Öğrencilerin argümantasyon destekli kavram karikatürü uygulamalarının kavram

yanılıklarına olan etkisine ilişkin bakış açılarını belirlemek amacıyla bu çalışmanın amacı, öğrencilerin bu tür uygulamalarla ilgili görüşlerini belirlemektir.

Öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede “*Uygulama esnasında yapılan grup tartışmasında arkadaşlarının görüşleri doğrultusunda fikirlerin değişti mi?*” sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar içerik analizi ile çözümlenerek kategori ve kodlar oluşturulmuştur.

Tablo 38. Grup Tartışması Temasına İlişkin Görüşler

Kategori	Kod	Frekans (f)	Öğrenci
Fikirlerin değişimi	Değişti	2	E3,K2
	Değişmedi	4	K1,E1,E2,K3

Grup tartışması temasında yer alan fikirlerin değişimi kategorisine ait olarak süreç boyunca argüman destekli kavram karikatürü etkinliklerinde yapılan grup tartışmaları aracılığıyla öğrencilerin fikirlerinde meydana gelen değişikliğin sonucunu ortaya koymak amacıyla iki kod oluşturulmuştur. Grup tartışmalarında E3 ve K2'nin fikirlerinde değişim olduğunu arkadaşlarıyla diyalog kurarak çok yönlü bir etkileşim yaşadıklarından bahsetmişlerdir. K1,E1,E2,K3'ün ise fikirlerinde değişikliğin olmadığı görülmüştür. Grup halinde çalışmanın öğrencilerde iletişim becerilerini geliştirerek olaylara farklı bakış açısıyla bakmayı sağladığı bunun yanı sıra kendilerini ifade etme deneyimi yaşadıkları için özgüvenlerinin geliştiği de söylenebilir.

Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevaplardan birebir örnekleri verilmiştir.

E3:” Değişti. Çünkü: Benim değişti mesela Anıl Efe şöyle dedi mesela bunu böyle ayırabiliriz falan dedi ama ben başka bir yönünü buldum bu bana farklı geldi.”

K2:”Değişti. Çünkü: Öğretmenim onlarla biraz düşündük. Ondan sonra mesela biz düşündük. Biraz çalışmıştık sonra bulduğumuzu yazdık. Fikirlerimizi karşılaştırdık.”

K1:” Değişmedi. Çünkü: Benim arkadaşlarımla ürettiği fikirler çünkü onları anladıklarına göre. Mesela benimki doğrusa onlarınki yanlış olabilirdi. Ben kendi düşüncemi yapmışım. Asla fikrim değişmedi. Çünkü öğretmen bize ne anlattıysa onun aynısını fikirlerimi düşündüm. Yanlış olabilir diye düşündüm. Asla fikrimi değiştirmedim.”

E1:” Değişmedi. Çünkü: Grupla aynı fikirde olduğumuz için değişmedi.”

E2:” Değişmedi. Çünkü: Değişmeler olmadı. Çünkü hepsi açık fikirli. Benim düşüncelerim değişmedi.”

K3:” Değişmedi. Çünkü: Arkadaşlarımı iyi tanıdım onları çok sevdim. İyi oynadık. Birazcık değişti.”

Öğrencilere argüman oluşturma temasında yöneltilen “*Sınıf arkadaşının fen dersinde sıvı ve gaz maddelerin özelliğine ilişkin yanlış bir bilgi söylediğinde arkadaşını onu kırmadan bu durumu nasıl açıklamaya çalışırsın?*” sorusuyla elde edilen cevapları doğrultusunda fikirlerini dayanaklandırarak açıklama yapmak için tercih ettikleri ispatlama yöntemleri kategorisi ve 4 kod oluşturulmuştur.

Tablo 39. Argüman Oluşturma Temasına İlişkin Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)	Öğrenci
İspatlama yöntemleri	Örnek Vererek	3	K1,E1,E2
	Deney yaparak	1	K1
	Göstererek	2	E3,K3
	Kanıtlayarak	1	K2

Öğrencilerin argüman oluşturma temasına ilişkin görüşleri incelendiğinde süreç boyunca argüman destekli kavram karikatürü etkinliklerinde öğrencilerin Öğrencilerin cevapları ışığında soruda yöneltilen örnek durumda verilen ifadede ispatlama yöntemlerinden en fazla örnek vermede yoğunlaştığı görülmüştür. Öğrencilerden E3 ve K3 ise böyle bir durumla karşılaştıklarında birebir göstererek anlatmayı seçerken K2 ise kanıtlama yoluna başvuracağını ifade etmiştir. Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevapların birebir örnekleri verilmiştir.

E1: "Bu durumda arkadaşına öğretim nasıl olduğunu. Örnek veririm, çalıştırırım onu örnek vererek ."

E2: " Örnek veririm."

E3: " Doğruyu söylerim, ona da anlatırım, uyarırım. Gösterme kullanırım."

K3: " İyi açıklamaya çalışırım.Bu yanlış bu cevabı vericektin diye. Gösteririm yardımcı olurum."

K2: " Arkadaşıma yanlış bilgi olabilir derim. Kanıtlamaya çalışırım."

Ayrıca, K1 adlı öğrencinin cevabında şu şekilde düşüncesini dile getirmiştir: “*Ben arkadaşına derim. Gazlar böyle uçabiliyor derim. Hatta deney yaparak gösteririm. Arkadaşım yanlış anlama derim onun gibi kırıcı sözler söylemem. Nazik sözler söyleyerek arkadaşına doğruyu öğretim. Hem göstererek öğretim. Örnekler göstererek yapabiliyorum.*” Öğrencinin burada örnek verirken arkadaşlarına neden bu şekilde davrandığını kendi düşüncesiyle açıklamış ve aynı zamanda deney yapabileceğini ifade etmesi de fen dersine olan ilgisinin fazla olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca yapılan etkinliklerle birlikte öğrencinin argüman oluşturma ve fikrini destekleme düşüncesini içselleştirdiği yorumuna ulaşılabilir.

Öğrencilerin argümantasyon destekli kavram karikatürü çalışma kağıtlarıyla yeni öğrendikleri bilgilerle yanılığa yaşadıkları eski bilgileri değiştirme durumlarını tespit etmek amacıyla “*Kütle ve hacmi hep birbirine karıştırıp ikisinin de aynı anlama geldiğini düşünürdüm. Ama derslerde yaptığımız etkinlikler sonunda kütlenin bir nesnenin içerdiği madde miktarı iken hacim ise nesnenin ne kadar yer kapladığını gösterdiğini öğrendim. Yapılan uygulamalar süresince senin de yanlışlıkla birbiri yerine kullandığın kavramlar oldu mu? Bunlar arasında ilk kez duydukların var mıydı?*” sorusu öğrencilere yöneltilmiş ve ortaya çıkan sonuçlar kavramsal değişim temasında analiz edilmiştir.

Tablo 40. Kavramsal Değişim Temasına İlişkin Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)	Öğrenci
Bilişsel farkındalık	Gelişen	4	K2,E3,E2,K3
	Az gelişen	1	K1,E1

Kavramsal değişim temasına dair görüşler kategorisinde öğrencilerden alınan cevaplar doğrultusunda “bilişsel farkındalık” kategorisi oluşturulmuştur. Kavramsal olarak K2’nin karışımları ayırma yöntemleri, K3’ün karışım ve saf madde, E2’nin katı ve sıvı maddelerin özellikleri, E3’ün ise karışımları ayırma yöntemlerinden olan süzme yöntemi konularında kavramsal olarak önceki öğrenmelerinde yanlışlık yaşadıkları yapılan etkinliklerle kavram yanlışlarının doğrusunu fark ederek kendilerine katkı sağladığını düşündüklerini dile getirmişlerdir. Bu durum, argümantasyon destekli kavram karikatürü uygulamalarının öğrencilerin var olan yanlışlarını ortadan kaldırmada önemli bir etkisinin olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca bilişsel farkındalığı gelişen öğrencilerin neyi nasıl öğrendiklerini doğru ve yanlış ayırt edebildikleri söylenebilir.

Aşağıda kavramsal değişim yaşayan öğrencilerin cevaplarından birebir örnekler verilmiştir.

K2: “Oldu. İlk etkinlikler farklı geldi. Karışımları ayırma yönteminde karışıklık yaşamıştım.”

K3:” Birazcık oldu ama fazla olmadı. Karışımlar ve saf maddelerde anladım.

E3:” Evet oldu. Ben arkadaşşıma sordum. Mesela karikatürde süzme onu Anıl Efe’ye sordum. Ben anlamamıştım o da bana süzme yöntemini gösterdi.

E2: “Oldu. Katı sıvıları yanlış biliyordum.”

K1 adlı öğrenci: “Onlarda öğrendiğim bir tane iki tane doğru vardı. Onda yanlış yapmıştı arkadaşlarım. Onlara doğruyu söylemişim. Ama benim olmadı.” Diyerek öğrendiği bilgilerin olduğunu fakat eski yanlış bilgileriyle yeni bilgileri arasında değişim yaşanmadığı belirtmiştir. Bunun yanı sıra E1 adlı öğrenci:” *Uygulamalar süresince yanlış bir şeyler olmadı. Oldu neden şeyinde orda yazıyoruz ya biraz sıkıntı yaşadım.*” diyerek kararsız kaldığını ifade etmiştir. Öğrencinin bu cevabına göre bilişsel farkındalık düzeyinin fazla olmadığı ve kendi öğrenmesini açıklayamadığı söylenebilir.

Süreç sonunda öğrencilerine etkinliklerde verilen örneğin öğrenilip öğrenilmediğini incelemek adına görüşmede “*Annemin market dönüşü tenekede bulunan zeytinyağını cam şişeye boşaltırken toz şekeri de kilerde bulunan kavanoza doldurduğumu gördüm. Ve her ikisi de bulunduğu kabın şeklini aldı. O halde toz şeker ve zeytinyağını da akışkan madde olarak sayabilir miyiz? Neden?* “ sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar içerik analizine ile çözümlenerek giderildi ve giderilemedi olarak 2 kod oluşturulmuştur.

Tablo 41. Kavramsal Yanılgısı Temasına İlişkin Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)	Öğrenci
İstenen düzey	Giderildi	4	K1,K2,E2,E3
	Giderilemedi	1	K3,E1

Tablo 41 incelendiğinde K1, E3,K2,E2 adlı öğrenciler Kavram Yanılgısı Başarı Testi'nde benzer şekilde sorulan soruya yanlış cevap verdikleri ve kavram yanılgısı tespit edilirken süreç sonunda yukarıda sorulan soruya doğru cevap vermiş olmaları yapılan etkinliklerin faydalı bir öğrenme gerçekleşmesine olanak sağladığı görülmektedir. Özellikle fen tutum ölçeğinden en yüksek puanı alan kız öğrenci K1'in cevabı tam istenen düzeyde giderilerek doğru olarak ifade ettiği göze çarpmaktadır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunda mevcut senaryodaki kavram yanılgısının giderilmesi argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin kavram yanılgılarına gidermede olumlu yönde etki ettiği gözlemlenmiştir. Aşağıda doğru cevabı veren öğrencilerin birebir görüşleri aktarılmıştır.

K1: “Zeytinyağını akışkan bir madde olarak sayabiliriz. Çünkü o sıvı. Toz şeker katı ama küçük tanecikli olduğu için şekil alıyo. Ama normalde onu sıvı olarak sayamayız çünkü o zaten katı. Küçücük olduğu için oluyo.”

E3: “Hayır.Çünkü tane tane olduğu için şeker onlar üst üste ya da yan yana çıkıyo onlar için kabul etmiyorum .Zeytinyağı sıvı, şeker katı.”

K2: “Hayır.Toz şeker katı.Zeytinyağı sıvıdır.”

E2:” Toz şekeri akışkan madde olarak sayamayız katı olduğu için.

Görüşme yapılan fen tutum ölçeğinden en yüksek puanı alan erkek öğrenci E1 ve K3 adlı öğrencilerin görüşleri incelendiğinde var olan kavram yanlışlığının devam ettiği istenen düzeyde giderilemediği küçük tanecikli mercimeğin akışkan olma özelliğinden dolayı sıvı olarak kabul edilebileceği yönünde fikir sunmuşlardır.

E1: “Sayabiliriz. Hayır. Onlar karışım olduğu için. Sıvı diyebiliriz. Eminim.”

K3: “Sayabiliriz, zeytinyağı sıvı toz şekerde küçük taneli olduğu için sıvının yerine geçebilir.”

Argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri ve tüm görüşme soruları yöneltildikten sonra aynı öğrencilerden Etkinlik 3’te yer alan “Dünyayı Kurtaran Adam*” çalışma kâğıdındaki verilen ifadelerden destekledikleri görüşe uygun olmak koşuluyla “Kavram Karikatürü Tasarlıyorum” etkinlik kâğıdına bir kavram karikatürü çizmeleri istenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilere *Etkinlik 3: Dünya’yı Kurtaran Adam* adlı etkinlikle “**Dünya’yı kurtarmaya çalışan kahramanlarımızdan hangisinin fikrine katılıyorsunuz? Neden?**” sorusu yöneltilmiş ve bu şekilde düşüncelerini sağlayan nedenleri belirten bir kavram karikatürü tasarımları istenmiştir. Ayrıca bu etkinlik öğrencilerde karışımları ayırma yöntemlerine yönelik kavram yanlışlığını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Şekil 8. Dünyayı Kurtaran Adam

Araştırmacı, tüm karikatürleri Kavram Karikatürü Değerlendirme Kriteri

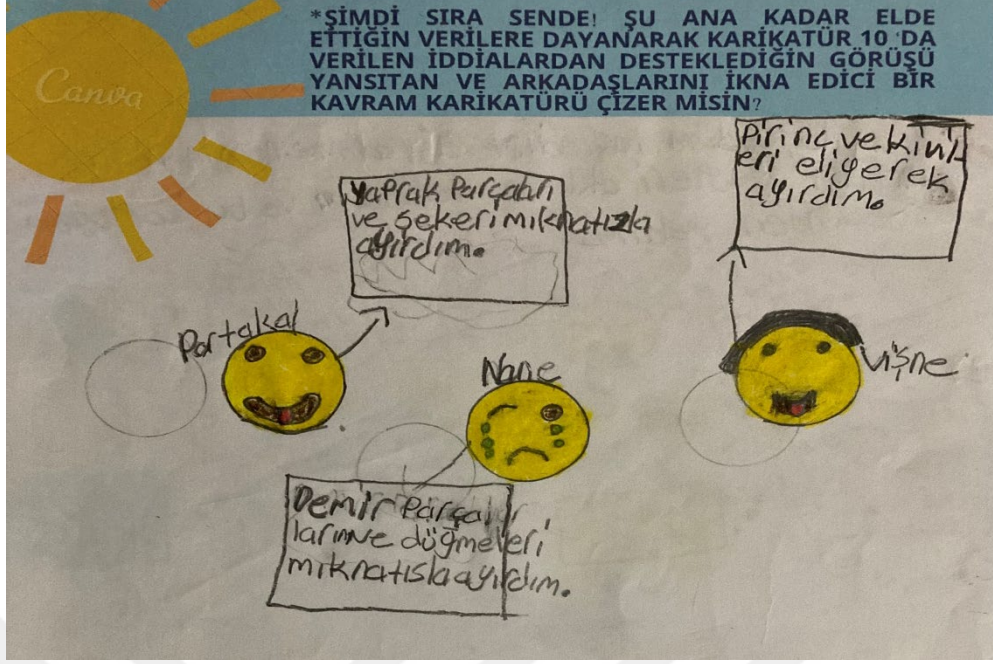
kullanılarak incelemiş ve nitel veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz etmiştir. Bu aşamada, öğrencilerden doğru kavramı ele alıp böyle düşüncelerinin nedenini kendi cümleleriyle kavram karikatüründe açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin fen tutum ölçeğindeki puanlarının baz alınarak seçilmesi öğrenmeyi destekleyici nitelikte olan tutumun kavram karikatürleri tasarlamalarında etkili olacağı düşünülmektedir. Fen tutumu olumlu olan öğrencinin kendini daha iyi ifade edileceği düşünüldüğünden farklı öğrencilerin çizdikleri karikatürler incelenerek kavram yanlışlarına ilişkin bağlantı kurulmaya çalışılmıştır. Böylece hem mevcut yanlışlar tespit edilerek hem de öğrencilerin süreç boyunca nasıl geliştiklerini göstermeye çalışılmıştır. Oluşturulan karikatürler argüman oluşturma (çıkarım, kanıt), doğru gerekçe sunma, karşıt görüşlere yer verme, çizimlerde uygunluk, karakter kullanma, karakter isimlendirme, konuşma balonu kullanma, yaratıcılık olmak üzere toplam 8 alt temaya göre kategorilendirilmiş olup Tablo 42’ te 6 öğrencinin karikatürlerinin analizleri verilmiştir.

Tablo 42. Öğrencilerin Kavram Karikatürü Değerlendirme Kriteri(KKDK) Göre İncelenmesi

N*	Tema/Alt Boyutlar							
	Argüman Oluşturma (Çıkarım Kanıt)	Doğru Gerekçe Sunma	Karşıt Görüşlere Yer Verme	Çizimlerde Uygunluk	Karakter Kullanma	Karakter İsimlendirme	Konuşma Balonu Kullanma	Yaratıcılık
K1		✓		✓	✓	✓	✓	✓
E1		✓		✓	✓	✓	✓	✓
K2	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
E2		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
K3		✓		✓	✓	✓	✓	✓
E3	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓

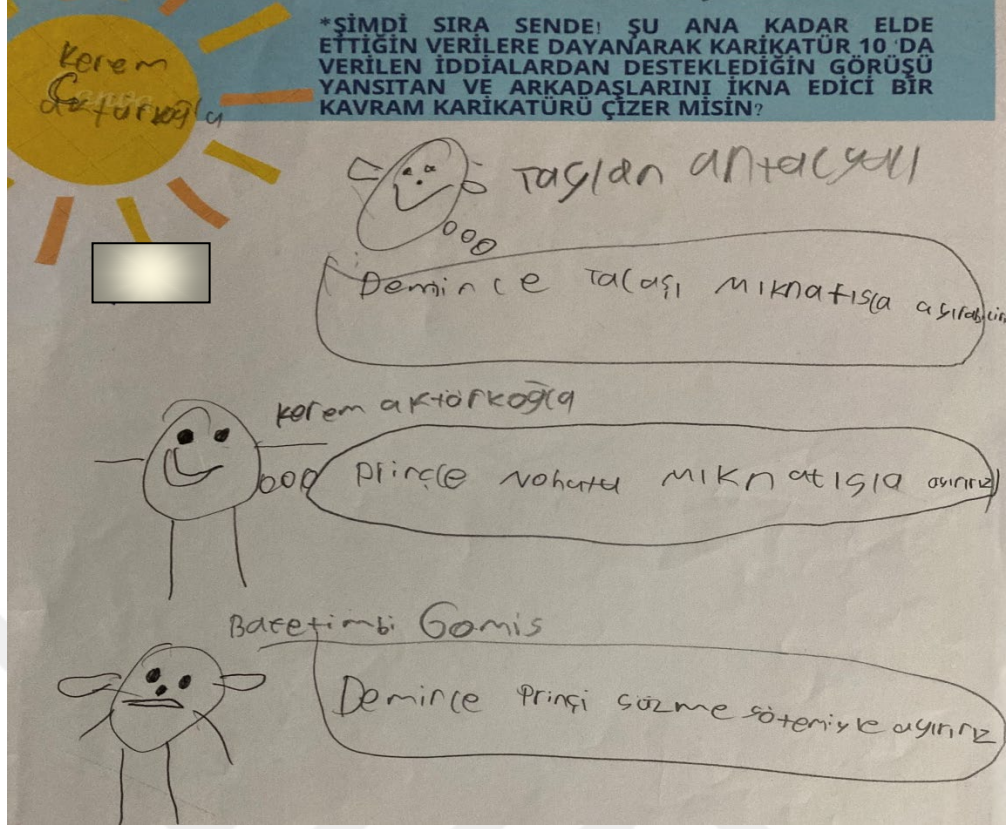
N öğrencileri temsil etmektedir.*

Aşağıda görüşme soruları yöneltilen 6 öğrencinin karikatürleri verilmiş olup Kavram Karikatürü Değerlendirme Kriteri (KKDK) doğrultusunda ayrıntılı olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin isimlerinin olduğu kısımlar kapatılarak sunulmuştur.



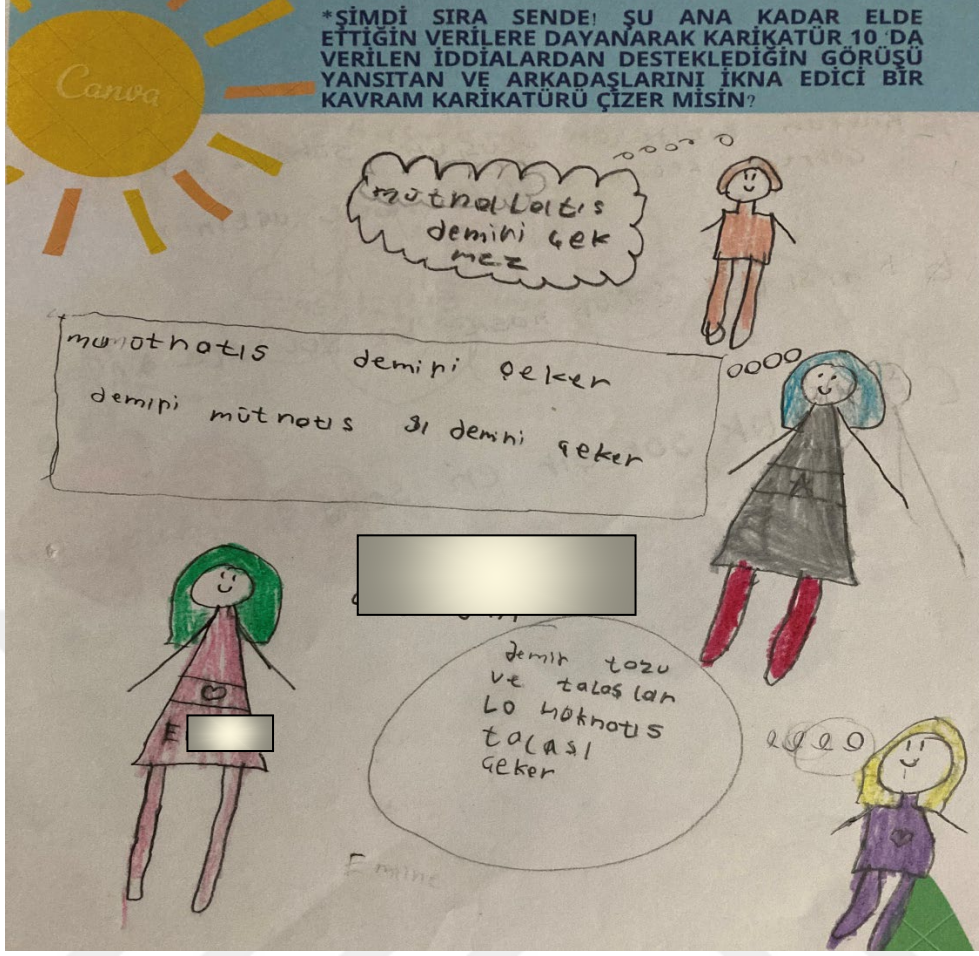
Şekil 9. K1'in Kavram Karikatürü

Fen Tutum Ölçeği'nden en yüksek puanı alan kız öğrenci K1'in karikatürü incelendiğinde seçmiş olduğu karakterlerin Etkinlik 1'de yer alan "Emojiler Konuşuyor" (EK1) karikatüründen eslendiği söylenebilir. Kullandığı emojiye Portakal, Nane ve Vişne olarak isimlendirmiş ve konuşma balonu yer vermeyi ihmal etmemiştir. Aynı zamanda konuşma çizgi olarak ok işareti kullanmıştır. Çizimlerdeki renkler ve ayrıntılar yaratıcı yönünün yüksek olduğunu göstermektedir. Ağlayan emoji Nane:" Demir parçalarını ve düğmeleri mıknatısla ayırdım." Vişne ise "Pirinç ve kivi kivi eliyerek ayırdım." şeklinde doğru gerekçeler sunarken gülen emoji Portakal: "Yaprak parçaları ve şekeri mıknatısla ayırdım." diyerek yanlış örnek vermiş ve öğrencinin iki doğru iddianın yanında bir yanlış iddia öne sürerek doğruluğunu kanıtlamaya çalıştığı görülmektedir. Kullanılan ifadelerde mantıksal açıdan yanlışlık olmadığı öğrencinin basit düzeyde karışımı birbirinden ayırma konusunda doğru hipotezler oluşturduğu görülmektedir. Bu açıdan karikatür incelendiğinde öğrencinin argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinden etkilendiği ve faydalandığı söylenebilir.



Şekil 10. E1'in Kavram Karikatürü

Fen Tutum Ölçeği'nden en yüksek puanı alan erkek öğrenci E1'in karikatürü incelendiğinde seçmiş olduğu karakterlerin takip ettiği ünlü futbolcu isimleri olduğu görülmektedir. Öğrencinin sevdiği futbolcu isimlerini kullanması yaratıcı olduğunu aynı zamanda karikatür etkinliğini benimseyerek içselleştirdiği ve kendini özgürce ifade edebildiği şeklinde yorumlanabilir. Kullandığı karakterlere konuşma balonu oluşturduğu dikkat çekmektedir. Çizimlerinde basit düzeyde yüzler çizdiği ve fazla özenmediği görülmektedir. Karakterlerden Taylan Antalyalı" Demirle talaşı mıknatısla ayırabiliriz." fikrinde mıknatısın demiri çekme özelliğine vurgu yapıldığı görülmektedir. Kerem Aktürköğlü" Pirinçle nohutu mıknatısla ayırırız" fikri ise yanlış örnek vererek diğerini doğrulamaya çalıştığı söylenebilir. En son olarak öğrencinin Bafetimbi Gomis " Demirle pirinçli süzme yöntemiyle ayırırız." konuşma balonunda mıknatıs yerine süzme yöntemi yazarak mıknatısla ayırma ve süzme yöntemiyle ilgili örnekler vermeye çalıştığı görülmektedir. Karikatürden elde edilen sonuçlar, öğrenciyle yapılan konuşmaların sonuçlarını destekler niteliktedir.



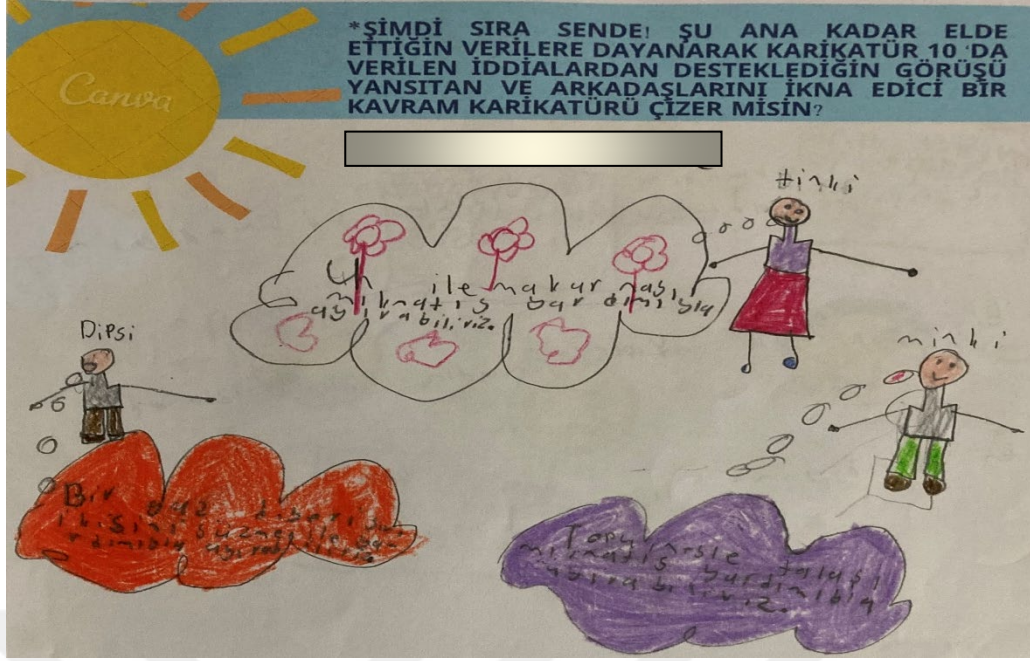
Şekil 11. K2'in Kavram Karikatürü

Fen Tutum Ölçeği'nden orta düzeyde puanı alan kız öğrenci K2'nin karikatürü incelendiğinde öğrencinin fazladan bir karakter çizdiği ve karakterlere isim vermediği görülmektedir. Buna rağmen konuşma balonuna ve konuşma çizgilerine yer verdiği görülmektedir. Öğrencinin çizimlerinde kız karakterler kullandığı ve renklendirerek yaratıcı ve özenli davrandığı söylenebilir. Üstte yer alan turuncu kıyafetli karakter "Mıknatıs demiri çekmez." derken mavi saçlı karakter "Mıknatıs demiri çeker." şeklinde görüş sunarken öğrencinin burada karşıt görüşlere yer verdiği göze çarpmaktadır. Sarı saçlı karakter ise "Demir tozu ve talaşlardan mıknatıs talaşı çeker." diyerek yanlış örnek vermiş ve öğrencinin başta savunduğu fikri öne çıkarmaya çalıştığı şeklinde yorumlanabilir. Kullanılan ifadelerde öğrencinin basit düzeyde çıkarımda bulunan tek kız öğrenci olduğu görülmektedir. Bu açıdan karikatür incelendiğinde öğrencinin argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleriyle öğrenme anlayışında değişim yaşandığı belirlenmiştir.



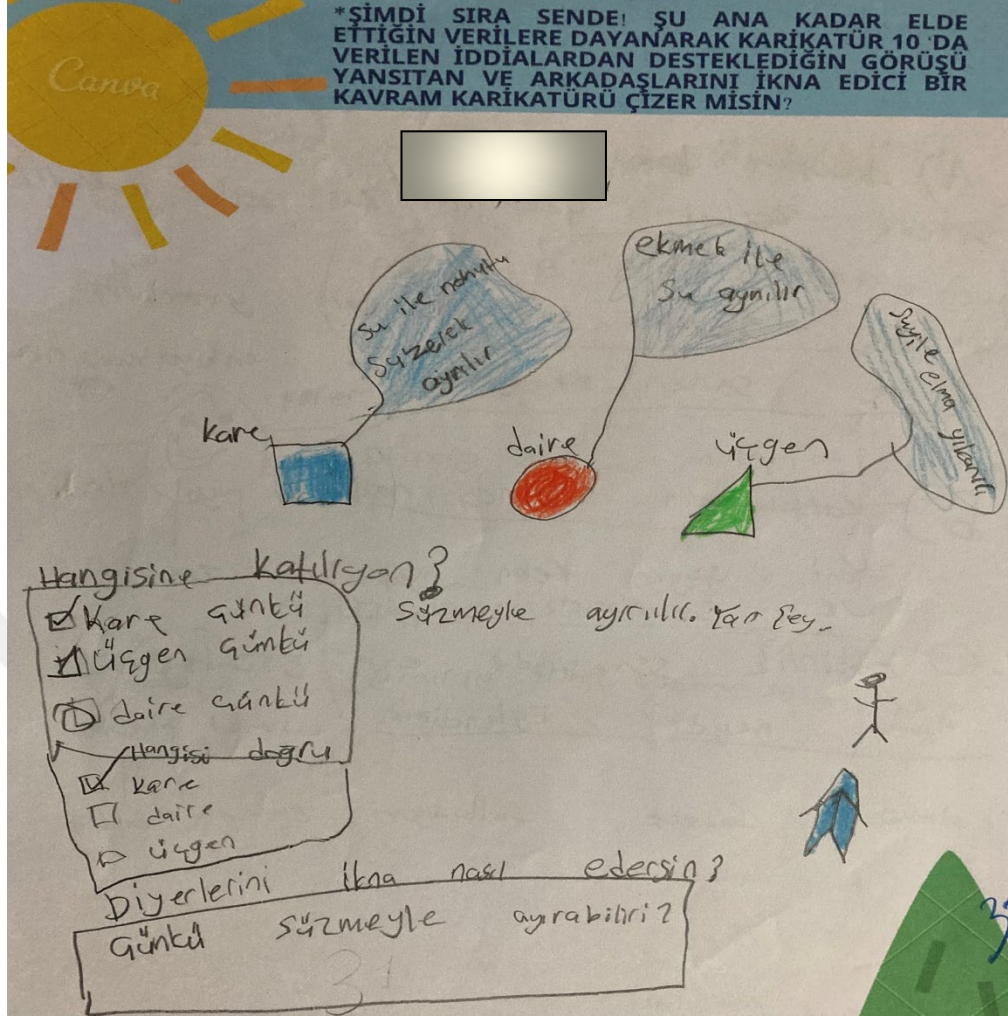
Şekil 12. E2'nin Kavram Karikatürü

Fen Tutum Ölçeği'nden orta düzeyde puanı alan erkek öğrenci E2'nin karikatürü incelendiğinde geometrik şekillerle 4 karakter çizdiği ve karakterlere K,D,W,C şeklinde isim verdiği görülmektedir. Aynı zamanda konuşma balonuna ve konuşma çizgilerine yer verdiği görülmektedir. Öğrencinin çizimlerinde farklı olarak geometrik şekiller kullanması ve renklendirmesi yaratıcı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Üçgen şekil K”Tahta tozuyla taşı mıknatıs yöntemiyle ayırırız. ”, mavi dikdörtgen W” Taşla kumu süzme yöntemiyle ayırırız. “,sarı dikdörtgen C ise ”Demir tozuyla suyu eleme yöntemiyle ayırırız. “ diyerek üç yanlış fikir öne sürüldüğü zengin içerikli örnekler verildiği görülmektedir. Öğrencinin sarı daire D “Demir tozuyla talaşı mıknatısla ayırırız.” ile Etkinlik 3'te yer alan “Dünyayı Kurtaran Adam” karikatüründeki görüşünü desteklemeye çalıştığı söylenebilir. Bununla birlikte E2'nin aynı anda süzme, mıknatısla ayırma ve eleme yöntemiyle ayırma biçimlerini kavram karikatüründe kullandığı dikkat çekmektedir. Karikatürün tüm özellikleri incelendiğinde kullanılan ifadelerde öğrencinin 6 öğrenci arasında en fazla fikir öne süren öğrenci olması karışımları birbirinden ayırma konusunda doğru kavramsallaşmaya ulaştığını ve son süreçte kavram yanılığını yaşamadığını gözler önüne sermektedir.



Şekil 13. K3'in Kavram Karikatürü

Fen Tutum Ölçeği'nden en az puanı alan kız öğrenci K3'ün karikatürü incelendiğinde maddenin gaz halinin yer aldığı 7.Etkinlik: Tinki, Vinki ve Dipsi(EK1) esinlenerek karakterlerini isimlendirdiği görülmektedir. Bununla birlikte konuşma balonuna ve konuşma çizgilerine yer verdiği görülmektedir. K3 çizimlerindeki renklendirmesi ve örnekler vermesi yaratıcı yönünün olduğu şeklinde yorumlanabilir. Karakterlerden Tinki” Un ile makarnayı mıknatıs yardımıyla ayırabiliriz.”, Dipsi “Bir yaş biberi sıvı ikisini süzme ile yardımıyla ayırabiliriz.” ile yanlış olan hipotezler kurmuş olup Minki “Toplu iğne ve talaşı mıknatıs yardımıyla ayırabiliriz.” önermesiyle kendi düşüncesini gerçekleştirmeye çalıştığı söylenebilir.K3 süzme ve mıknatıs yöntemiyle ayırma biçimlerini karikatürde anlamlandırmaya çalışmıştır.

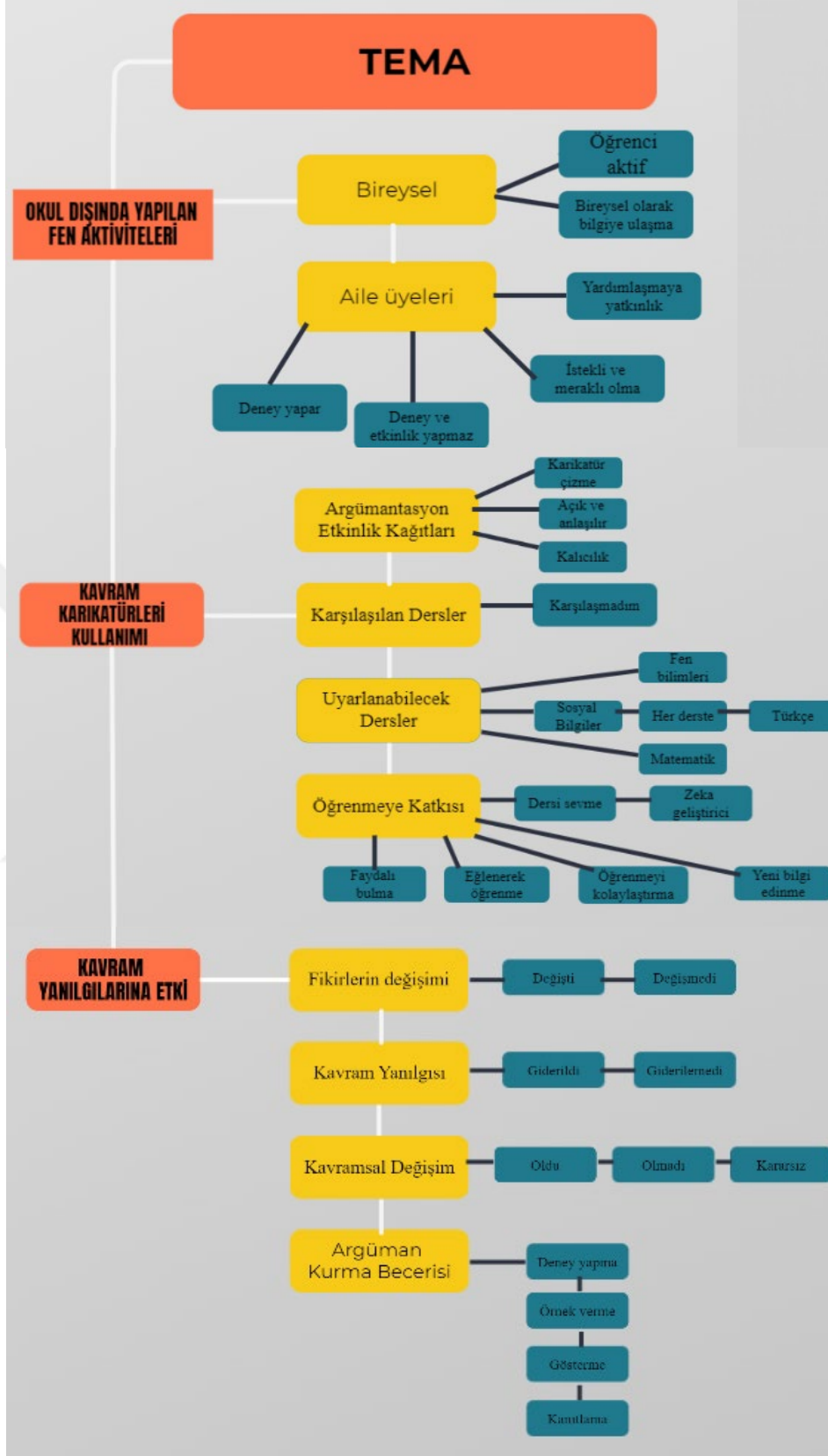


Şekil 14. E3'ün Kavram Karikatürü

Fen Tutum Ölçeği'nden en az puanı alan erkek öğrenci E3'ün karikatürü incelendiğinde erkek öğrenci E2'de olduğu gibi geometrik şekillerle 3 karakter çizdiği ve karakterlere Kare, Daire, Üçgen şeklinde isim verdiği görülmektedir. Aynı zamanda konuşma balonuna ve konuşma çizgilerine yer verdiği görülmektedir. Karakterlerden Kare "Su ile nohut süzerek ayrılır.", Daire "Ekmek ile su ayrılır." ve Üçgen "Su ile elma yıkanır." şeklinde fikirler öne atmış karışımları birbirinden ayırma yöntemlerinden sadece süzme yöntemini ele almıştır. Öğrencinin görüşlerini arkadaşlarına inandırmak için ikna yöntemine başvurma bölümünü de ekleyerek dayanaklandırmaya çalıştığı göze çarpmaktadır. FTÖ'den en düşük puan almasına rağmen istenen düzeye yakın bir karikatür kâğıdı oluşturduğu görülmektedir. Diğer karikatürlerden farklı olarak E3, argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlik kâğıtlarında yer verilen 'Düşüncenizi Destekleyen Nedenler' bölümünü kendi karikatürüne yansıtmış olması kendi görüşünü kanıtlama ve gerekçelendirmeye önem verdiğini bir bilginin ne

olduğundan çok nasıl olduğunu açıklamanın öneminin farkına vardığı sonucuna ulaşılabilir.

Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelere göre deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun yapılan etkinlikleri eğlenceli ve bilgilendirici buldukları aynı zamanda böylelikle fen bilimleri dersine katılımı istekli oldukları söylenebilir. Öğrencilerin yaptığı açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, öğrenciler argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerini yararlı bulduklarını ve bunun diğer derslerde de kullanılmasının faydalı olacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Elde edilen bulgularda, deney grubunda yapılan uygulamaların argüman kurma becerilerine olumlu katkısının öğrenciler tarafından vurgulandığı görülmektedir. Nitel verilere ilişkin akış şemasında oluşturulan kod ve temalar Şekil 15 'de ayrıntılı olarak verilmiştir.



Şekil 15. Nitel Verilerin Akış Şeması

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırma sorularının sonuçları, tartışmalar ve öneriler bu bölümde yer almaktadır. Araştırmada, fen bilimleri dersi Madde ve Doğası temasına yönelik planlanan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlayışlarına, argüman kurma becerilerine, fene yönelik tutumlarına ve görüşlerine olan etkililiği araştırılmıştır. Bu amaç ekseninde deney grubunda araştırmacı tarafından hazırlanan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri kontrol grubunda ise müfredatta yer alan ders kitabı etkinlikleri kullanılmıştır. Araştırma, Düzce ili Yığılca ilçesinde ilkökul dördüncü sınıfta okuyan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu çalışmada hem nicel hem de nitel araştırma teknikleri kullanılmıştır. Bunun bir sonucu olarak, verilerin analizi sırasında meydana gelen farklılıklar anlaşılmaktadır. Elde edilen bulgular ve sonuçları birlikte sunuldu.

5.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar

Araştırmada gelişim seviyesi incelenen birinci bağımsız değişken öğrencilerin kavramsal anlayışlarına olan etkisidir. Atasoy, Tekbıyık ve Gülay (2013) ile Ocak ve diğ. (2015) kavram karikatürlerinin kavramsal değişimi sağlarken akademik açıdan da başarının yükselmesinde fayda sağladığını belirtmişlerdir. Nitekim bu çalışmada ilk adım olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin eski ve yeni bilgilerinde yaşadıkları kavramsal değişim incelenmiştir. Yanarteş (2021) öğrencilerin fen bilimlerine yönelik kavram yanlışlarının, bilimsel araştırmalarda yıllardan beri güncelliğini ve önem arz ettiğini söylemiştir. Yılmaz ve Bayrakçeken'e göre (2017) kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için öncelikle yapılması gereken husus öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını ortaya koymaktır. Bu doğrultuda ikinci adım olarak öğrencilerin mevcut kavram yanlışları belirleme sonrasında kavram yanlışlarını giderme süreci yürütülmüştür. Araştırmaya dâhil olan öğrencilerin Kavram Yanılgısı Başarı testinden aldıkları ön test ve son test toplam puan ortalamaları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t testi ile analiz kapsamında ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür ($t=1.486$; $p>.05$). Bu sonuç gerçekleştirilen argümantasyon destekli kavram karikatürü uygulamalarının, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını anlamlı düzeyde geliştirmediğini göstermektedir.

Ancak puanların artış göstermesi öğrencilerde olan kavramsal değişime az da olsa ışık tutar niteliktedir. Burada ölçeğin anlamlı bir sonuç vermemesi öğrencilerin daha önce karşılaşmadıkları bir uygulama olmasıyla birlikte farklı gelmesi ve dolayısıyla adapte olmakta zorlandıkları için tam olarak cevap verememelerinden kaynaklanıyor olabilir. Bununla birlikte, uygulamanın ardından öğrencilerin "saf madde ve karışım" konusundaki yanlışlarının önemli ölçüde azaldığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, konuyla ilgili geliştirilmiş kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu söylenebilir. Doğru cevaba ulaşamayan öğrencilerin bile son testte puanlarını yükseltmesi bu durumu desteklemektedir. Araştırmadan elde edilen diğer bulgu ise "katı, sıvı ve gaz" ve "karışımları ayırma yöntemleri" konularındaki kavram yanlışlarının devam etmesidir. Araştırma sonucuna paralel olarak Uyanık (2019) ilkokul dördüncü sınıf öğrencileriyle yaptığı araştırmanın sonuçları, öğrencilerin belirli kavramlara ilişkin kavram yanlışlarının daha fazla olduğunu gösterdi. Bu nedenle, öğretmenler derslerini hazırlarken öğrencilerin kavram yanlışlarını göz önünde bulundurmalıdırlar (Nakiboğlu ve Özkılıç, 2005). Bu noktada öğretmenlerin sınıf içinde alışageldik klasikleşmiş etkinlikler yerine ilgi çekici, farklı ve öğrencilerin seviyesine uygun etkinlikler yapması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda Ecevit ve Şimşek (2017) araştırmasında öğretmenlerin ders hazırlık aşamasında öğrencilerinin kavram yanlışlarını dikkate alarak planlama sürecine girmelerinin önemli olduğunu vurgulamıştır.

İlkokul düzeyi dışında diğer eğitim kademelerinde fen bilimlerine yönelik kavram yanlışlarına temas eden çalışmaların oldukça fazla olduğu görülmektedir. Ortaokul düzeyinde (Altınyüzük, 2008; Bayram, 2010; Duru ve Çalgıcı, 2023; Göncü, 2013; Kartal ve Saylar, 2022; Kılıcı, 2019; Kırıkkaya ve Güllü, 2008; Özdemir, 2019; Sinanoğlu ve Feridun, 2022) lise düzeyinde fizik, kimya, biyoloji konu alanlarında (Azman ve Alpat, 2022; Carfi, 2014; Karakuyu, 2006; Keser, 2007; Nuran ve Koçak, 2022; Saraçoğlu, 2018; Satır, 2007; Yoğurtcu, 2021) kavram yanlışlarını esas alan tez ve makale olmak üzere çok zengin bir araştırma arşivi bulunmaktadır. Ecevit ve Özdemir-Şimşek (2017), Koray ve Tatar (2003) ve Koray, Özdemir ve Tatar (2005), ortaokul öğrencilerinin kütle ve ağırlık kavramlarını karıştırdığını belirtmişlerdir. Bu, ilkokul düzeyinde düzeltilmeyen yanlışları üst öğretime taşıdığı anlamına gelir (Demir ve Sezek, 2009).

Alan yazına bakıldığında sınırlı sayıda da olsa ilkokul öğrencileriyle yürütülen kavram yanlışlarına yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Aydoğan ve Köksal, 2017; Kayabaş, 2018; Nakiboğlu ve Özkılıç Arık, 2006; Uyanık ve Dindar, 2016; Yıldırım, 2016). Bunların yanı sıra bu araştırmaya çalışma grubu bakımından benzerlik gösteren ve kavram karikatürleri kullanan Özsevgeç, Yurtbakan ve Uludüz (2019) kavram karikatürlerinin ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin “kütle” konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğunu göstermiştir. Kavram karikatürleri ile öğrencilerde var olan kavram yanlışları tespit etme ve giderme açısından anlamlı fen öğrenimi sağladığı (Atasoy ve Akdeniz, 2009; Çepni, 2012; Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Balım vd., 2015; Ceylan, 2015; Kabapınar, 2005; Kaptan ve İzgi, 2014; Naylor ve Keogh, 2000; Şaşmaz Ören ve Meriç, 2014) vurgulanmıştır. Ayrıca kavram karikatürlerinin kavram öğrenme sürecini eğlenceli hale getirdiğini, hatırlamayı da kolaylaştırdığını ve kavram yanlışlarını azaltmada faydalı olduğunu ortaya koymuşlardır. Türkoğuz ve Cin (2013) 7.sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada argüman destekli kavram karikatürüyle deney grubundaki öğrencilerin "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesini daha iyi yapılandırdıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca argümantasyon destekli kavram karikatürlerinin kavram öğrenme sürecini eğlenceli hale getirdiğini, hatırlamayı da kolaylaştırdığını ve kavram yanlışlarını azaltmada faydalı olduğu bu araştırmanında sonucundan çıkarılabilir.

Sonuç olarak argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleriyle Kavram Yanlışları Başarı Testi puanları incelendiğinde öğrencilerin Madde ve Doğası öğrenme alanına ilişkin kavramsal yanlışları ortaya çıkarılmış eksiklik yaşanan konular literatüre kazandırılmak üzere ifade edilmiştir. Dolayısıyla devam eden kavram yanlışlarının azalması için hayat boyu fen öğretimi sürecinin devam ettiği düşüncesinden hareketle erken yaşlarda kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik ilkokul kademesinde zengin içerikli farklı bakış açıları sunan kavram karikatürü çalışmalarına ağırlık verilerek alan yazındaki boşluk doldurulabilir.

5.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar

Araştırmada gelişim seviyesi incelenen birinci bağımsız değişken öğrencilerin argüman kurma (oluşturma) becerileridir. Yapılan bir çok araştırmada argüman destekli etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlayışı ve kritik düşünme becerilerini geliştirdiği ayrıca bilimsel süreçlerine pozitif yönde katkı yaptığı sonucuna ulaşılmıştır (Grimberg,

2008; Memiş,2014; Ceylan, 2010). Yapılan etkinliklerin argüman kurma becerilerine yansımaları görmek amacıyla öğrencilerin Kavram Yanılgısı Başarı Testi' ndeki açıklamalara verdikleri yanıtlar araştırmacı tarafından literatür destekli hazırlanan Tablo 3.6 Derecelendirme Kriterleri'ne göre puanlanarak argümantasyon seviyeleri hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Araştırmaya dahil olan öğrencilerin AKB Testi' nden aldıkları ön test ve son test toplam puan ortalamaları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t testi ile analiz kapsamında ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür ($t = -1.968, p > .05$). Bununla birlikte mevcut alışageldik çalışma kağıtlarının uygulandığı kontrol grubunda etkinlik öncesi ve sonrası alınan puan ortalamasında herhangi bir değişiklik yaşanmazken argümantasyon destekli kavram karikatürlerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin süreç sonunda puanlarındaki artış öğrencilerin az da olsa argüman kurma becerilerinin geliştiği düşünülmüştür. Ayrıca etkili bir argümantasyon süreci olması için grup tartışmaları şeklinde yürütülen etkinlikler vasıtasıyla öğrencilere argüman oluşturmaları için verimli bir sınıf ortamı sağlanmaya özen gösterilmiştir. Benzer şekilde Hiğde ve Aktamış (2017) araştırmalarında akranlarıyla dilsel tartışma ve etkileşimde bulunan öğrencilerin anlamı oluşturduğunu açıklamışlardır. Bu doğrultuda uygulama sürecinde öğrenci-öğrenci etkileşimine fırsat sunulmuştur. Ayrıca Ryu ve Sandoval'ın (2012) argümantasyon odaklı eğitimin çocuklarda kanıt gösterme ve kanıtlar arasında ilişki kurmaya olanak sağlıyor olmasını ifade etmesi bu araştırmanın sonucuyla paralellik göstermektedir.

Alan yazına bakıldığında argümantasyon temelli etkinliklerle ilkökul öğrencilerinin argüman oluşturma becerilerini araştıran çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Argüman kurma becerilerinin ele alındığı ortaya çıkan sonucuyla bu araştırmayla benzerlik taşıyan Balcı (2015), 4. Sınıf fen ve teknoloji dersi programında yer alan "Maddeyi Tanıyalım" ünitesinin argümantasyon kullanarak öğretilmesinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve fen ve teknoloji dersine olan bakış açılarını geliştirdiğini ancak argüman oluşturma becerilerini geliştirmediğini keşfettiğini ifade etmiştir. Kurt, Apaydın ve Kandemir (2022) ise fen bilimleri dersinde ilkökul üçüncü sınıfta argümantasyon yönteminin başarıyı artırdığını ve Bloom taksonomisine göre kontrol grubuna göre öğrencilerin bilişsel düzeyi daha yüksek olduğunu göstermiştir. Boyraz, Hacıoğlu ve Aygün'ün (2016) eylem araştırmasında dördüncü sınıf öğrencilerinde argümantasyonun hedefteki kavram karmaşasını ortadan

kaldırırken süreç tamamlandığında öğrencilerin argümantasyon düzeylerinde de artış gerçekleştiği sonucuna varmışlardır.

Ortaokul kademesinde argümantasyona dayalı uygulamaların argüman oluşturma becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu öne süren çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir (Aktaş, 2017; Çinici vd., 2014; Deveci, 2009; Meral, 2018;). Çiftçi (2016)'nin araştırmasında amaç, 5., 6. ve 7. sınıf seviyesindeki öğrencilerin fen argüman kurma kalitelerinin geliştiğini, Öztürk (2013) araştırmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin olumlu yönde argümantasyon becerisi geliştirilebileceği ve Aydın (2022) ise 7.sınıf öğrencilerinin argüman sayılarının ve argüman çeşitliliğinin arttığı tespit etmiştir. Yine lise kademesine ait çalışmalarda argümantasyon teknikleriyle öğretim gören öğrencilerin akademik başarı ve argüman kurma becerisinin daha iyi seviyede bulunduğu bilgisine ulaşılmıştır (Khishfe, 2012; Oktay, 2022; Zohar ve Nemet, 2002).

Diğer taraftan öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak argüman seviyeleri hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Bu hedef doğrultusunda deney grubunun kavram karikatürü etkinliklerinde “*Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan nedenleri belirtin.*”, “*Yukarıdaki çocuklardan hangisinin fikrine katılıyorsunuz? Neden?*” ve “*İkna etmek için ne söylersiniz?*” gibi sorular kullanılarak argüman süreci yönlendirilmeye çalışılmıştır. Erduran ve arkadaşları (2004) tarafından hazırlanan Argümantasyon Seviye Belirleme Modeli' ne göre 4.sınıf öğrencilerinin yazılı argümanlarının genellikle seviye 1, seviye 2 olduğu seviye 3, seviye 4 ve seviye 5'te yazılı argümanlara rastlanılmadığı görülmektedir. Öğrencilerin yazılı argümanlarında iddia, karşıt iddia, gerekçe sunabilirken fikirlerini destekleyici ifadeler kullanmakta ve başkalarının fikirlerini çürütmede yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuca ilave olarak deney grubu öğrencilerinin uygulama boyunca argüman oluşturma konusunda gelişim gösterdiği özellikle kanıt oluşturarak iddiasını güçlendirme çabasında oldukları gözlenmiştir. 5. ve 8.sınıf öğrencilerinin çevre konusunda yazılı argümantasyon seviyelerini belirleyen Daşgı (2022) seviye 1-2 ve seviye 3 düzeyine geldiğini, Çiftçi (2016) ortaokul öğrencileriyle yaptıkları çalışmadan elde edilen bulgulara göre seviye 1'de daha fazla argüman kullanıldığı tespit etmiş seviye 3, 4, ve 5'te argüman kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. 6.sınıflarla çalışan Yalçınkaya (2018) ise argümantasyon düzeylerinde artış olmasına rağmen argümantasyon seviyelerinin çoğunlukla seviye ikide olduğu sonucuna varmıştır. Kalyon ve Taşar (2020) dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapılarını incelediği

araştırmasında en düşük 2. seviye en yüksek ise 4. seviyede argüman ürettiklerini belirtmiştir. Sonuç olarak yukarıda örnek verilen çalışmalarda da görüldüğü gibi daha zengin içerikli argüman kurulması ve argüman seviyelerinin artması için ilkökul kademesinden başlanarak farklı derslerde bireysel veya grupta argümantasyon destekli uygulamalar tasarlanabilir.

5.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar

Araştırmada gelişim seviyesi incelenen birinci bağımsız değişken öğrencilerin fene yönelik tutumlarıdır. Araştırmaya dahil olan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği'nden aldıkları ön test ve son test toplam puan ortalamaları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t testi ile analiz kapsamında ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür ($t=-2.145, p<.05$). Bu sonuca göre deney grubunda kullanılan argümantasyon destekli kavram karikatürlerinin, özellikle deney grubu öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Ayrıca argümantasyon destekli kavram karikatürü uygulamaları sonrasında çalışma grubunun fene karşı olan tutumlarının uygulama öncesine göre yüksek olması da bu durumu destekler niteliktedir.

Bu araştırma sonuçlarına paralel olarak, ulusal ve uluslararası alan yazında argümantasyon destekli uygulamaların akademik başarıyla birlikte fene yönelik tutumlarına (Akkaş ve Memiş, 2020; Aydoğdu, 2017; Balcı, 2015; Günel vd., 2012; Kaya, 2018; Köse vd.,2021;) kavram karikatürleriyle yapılan uygulamaların fene yönelik tutumlarına ise (Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012; Cengizhan, 2011; Çalık, Ültay, Kolomuç ve Aytar, 2015; Durmaz, 2007; Ekici vd., 2007; Kılınç, 2008; Özyılmaz-Akamca, 2009; Pınarkaya, 2017; Seda ve Kirindi, 2020) olumlu yönde katkı sağladığını belirten çalışmalara rastlanmıştır. Bunların yanı sıra Baba (2012), Baysarı (2007) ve Yarar (2010) derste kavram karikatürü kullanılmasının fen tutumlarında beklenen olumlu etkinin sağlanamadığını ifade etmişlerdir.

İlkökul kademesinde argümantasyon temelli çalışmalara bakıldığında sayının azlığı dikkat çekmektedir. Akaydın (2022) eylem araştırmasında argümantasyon temelli öğretimle birlikte 4.sınıf öğrencilerinin derse ilişkin daha iyimser tutum sergilediklerini, Bunlara ek olarak bu araştırma sonucuyla benzerlik taşıyan 2018 yılında Kalemkuş tarafından yürütülen doktora tez çalışmasında, Kars ilinde bir ilkökulda 4. sınıfta eğitim gören öğrencilerin fen bilimleri dersinde argümantasyona dayalı yöntemin üst bilişsel

farkındalığa ve fen ve bilime yönelik tutumlarına olumlu bir şekilde katkıda bulunduğunu belirtmiştir. Çalışmaların konularının başarı ve tutumda yoğunlaşması bu iki faktörün önemli değişkenler olarak görülmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu araştırmanın sonuçları, 4.sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumlarının olumlu yönde artırılması için argümantasyona destekli uygulamaların ilkökul kademesinde de uygulanabileceğini göstermektedir. MEB (2017) ayrıca fen bilimleri öğretim programında argümantasyonun öğretim yöntemi olarak daha fazla yer alması gerektiğini belirtmektedir.

5.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın dördüncü araştırma kapsamında Fen Tutum Ölçeği puanlarına göre seçilen deney grubundan 6 öğrencinin argümantasyon destekli kavram karikatürü uygulamaları hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Bu araştırma sorusu kapsamında öğrencilerin “çocukların fene yönelik ilgi ve merakı”, “kavram karikatürleri kullanımı hakkındaki görüşleri” ve “uygulamaların kavram yanlışlarına etkisi” ele alınmıştır.

Öğrencilerin fene yönelik ilgi ve merakına dair görüşleri. Öğrencileri sürece hazırlama tanıma amacıyla sorulan soruya verilen cevaplarda öğrencilerin fen dersine ilişkin görüşleri “deney yapar” kategorisinde ele alınıp “bireysel” ve “aile üyeleri” alt kategorisinde incelenmiş olup “öğrenci aktif” ve “anne, abla, ağabey, kuzen” kategorileri ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle görüşme yapılan öğrenciler arasında sosyal öğrenen ve kendi öğrenmesinden sorumlu olan öğrencilerin olduğu söylenebilir. Öğrenciler okulda öğrendiği fen bilimleri deneylerini bizzat kendilerinin aktif olarak yaptıklarını ifade ederken bazı öğrenciler aile üyelerinden deney yapmada yardım aldıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin fen tutumlarına dair elde edilen kodlardan da anlaşıldığı gibi öğrenciler fen dersiyile ilgilerinin olduğunu deney yapmayı sevdiklerini ve okuldan öğrendiklerini evde uyguladıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin kavram karikatürü kullanılmasına dair görüşleri. Öğrencilerin uygulama süresince kavram karikatürü etkinliklerinin kullanılmasıyla ilgili görüşleri ayrı ayrı kategori ve alt temalarla ele alınmıştır. Bu kısımda öncelikle öğrencilerin daha önce kavram karikatürüyle herhangi bir derste karşılaşmış karşılaşmama durumu ele alınmış olup verilen cevaplar sonucunda “karşılaşmadım” kategorisi ortaya çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin farklı etkinliklerle az karşılaştıklarını kavram karikatürünü bilmediklerini ve bu çalışma kapsamında kavram karikatürüyle karşılaştıklarını

göstermektedir. Benzer şekilde, Özsevgeç ve ark. (2019), öğrencilere önceki derslerde kavram karikatürünün kullanılıp kullanılmadığına dair bir çalışma yürüttüler. Çalışmaya katılan tüm öğrenciler önceki derslerde kavram karikatürünü kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin kavram karikatürünün faydalarına verdikleri cevaplara göre “öğrenmeye katkı” teması oluşturulmuş olup “bilişsel öğrenme alanına katkısı” ve “duyuşsal öğrenme alanına katkısı” olmak üzere iki kategoride açıklanmıştır. “Bilişsel öğrenme alanına katkısı” kategorisi “öğrenmeyi kolaylaştırma” “faydalı bulma” 2 alt kategorisinde yapılan uygulamaların “zekayı geliştirici” ve “yeni bilgi edinme” koduyla kalıcı ve anlamlı öğrenmeye fırsat sunduğunu ifade etmişlerdir. “Duyuşsal öğrenme alanına katkısı” kategorisinde ise “eğlenerek öğrenme” ve “dersi sevme” alt kategorileri ortaya çıkmış ve öğrencilerin etkinlikleri yaparken eğlendikleri fen bilimleri dersini sevmeye başladıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının artmasını ve derse yönelik aktif katılımlarını sağlamıştır. Ocak vd., (2015). Kavram karikatürü gibi çeşitli görsel araçların derslerde kullanılmasının, öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine ve akademik başarılarına olumlu bir şekilde katkıda bulunduğu söylenebilir. (Balım vd., 2008) ise fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımını akademik başarıda etkisinin olmadığını ancak sorgulayıcı öğrenme becerisini etkilediğini belirtmiştir. Öğrencilerin “kavram karikatürü etkinliklerini cevaplandırmada karşılaşılan sorunlar” temasına yönelik görüşme sorusunda “sorunla karşılaşma durumu” kategorisi bünyesine “karşılaştım” ve “karşılaşmadım” alt kategorileriyle açıklanmıştır. Sorunla karşılan bir öğrenci kavram karikatürü çizerken zorluk yaşadığını belirtirken öğrencilerin büyük çoğunluğu çalışmayı açık, anlaşılır bulduklarını seviyelerine uygun olduğunu uygulamalar esnasında sıkıntı yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle sorunla karşılaşma durumları karikatür çizme ve açık ve anlaşılır kodu ile ele alınmıştır. Öğrenciler “kavram karikatürü etkinliklerinin farklı derslere yansımaları” temasını kavram karikatürlerinin “uyarlanabilecek dersler” kategorisi içinde 5 kod kullanılarak açıklamışlardır. Bunlar türkçe, fen bilimleri, matematik, sosyal bilgiler ve her ders şeklindedir. Öğrenciler kavram karikatürü etkinliklerini faydalı bulduklarını farklı derslerde de karşılaşmak istediklerini ifade etmiştir. Bu durum öğrencilerin kavram karikatürü etkinliklerini farklı derslerde görmek istediklerini öğretmenlerin ise kavram karikatürlerini farklı derslere transfer edilebileceğini düşündürmektedir. Öğrencilerin görüşleri doğrultusunda argümantasyon destekli kavram karikatürü uygulamalarının çeşitli öğrenme alanlarına katkı sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin “grup tartışması” temasına ilişkin görüşleri

“fikirlerin değişimi” kategori oluşturularak değişti ve değişmedi kodları ile ifade edilmiştir. Argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri sırasında arkadaşlarıyla grup tartişması sonucunda fikirlerinin değişmediğini bildiren öğrenciler birbirlerini dinlediklerini ama en sonunda kendi cevaplarını verdiklerini düşünürken fikirlerinin değiştiğini bildiren öğrenciler özgürce kendilerini ifade ettiklerini arkadaşlarıyla etkileşimde bulunmanın farklı gelmesine rağmen sürecin değişik bakış açılarını görmeye olanak sağladığını düşünmektedirler. Gülhan (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularda grup tartişmasından önceki iddialarını desteklemekte zorluk yaşadıklarını, ancak grup tartişmasından sonra iddialarını daha iyi düzenlediklerini ve grup fikrini daha güçlü argümanlarla desteklediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin “*argüman oluşturma*” temasına dair görüşleri “ispatlama yöntemleri” kategorisine dahil edilmiş olup 4 kod kullanarak açıklamışlardır. Bu kodlar sırasıyla örnek verme, deney yapma, göstererek ve kanıtlayarak şeklinde-dir. Öğrencilerin bir bilgiyi karşı tarafa sunarken ispatlama yöntemlerini kullanması yapılan etkinliklerden etkilendiklerini gösterirken yapılan etkinliklerin çalışma amacına hizmet ettiğini göstermektedir. Kara, Yılmaz ve Kınır tarafından (2020)'de yapılan bir çalışmada, "Kuvvetin Etkileri" bölümünde uygulanan argümantasyon temelli bilimsel öğrenme yaklaşımının, ilkokul dördüncü sınıfta öğrencilerin başarısını ve argümantasyon kalitesini artırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Baynazoğlu (2019) ise araştırmasında akademik başarı ve argüman düzeyleri arasında ilişki kurmuş ve akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin daha kaliteli argümanlar ürettilirken akademik başarısı en düşük olan grupta yer alan öğrencilerin argümantasyonlarında herhangi bir gelişme olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin uygulamaların kavram yanılgılarına etkisine dair görüşleri.

Argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin kavramsal anlayışlarına yönelik görüşleri “*kavramsal değişim*” ve “*kavramsal yanılgı*” olmak üzere iki temadan oluşmaktadır. Öğrencilerin “*kavramsal değişim*” teması kapsamında uygulamalar boyunca bazı öğrenciler önceden yanlış bildiklerini fark ettikleri kavram yanılgıları olduğunu ifade ederken bazıları ise bilgilerinde herhangi bir değişim olmadığını açıklamışlardır. Kavramsal değişim hakkındaki düşüncelerini “gelişen” ve “az gelişen” kodları ile belirtmişlerdir. Yapılan görüşmeler sırasında öğrencilerin ifade ettiği gibi argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinde kendi yanlışlarını fark etmede ve düzeltmedeki faydalarını yaşayarak görmelerine imkân sağlamıştır. Benzer şekilde,

Özer'in (2019) çalışması da, argümantasyon temelli öğretim süreçlerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını, derse yönelik tutumlarını ve kavramsal anlamalarını geliştirdiğini göstermiştir. Özdem Köse (2019) tarafından yürütülen araştırmada ise argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin tartışmacı tutumlarını anlamlı düzeyde etkilerken kavramsal anlamaları üzerinde herhangi bir etkisinin bulunmadığını ifade etmiştir. Öğrenciler “*kavramsal yanılgi*” temasına yönelik en çok karıştırılan ve çalışmada yer verilen küçük taneli katıların sıvılar gibi hareket etmesi kavram yanılıgısına ilişkin örnek bir senaryoya “istenen düzey” kategorisinde açıklamış ve kavram yanılıgısının yaşanma durumu giderildi ve giderilemedi kodlarıyla ifade edilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunda mevcut senaryodaki kavram yanılıgısının giderildiği ve doğru şekilde ifade edildiği görülürken bu durum argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin kavram yanılıgılarını gidermede olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir. Bazı öğrencilerin süreç sonunda da aynı kavram yanılıgısını yaşaması kavram yanılıgılarının giderilmesi için daha fazla etkinlik yapılmasının gerekliliğini düşündürmektedir. Benzer şekilde Erdoğan ve Özsevgeç (2012) ve İnel ve Balım (2013), kavram karikatürlerinin kavram yanılıgılarını önemli ölçüde azalttığını, öğrenmeyi eğlenceli hale getirdiğini ve öğrenmeyi hatırlamayı da kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen kod ve kategoriler argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin kavramsal anlayışa fayda sağladığı, kavram yanılıgılarını gidermeyi sağladığı ve fene yönelik tutumda etkili bir öğretim tekniği olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

5.5.Öneriler

Araştırma kapsamında argümantasyon destekli kavram karikatürlerinin kavramsal anlayışlarına, argüman kurma becerilerine ve fen tutumlarına etkisi ilkökul 4. sınıf düzeyinde ve fen bilimleri dersinde uygulanmıştır. Yapılan etkinlikler 4. sınıf fen bilimleri dersinin yalnızca Madde ve Doğası kazanımlarını içermektedir. Bu nedenle araştırma ilkökulun tüm sınıf düzeylerinde uygulanabilir. Bu araştırmanın sonuçları, bazı öneriler sunmak için kullanılabilir. Yapılan öneriler ile alan yazına fayda sağlanacağı düşünülmektedir.

Öğretmenlerin öncelikle fen bilimleri dersinde argümantasyon destekli kavram karikatürü dayalı etkinliklere yer vermesi araştıran ve sorgulayan öğrencilerin

yetişmesine katkı sağlayabilir. Argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleriyle fen bilimleri dersini sevmeye içsel motivasyon oluşturacağı gibi dersleri monotonluktan kurtararak daha eğlenceli bir sınıf ortamına dönüştürülebilir. Çalışma kapsamında kullanılan etkinliklerin ilköğretim fen öğretimi programında yer alan kazanımlara uygun olduğu esneklik ve pratiklik sağlayarak öğretmenlerin kendi sınıflarında uygularken öğrencilerin ders sürecine kolayca adapte olabilecekleri düşünülmektedir. Ayrıca hem eğlenmeyi hem de öğrenmeyi amaçlayan argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinlikleri öğrencilerin fen okuryazarı olmaları bireyler olmaları yönünde faydalı olacağı düşünülmektedir.

Okullarda farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak küçük yaştan itibaren mevcut kavram yanlışları tespit edilmeli ve kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik ders kitaplarının güncellenmesi sağlanabilir. Öğretmenlerin bu amaçla kendi öğretim stillerini geliştirmeleri her öğrenciye hitap edecek zenginlikte bir öğretim süreci tasarlamaya dikkat etmesi önerilmektedir. Bu bulguların bir sonucu olarak, argümantasyon destekli kavram karikatürlerinin, kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi, konuların öğretiminde veya öğretim sonrasında değerlendirme amacı olarak kullanılabilir. Fen bilimlerinde yer alan kavramların öğrencilerin zihinlerinde canlandıramamalarına ve soyut olarak kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle ilköğretim 4. sınıfta fen kavramlarını içeren farklı çalışmaların artırılması da önerilmektedir. Özellikle öğretmenlerin müfredatta yer alan öğrencilerin kavram yanlışları tespit edildikten sonraki süreçte seviyelerine uygun olarak internet tabanlı uygulamalar aracılığıyla kavram karikatürleri oluşturmaları, bununla birlikte argüman kurma becerilerini öne çıkaran iddia, delil ve ispat yapılması gereken düşünce balonlarına yer vermeleri ilk bakışta öğrenciler tarafından farklı karşılanırsa da zamanla kolay adapte olabilecekleri hatta kendi kavram karikatürlerini oluşturma fırsatı bulabilecekleri bir öğretim süreci kavramsal öğrenmeye katkı sağlayacaktır. Öğrenciler yanlış yaşadıkları bir örnek senaryo verilerek zihninde oluşturduğu doğru cevabı kanıtlaması için arkadaşlarıyla beyin fırtınası yapmasına müsaade edilebilir. Eğitim sürecinde grup tartışmalarına yer verilmesi fikirlerin paylaşılmasına akran öğrenimine ve aktif katılımı teşvik edecektir. Ayrıca kendi çizdikleri kavram karikatürlerinde kullandıkları karakterleri isimlendirmeleri ve istedikleri gibi boyamaları ve tasarım yapmaları hayal güçlerini de artıracaktır düşünülmektedir.

Bu araştırma fen bilimleri dersi için ilkokul 4.sınıf öğrencileriyle ile yürütülmüştür. İlkokul kademesinde argümantasyon dayalı çalışmaların azlığı düşünüldüğünde sadece fen derslerinde değil matematik, türkçe, sosyal bilgiler gibi diğer derslerde de argümantasyon destekli kavram karikatürünün kullanılmasının çeşitli değişkenlere olan etkililiği araştırılabilir.



KAYNAKÇA

- Aberdein, A. (2009). Mathematics and argumentation. *Foundations of Science*, 14(1- 2), 1.
- Akaydın, B. B. (2022). Argümantasyon temelli öğretimi sosyal bilgiler ve fen bilimleri dersinde uygulamak: *Bir Eylem Araştırması*.
- Akkus, R., Gunel, M., and Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: are there differences? *International Journal of Science Education*, 1, 1-21.
- Akman, S. (2019). *Argümantasyon yönteminin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda kavramsal değişimlerine etkisi* (doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Aktamış, H. vd. (2019). *Argümantasyon teknikleri*. H. Aktamış (Ed.), *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon içinde* (ss. 129-166). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-17
- Aktaş Arnas, Y., Aslan, D., ve Günay Bilaloğlu, R. (2014). *Okul öncesi dönemde fen eğitimi* (4. baskı). Ankara: Vize Basın Yayın.
- Aktaş, T. (2017). *Argümana dayalı soğulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi* (yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 469638)
- Akyürek, E., ve Afacan, Ö. (2012). Kavram çarkı diyagramı kullanılarak 8. sınıf öğrencilerinin “hücre bölünmesi” ünitesindeki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 2(3), 47–58
- Aldağ, Ö. G. D. H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34
- Alkış Küçükaydın, M. (2019). Sınıf öğretmenlerinin fen kavram yanlışlarına ilişkin zihinsel modelleri. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 10(19), 131-152.

- Alkış Küçükaydın, M. (2020). Fen eğitiminde kavram öğretimi konulu araştırmaların sistematik derleme yöntemiyle incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21 (2) , 36-56. DOI: 10.12984 /egeefd.746326
- Allchin, D. (2014). From science studies to scientific literacy: a view from the classroom. *Science & Education*, 23, 1911-1932
- Altınyüzük, C. (2008). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi kimya konularındaki kavram yanlışları ilköğretim sekizinci sınıf fen bilgisi dersi kimya konularındaki kavram yanlışları* (yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Apaydın, Z., Kandemir, M. A., ve Özyürek, C. (2017). Toulmin argümantasyon modelinin 4. sınıf fen bilimleri dersine yönelik öğrenci tutumları üzerine etkisi. *International Journal of Eurasia Social Sciences/Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(29).
- Arlı, E. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) mevsimlik tarım işçisi konumundaki dezavantajlı öğrencilerin akademik başarıları ve düşünme becerilerine etkisi* (yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Arslan, G. ve Tüysüz, M. (2023). Hikâyelendirme tekniği 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 incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 12 (1) , 104-118 . DOI: 10.30703/cije.1170029
- Aslan, Ö. Y. (2018). *Fen öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi* (yüksek lisans tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz A.R. (2009). Kavram karikatürlerinin etki-tepki kuvvetleri ile ilgili yanlışları gidermeye etkisi. 3. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Gülay, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 176-196.

- Ateş, E. (2019). *Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına, fenne yönelik tutumlarına ve tartışma becerilerine etkisi* (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ayas, A. (2019). *Kavram öğrenimi*. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (ss. 192-220). Pegem Akademi.
- Aydın, Z. (2007). *Isı ve sıcaklık konusunda rastlanan kavram yanlışları ve bu kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarının kullanılması* (yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Aydoğan, S., Güneş, B., ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111–124
- Aydoğan, Ş. (2016). *EBA destekli öğretimin 4. sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve erime-çözünme konularında kavram yanlışlarına ve tutumlarına etkisi* (yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydoğan, Ş., ve Köksal, E. A. (2017). İlköğretim fen eğitiminde kavram yanlışları konusunda yapılan çalışmaların içerik analizi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 232-260.
- Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin fene yönelik akademik başarı, motivasyon, ilgi ve tutumlarına etkisinin incelenmesi* (doktora tezi). Sakarya Üniversitesi.
- Aygün, M. Boyraz, D. S. ve Hacıoğlu, Y. (2016). Argümantasyon ve kavram karmaşası erime ve çözünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 0-0. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/29793/320348>
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z. ve Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Azman, Ö. Ö., Ve Alpat, S. K. (2022). Ortaöğretim 11. sınıf asitler- bazlar konusunda kavram karikatürleri ile desteklenmiş TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama) uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 11(2), 78-92.

- Baba, M. (2012). *İlköğretim öğrencilerine vatandaşlık bilinci kazandırmada kavram karikatürü kullanımının etkisi* (yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuzmayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bacanak, A., Küçük, M. ve Çepni, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: Trabzon örnekleme [Primary school students misconceptions about photosynthesis and respiration subjects: A case for Trabzon]. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 67-80.
- Bağ, H. ve Çalık, M. (2018). İlkokul 4. sınıf düzeyindeki fen eğitimi araştırmalarının tematik içerik analizi. *Elementary Education Online*, 17(3). 1353-1377.
- Bağ, H., ve Çalık, M. (2017). İlköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 281-303
- Baki, A. (1999). Cebirle ilgili işlem yanlışlarının değerlendirilmesi. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. MEB. ÖYGM.
- Bal, Ş., ve Koray, C. Ö. (2002). İlköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ışığın hızı ile ilgili yanlış kavramları ve bu kavramları oluşturma şekilleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 1-11.
- Balcı, C. (2015). *8. sınıf öğrencilerine" hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi* (doktora tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Balcı, M. (2015). *Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin ilkokul 4.sınıf öğrencilerinde etkililiğinin incelenmesi* (doktora tezi). Dumlupınar Üniversitesi.
- Balım, A. G. ve Aydın, H. S. G. (2009). Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (25) , 33-41. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/pauefd/issue/11118/132970>
- Balım, A. G., Çeliker, H. D., Türkoğuz, S., Evrekli, E., Ekici, D. İ. (2015). kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ile problem çözme becerisi algıları üzerine etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 12(4), 53-76.
- Balım, A.G. Deniz-Çeliker, H. Kaçar, S. Evrekli, E. Türkoğuz, S. İnel, D.Özcan, E. Ormancı, Ü. (2012). Fen ve teknoloji öğretimde probleme dayalı öğrenme

- yöntemi içerisinde kavram karikatürleri: Bir etkinlik örneği “Isınan taneciklerin dansı”. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)*, Türkiye ISSN, 1308 - 8971
- Balım, A.G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). The effects the using of concept cartoons in science education on students' achievement and enquiry learning skill perceptions. *Elementary Education Online*, 7(1), 188-202.
- Başaran, Z. (2022). *İlkokul üçüncü sınıf fen bilimleri dersinde argümantasyon tabanlı öğrenme yöntemi ile yapılan fen etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve oluşturdukları argümanlara etkisi* (tezsiz yüksek lisans projesi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Baynazoğlu, L. (2019). *Kavram karikatürü kullanılan öğrenme ortamında öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin incelenmesi* (yüksek lisans tezi). Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bayram, A. (2010). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi ısı ve sıcaklık konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkisi* (yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi* (yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Benson, D. L., Wittrock, M. C. ve Baur, M. E. (1993). Student's preconceptions of the nature of gases. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(6), 587-597
- Bilge, G. Ö. K., ve Sayıcı, E. (2022). İlköğretim fen bilimleri öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi: Türkiye, Singapur, Estonya Örneği. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(2), 871-891.
- Bilir, S., ve Uyanık, G. (2019). İlkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi basit elektrik devreleri ünitesinde laboratuvar destekli öğretimin akademik başarı ve tutuma etkisi. *Eğitim ve Teknoloji*, 1(2):122-136.

- Bolat, A. ve Karamustafaoğlu, S. (2021). Kütle ve ağırlık kavramlarının öğretimi: Tahmin-Gözlem-Açıklama. *Milli Eğitim Dergisi* 50(230), 663-687. DOI: 10.37669/milliegitim.702128
- Boyras, D. S., Hacıoğlu, Y., ve Aygün, M. (2016). Argümantasyon ve kavram karmaşası: Erime ve çözünme [Argumentation and concepts confusion: Melting and dissolving]. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 233-267.
- Bozdoğan, A. E., ve Yalçın, N. (2006). Bilim merkezlerinin ilköğretim öğrencilerinin fenne karşı ilgi düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisi: Enerji parkı. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(2):95-114.
- Bozkurt, O. (2012). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 187-200.
- Buluş Kırıkkaya, E. ve Güllü, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve buharlama- kaynama konularındaki kavram yanılgıları. *İlköğretim Online*, 7(1), 15-27.
- Carfi, G.(2014) *Afyonkarahisar il merkezindeki 12. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Cengizhan, S. (2011). Modüler öğretim tasarımıyla entegre edilmiş kavram karikatürleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim ve Bilim*. 36 (160).
- Cerrah Özsevgeç, L., Yurtbakan, E. ve Uludüz, Ş. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin “kütle ve ağırlık” kavramlarına yönelik yanılgılarının giderilmesinde kavram karikatürünün etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7 (1),51-67.Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fbod/issue/71993/1158030>
- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme-Atbö yaklaşımı* (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Ceylan, Ö. 2015. *Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi* (yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sakarya.

- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri* (yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Coştu, B., Karataş, F. Ö. ve Ayas, A. (2003). Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 33-48.
- Cömert, H. (2019). *Argümantasyona dayalı öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin öğrenme stilleri açısından incelenmesi: Asitler ve bazlar konusu* (doktora tezi). Marmara Üniversitesi.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. International Pearson Merrill Prentice Hall.
- Creswell, J. W., ve Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage.
- Crowell, A., ve Kuhn, D. (2012). Developing dialogic argumentation skills: A three-year intervention study. *Journal of Cognition and Development*, 15(2), 363-381. doi: 10.1080/15248372.2012.725187
- Çalgıcı, G., Yıldırım, M. ve Duru, M. K. (2020). 5. sınıf öğrencilerinin madde ve hal değişimi konusunda kavram yanlışlarının oyunlaştırma ile giderilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14 (2), 1278-1310. DOI: 10.17522/balikesirnef.814908
- Çalık, M., Ültay, N., Kolomuç, A. ve Aytar, A. (2015). A cross-age study of science student teachers' chemistry attitudes. *Chemistry Education: Research and Practice*, 16(2), 228-236 doi:10.1039/c4rp00133h
- Çapkinoğlu, E., Metin, D., Çetin, P. S. ve Leblebicioğlu, G. (2014, September). Analysis of argumentation elements in Turkish elementary and secondary school science curriculum. Presented at ECER 2014, The Past, the Present and the Future of Educational Research, The University of Porto, Porto, Portugal
- Çelik, E., ve Yılmazlar, M. (2023). 2005, 2013 ve 2018 yıllarında değiştirilen fen öğretim programları konu alanı, ünite, kazanım ve ders saatlerinin karşılaştırılması. *Ejons International Journal*, 7(1), 48-64.

- Çepni, S. (2012). *Kuramdan uygulamaya: fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çepni, S., Ayas, A., Akdeniz, A.R., Özmen, H., Yiğit, N., Ayvacı, H.Ş. (2010). *Fen ve teknoloji öğretimi (Kuramdan uygulamaya)*. Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Çepni, S., Özmen, H. ve Ayvacı, H.Ş (2016). *Yaşam temelli ve beyin temelli öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları*. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s.122- 186). (13. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çetinkaya, E., ve Taşar, F. (2018). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 353-381.
- Çınar , D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi* (doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Çiftçi, A. (2016). 5., 6. Ve 7. sınıflarda fen derslerinde argümantasyon kalitesinin incelenmesi (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, L., ve Deniz, M. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 571–596. doi: <http://dx.doi.org/10.14520/adyusbd.839>
- Darçın, E.S., Bozkurt, O., Hamalosmanoğlu, M. ve Köse, S. (2006). İlköğretim öğrencilerinin sera etkisi hakkındaki bilgi düzeylerinin ve kavram yanılgılarının tespit edilmesi. *Internatinal Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 104-115.
- Daşgın, F. (2022). *5. Sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre konularındaki yazılı argümantasyon seviyelerinin belirlenmesi* (doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demir, A., ve Sezek, F. (2009). İlköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi genetik ünitesindeki kavram yanılgılarının giderilmesinde grafik materyallerinin etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(12), 573–587

- Demir, T. ve Gönen, S. (2019). Argümantasyona dayalı öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet, iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*,8(15),23-38. dergipark.org.tr/en/pub/ejedus/issue/44340/506787 adresinden edinilmiştir.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek* (yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 250848).
- Doğru, M. S. ve Özsevgeç, L. C. (2018). Biology subjects which the teacher candidates have difficulties in learning and leading reasons. *European Journal of Education Studies*, 5(5), 221-232. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1479932>
- Dragoş, V.ve Mih, V. (2015). Scientific literacy in school, *Procedia- Social Behavioral Sciences*, 209,167-172
- Driver, R., Newton, P., ve Osborne J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Inc. Science. Education*, 84, 287-312
- Duman, M. Ş. ve Avcı, G. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı ünitesine yönelik kavram yanlışları. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2 (3) , 129-165. DOI: 10.29065/usakead.256383
- Durmaz, B. 2007. *Yapılandırıcı Fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarısı ve duyuşsal özelliklerine etkisi* (Muğla ili merkez ilçe örneği). (yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Muğla.
- Durmuş, J. (2009). *İlköğretim fen bilgisi dersinde kavramsal değişim metinlerinin ve deney yönteminin akademik başarıya ve kavram yanlışlarını gidermeye etkisi* (yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya
- Duru, M. K., ve Çalgıcı, G. (2023). Farklılaştırılmış öğretimin kütle ve ağırlık kavram yanlışlarının giderilmesine ve akademik başarıya etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 57(57), 201-225.
- Duruk, Ü. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyesinin belirlenmesi* (yayınlanmamış yüksek lisans tezi).Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

- Ecevit, T. (2018). *Argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının fen öğretmen eğitimindeki etkililiği* (doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ecevit, T. ve Şimşek, P. Ö. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150.
- Ekici, F., Ekici, E., Aydın, F. 2007. Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. *International of Journal of Environmental and Science Education*, 2(4), 111-124
- Erdoğan, A. ve Cerrah Özsevgeç, L. (2015). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: Sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 38-50.
- Erduran, S. ve Jimenez-Aleixandre, M. P. (Eds.) (2008). *Argumentation in Science. Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer.
- Erduran, S., Özdem, Y. ve Park, J. Y. (2015). Research trends on argumentation in science education: A journal content analysis from 1998-2014. *International Journal of STEM Education*, 2(5), 1-12. doi:10.1186/s40594-015-0020-1
- Erduran, S., Simon, S., and Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science education*, 88(6), 915-933.
- Erenel-Ayer, C. (2021). *İlkokul öğrencilerinin saf madde ve karışımlar konusunda başarıları ve kavramları oluşturmaları* (Doctoral dissertation).
- Ergün, A. ve Sarıkaya, M. (2014). Maddenin parçacıklı yapısı ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde modele dayalı aktivitelerin etkisi. *Education Sciences*, 9(3), 248-275.
Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaedu/issue/19807/211868>
- Evagorou, M. ve Osborne, J. 2013. Exploring young students' collaborative argumentation with in a socioscientific issue. *Journal of Research In Science Education*, 5(2): 209- 237.
- Evren, A., ve Kaptan, F. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim ve önemi. *VI. Uluslararası Eğitim Araştırmaları*, 5(8), 389-402.

- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yayla, N. ve Işık, A. (1999). Elektro-kimya konusunda kavram yanılgıları. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. M.E.B. ÖYGM
- Genco, B., Güzel, M., Yılmaz, D. M., ve Karakurt, M. (2023). Türkiye’de argümantasyona dayalı öğrenme konusu ile ilgili yapılan akademik çalışmaların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences/Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(51).
- Gölgeli, D., Ve Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi “ışık ve ses” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(31), 113-124.
- Göncü, Ö. (2013). *İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki kavram yanılgılarının tespiti* (doktora tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- GPE. (2020). *21st century skills: What potential role for the global partnership for education? A landscape review*. Global Partnership for Education
- Grimber, B., I. (2008). Promoting high-order thinking through the use of the science writing heuristic. In B. Hand (Ed.), *Science Inquiry, Argument and Language* (pp. 87-98). Rotterdam: Sense Publisher
- Güçlüer, E. (2012). *Fen ve teknoloji dersinde" vücudumuzda sistemler" ünitesinde fen okuryazarlığını geliştirici etkinliklerin kullanılmasının başarıya, tutuma ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (doktora tezi). DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gül¹, A. C., Apaydın, Z., ve Çobanoğlu, E. O.(2021). *Türkiye’de argümantasyon ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi tematik içerik analizi*. Investigation of graduate thesis about argumentation in turkey: thematic content analysis.
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-Bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Gülhan, F. (2023). Fen okuryazarlığı. *Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar 2023*, 19.

- Gülseven, E., Tüysüz, M., ve Tozlu, İ. (2021). Argümantasyon temelli Fetemm eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesine yönelik akademik başarılarına, tutumlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 8(2), 315-333.
- Günel, M., Kınır, S., ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Güneş, T., Dilek, N. Ş., Hoplan, M., ve Güneş, O. (2012). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez ve solunum konusunda oluşan kavram yanlışları. *Journal of Educational and Instructional Studies in the Word*, 2(1), 42-47.
- Gürkan, T. ve Gökçe, E. (2000). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, 6-8 Eylül: 188-192.
- Harlen, W., ve Léna, P. (2011). Introduction to the theme. In M. De Vries, H. Van Keulen, S. Peters and J. Van der Molen (Eds.), *Professional development for primary teachers in science and technology* (pp. 1-15). Sense Publishers.
- Harlen, Wynne. (1993). *Teaching and Learning Primary Science*. London. Paul Champton Publishing Ltd.
- Hasabçebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi* (doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Häussler, P., ve Hoffman, L. (2000). A curricular frame for physics education: Development comparison with students' interest, and impact on students' achievement and self-concept. *Science Education*, 84(6), 689-705
- Hiğde, E., ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Eylem araştırması. *İlköğretim Online*, 16(1), 89-113.
- Hocaoğlu, M. E., ve Bülent, D. Ö. Ş. (2020). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin argüman haritaları kullanımının eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(10), 204-220.

- İlk, A. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi* (yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- İnel, D. & Balım, A.G. (2013). Concept cartoons assisted problem based learning method in science and technology teaching and students' views. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 376-380.
- Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılabilir bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(1), 101-146.
- Kabataş Memiş, E. ve Seven, S. (2015). Effects of an swh approach and self-evaluation on sixth grade students' learning and retention of an electricity unit. *International Journal of Progressive Education*, 11(3), 32-49
- Kabataş Memiş, E., 2014. İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 401-418
- Kabataş-Memiş, E., (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ve öz değerlendirilmenin ilköğretim öğrencilerinin fen başarısına etkisi* (yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kalemkuş, J. (2018). *Deneylerin öğretimi ve argümantasyona dayalı fen öğretiminin bazı değişkenler üzerine etkilerinin incelenmesi* (yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kalyon, D. Ş., ve Taşar, M. F. (2020). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(22), 39-71.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14).
- Kaptan, F. ve İzgi, Ü. (2014). The effect of use concept cartoons attitudes of first grade elementary students towards science and technology course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 2307-2311.

- Kara, S., Yılmaz, S., ve Kınır, S. (2020). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon kalite düzeylerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1253-1267.
- Karacalı, K. (2022). *Fen laboratuvarında kullanılan argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve yaratıcılıklarına etkisi* (doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Karakuş, M., ve Yalçın, O. (2016). Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 1-20.
- Karakuş, S. (2019). *Fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanmanın 7.sınıf öğrencilerinin kütle-ağırlık konusundaki kavram yanlışlarına etkisi* (yüksek lisans tezi). Hacettepe üniversitesi, Ankara.
- Karakuyu, Y.(2006). *Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanlışları* (doktora tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi* (yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Kartal, F., ve Saylar, Ö. Ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kalıtım konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Journal of Individual Differences in Education*, 4(1), 37-52.
- Kavak, N., Tufan, Y. ve Demirelli, H. (2006). Fen-Teknoloji Okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (3), 17-28.
- Kaya, E., Çetin, P.S. ve Erduran, S. (2014). İki argümantasyon testinin Türkçe' ye uyarlanması. *İlköğretim Online*, 13(3), 1014-1032
- Kaya, M. (2018). *Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi* (yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z., 2008. Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. Ahi Evran Üniversitesi *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* (KEFAD), 9(3), 89-100.

- Kayabaş, M. (2018). *4. sınıf fen bilimleri dersinde kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, kavram yanlışları ve tutumlarına etkisi* (yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Keogh, B. ve Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Keogh, B., ve Naylor, S. (1998). Teaching and learning in science using concept cartoons. *Primary Science Review*, 51, 14-16.
- Keser, A.(2007).*Afyonkarahisar il merkezindeki 9. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları* (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Keys, C.W., Hand, B., Prain, V., ve Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1065-1081.
- Khishfe, R. (2012). Relationship between nature of science understandings and argumentation skills: A role for counterargument and contextual factors. *International Journal of Science Education*, 49(4): 489-514.
- Kılıcı, T. A. (2019). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı hakkındaki kavram yanlışları* (doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Kıngır, S., Geban, Ö., ve Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 15-28.
- Kırıkkaya, E. B., ve Güllü, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve buharlaşma-kaynama konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 7(1), 2-14.
- Koca, M., Karabulut, B., ve Türkoğlu, İ. (2021). Güncellenen 2018 fen bilimleri öğretim programına ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri: Malatya Ve Diyarbakır örneği. *Firat University Journal of Social Sciences/Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(2).
- Kocabaş, A. (1997). Temel eğitim 2. kademe öğrencileri için müziğe ilişkin tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 141-145

- Kocabaş, A. (1997). Temel eğitim 2. kademe öğrencileri için müziğe ilişkin tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 141-145.
- Koç Dudak, Ö. ve Yavuz, S. (2023). Fen eğitimi alanında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımı ile ilgili araştırmalar üzerine bir içerik analizi . *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 8 (1) , 1-18 . DOI: 10.47214/adeder.1193961
- Kol, Ö.(2018). *Lise 3. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgıları ve çözüm önerileri* (yayınlanmış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Koray, Ö. ve Tatar, A.G.N. (2003). İlköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık ile ilgili kavram yanılgıları ve bu yanılgıların 6.,7. ve 8.sınıf düzeylerine göre dağılımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 187-198.
- Koray, Ö., Özdemir, M. ve Tatar, N. (2005). İlköğretim öğrencilerinin "birimler" hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları: Kütle ve ağırlık örneği. *İlköğretim Online*, 4(2), 24-31.
- Kozcu-Çakır, N., Şenler, B. ve Göçmen-Taşkın, B. (2007). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 637-655.
- Köse, Ö. Ö., Bayram, H., ve Benzer, E. (2021). WEB 2.0 destekli argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarılarına, tartışmacı tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisi. *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207.
- Köse, S., Coştu, B., ve Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-53.
- Kuhn, D. (1991). *The Skills Of Argument*. Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (1992). *Thinking As Argument*. Harvard Educational Review, 62, 155- 178.
- Kuhn, D., Zillmer, N., Crowell, A., Zavala, J. (2013). Developing norms of argumentation: Metacognitive, epistemological, and social dimensions of developing argumentive competence. *Cognition and Instruction*, 31(4): 456-496

- Kurt, K. , Apaydın, Z. ve Kandemir, M. A. (2022). Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin bloom'un taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,6(9),54-66.
- Kurt, K. , Apaydın, Z. ve Kandemir, M. A. (2022).Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin bloom'un taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 6 (9) , 54-66 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/mkuefder/issue/70958/1047454>
- Kutluer, M. (2020). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinde madde döngüleri ve çevre sorunları konusundaki başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi* (yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 620351).
- Külçe, C. (2005). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları. Pamukkale Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Laçın Şimşek, C. (2019). *Fen öğretiminde kavram yanlışları ve giderilmesi*. Pegem A Yayınları.
- Martin, D. J. (2009). *Elementary science methods: A constructivist approach*. USA: Delmar Publisher, An International Thomson Publishing Company
- MEB (2019). *T.C. Milli Eğitim Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı
- MEB, (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar Ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018). *Fen Bilimleri Dersi Taslak Öğretim Programı (İlkokul Ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, 8. Sınıflar)*. Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü
- Memis, E. K. (2017). Türkiye'de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: bir meta-sentez çalışması 1. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 47.
- Memiş, E. K. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 400-418.

- Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi.*
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar Ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı.* Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Nakiboğlu, C., ve Özkılıç Arık, R. (2006). 4. sınıf öğrencilerinin gazlar ile ilgili kavram yanlışlarının v diyagramı kullanılarak belirlenmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2).
- National Research Council (NRC). 2000. *Inquiry And The National Science Education Standards.* Washington, DC: National Academies Press.
- Norris, S. P. ve Phillips, L. M. (2003). "How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy." *Science Education*, 87(2): 224-240.
- Nuran, Y. A. Ş. A., ve Koçak, N.(2022). Asit-baz konusunda karşılaşılan kavram yanlışları: bir içerik analizi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-24.
- Ocak, İ. , Güleç Islak, F. ve Ocak, G. (2015). İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanımının akademik başarıya etkisi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, Special Issue , 119-132 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/buefad/issue/3817/51343>
- Oktay, S. (2022). *Argümantasyona dayalı etkinliklerin 9. sınıf öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliğine yönelik görüşlerine ve argüman kurma becerilerine etkisi* (yüksek lisans tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Orhan-Göksun, D. O. (2016). *Öğretmen adaylarının 21. yy. öğrenen becerileri ve 21. yy. öğreten becerileri arasındaki ilişki.* Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden 13.05.2023 tarihinde erişilmiştir.

- Öğreten, B., ve Sağır, Ş. U. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 75-100
- Ömer, A. C. A. R., Zehra, T. O. L. A., Karaçam, S., ve Bilgin, A. (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3).
- Önal, Ş. ve Çeltek, M. (2023). Oyun temelli öğrenme uygulamalarının fen bilimleri dersinde 5.sınıf öğrencileri üzerindeki etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13 (2) , 786-816 . DOI: 10.24315/tred.1067048
- Özdem Köse, Ö. (2019). *Teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi: kuvvet ve enerji* (yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özdem Köse, Ö. , Bayram, H. ve Benzer, E. (2021). WEB 2.0 destekli argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarılarına, tartışmacı tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisi. *Erciyes Journal of Education* , 5 (2) , 179-207 . DOI: 10.32433/eje.913505
- Özdemir, A. M. (2012). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi ünitelerinde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi* (yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Özdemir, A. M. (2012). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi ünitelerinde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi* (yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, E. B. (2019). Animasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının giderilmesine ve astronomiye yönelik tutuma etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 46-58.
- Özdemir, G. (2007). *Öğrencilerin kuvvet kavramına ilişkin bilgi yapılarının bir analizi*.
- Özer, M. (2019). *Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğretimin etkililiği: Meta-analiz çalışması* (yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Özge, A. D. A., ve Demir, M. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri başarılarının yordanması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 2523-2551.
- Özkan, G., Akça, E., ve Umdu Topsakal, Ü. (2020). Oyun tekniğinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ve görüşlerine etkisi. *Journal of International Social Research*, 13(70).
- Özsevgeç, L. C., Yurtbakan, E., & Uludüz, Ş. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin “kütle ve ağırlık” kavramlarına yönelik yanılgılarının giderilmesinde kavram karikatürünün etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(1), 51-67.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36–48.
- Öztürk, A. (2013). *Sosyo-bilimsel konularla argümantasyon becerisi ve insan haklarına karşı tutum geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması* (yayınlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana
- Öztürk, K. (2002). Küresel iklim değişikliği ve Türkiye’ye olası etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1): 47-65.
- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi* (yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Pekel, F. O. (2019). Effectiveness of argumentation-based concept cartoons on teaching global warming, ozone layer depletion and acid rain. *Journal of Environmental Protection and Ecology* 20, No 2, 945–953.
- Pınarkaya, Y.(2017). “Aynalarda yansıma ve ışığın soğrulması” ünitesinde animasyon destekli kavram karikatürleri uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, kavram yanılgılarına ve tutumlarına etkisi (yüksek lisans tezi).Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Riche, R. D. (2000). Strategies for assisting students overcome their misconceptions in high school physics. *Memorial University of Newfoundland Education*, 6390
- Rowell, A. J., Dawson, C. J. ve Harry, L. (1990). Changing misconceptions: a challenge to science education. *International Journal Science Education*. 12, 2, 167-175

- Ryu, S. ve Sandoval, W. (2012). *Improvements to elementary children's epistemic understanding from sustained argumentation science education*, 96(3), 488–526
- Salar, R. (2018). *Fizik eğitiminde farklılaştırılmış öğretim ve 5E öğrenme modelinin farklı değişkenler üzerine etkisi* (doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Saraç, H. (2017). Türkiye’de okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin yapılan araştırmalar: içerik analizi çalışması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 60-81
- Sarıay, Ö. (2010). *İlköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi "maddenin halleri ve ısı" ünitesinde belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri kullanımının etkisi ve öğrenci görüşleri* (yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Sarikaya, S., ve Akbaş, A. (2019). Ortaokul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ve giderilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(38), 31-40.
- Sasmaz Ören, F. ve Meric, G. (2014). Seventh grade students' perceptions of using concept cartoons in science and technology course. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(2), 116-137.
- Satır, S.(2007). *Lise öğrencilerinin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin basit elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışları* (yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Say, F. S. (2011). *Kavram karikatürlerinin 7. sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri konusunu öğrenmelerine etkisi* (yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Seda, E. R., ve Kirindi, T. (2020). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 317-343.
- Sevgi, Y. (2016). *Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi*. (yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Sinanoğlu, S., ve Feridun, B. E. R. A. N. (2022). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi kapsamında işlenen elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının tespiti.*
- Süküt, E. ve Oguz Namdar, A. (2023). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin yaratıcı drama ile yapılandırılmış argümantasyona dayalı besinlerimiz ünitesindeki argümanları ve derse ilişkin görüşleri. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi* , 6 (1) , 285-315 . DOI: 10.33400/kuje.1247602
- Şahin, D. (2014). *Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları* (yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şendur, G., Toprak, M. ve Pekmez, E. (2008). Buharlaştırma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesinde analogi yönteminin etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 37-58.
- Şenocak, Z. K. (2018). *Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 5. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkileri* (yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şentürk, C. (2020). Oyun temelli fen öğrenme yaşantılarının akademik başarıya, kalıcılığa, tutuma ve öğrenme sürecine etkileri. *Milli Eğitim Dergisi* , 49 (227) , 159-194 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/milliegitim/issue/56322/616595>
- Tamkavas, Ç. H., Kıray, S. A., Koçak, A., & Koçak, N. (2005). 2005–2015 yılları arasında türkiye’de ısı ve sıcaklık hakkındaki kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan çalışmalar: bir içerik analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 425-445.
- Taş, M. A. (2017). Türkiye’deki kavram yanlışları ile ilgili araştırmaların kavramın içerik öğeleri açısından incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(1), 111-143.
- Tatlısu, S. (2020). *Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* (yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi* (yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tekindur, A. (2022). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dördüncü sınıf öğrencilerinin fen başarısına, araştırma ve bilimsel yazma becerilerine etkisi*.
- Toma, R. B., ve Villagr , J.  . M. (2019). Validation of the single-items spanish-school science attitude survey (s-ssas) for elementary education. *Plos one*, 14 (1), 1-18.
- Topsakal,  . (2009). Tematik  ğretimin canlı ve cansız varlıklarla ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde etkililiği. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,0(17),219-234.
- Toraman, S. (2021). Karma yöntemler araştırması: kısa tarihi, tanımı, bakış açıları ve temel kavramlar/ mixed methods research: a brief history, definitions, perspectives, and key elements. *Nitel Sosyal Bilimler*, 3 (1) , 1-29 . DOI: 10.47105/nsb.847688
- Toulmin, S. E. (2003). *The Uses Of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. Ankara Üniversitesi, *Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (2023, Mayıs 15). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Güncel Türkçe Sözlük: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- Türkben, T. (2015). Aktif  ğrenme yöntemiyle oluşturulmuş sınıf ortamının öğrenciler  zerisindeki etkisi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*,10 (7), 899-916
- Türkoğuz, S. ve Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*,(35) , 155-173 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/deubefd/issue/25114/265153>
- Ulu, C., ve Bayram, H. (2015). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7. sınıf  ğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: Yaşamımızdaki elektrik  nitesi. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 61-75.

- Uyanık, G. (2017). İlkokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *TÜBAV Bilim Dergisi* , 10 (1) , 86-93 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/tubav/issue/27928/296802>
- Uyanık, G. (2018). Basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin fen bilimleri dersine yönelik tutum, akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16):600-624. DOI: 10.26466/opus.462761
- Uyanık, G. (2019). İlkokul öğrencilerinin fen bilimleri kavramlarına ilişkin kavram yanlışlarının belirlenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 12(4), 45-54.
- Uyanık, G., ve Dindar, H., (2016). İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 349- 374.
- Uysal, M. Z. (2020). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde web 2.0 animasyon araçları kullanımının çeşitli değişkenlere etkisi* (yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Uzuntiryaki, E., Çakır, Ö. S., ve Geban, Ö. (2001, Eylül). Kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin asit-bazlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda Sunulmuş Bildiri*. İstanbul.
- Üstüner, Y. D. D. M. (2006). Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi* , 45 (45),109-127.Retrievedfrom <https://dergipark.org.tr/en/pub/kuey/issue/10352/126771>
- Valtin, R., Bird, V., Brooks, G., Brozo, B., Clement, C., Ehmig, S., ... & Tamburlini, G. (2016). *European declaration of the right to literacy (full version)*. *European declaration of the right to literacy (Full version)* (pedocs.de) adresinden 7 Mayıs 2023 tarihinde erişilmiştir.
- Walker, J. P., Sampson, V., Grooms, J., Anderson, B., & Zimmerman, C. O. (2012). Argument-Driven Inquiry In Undergraduate Chemistry Labs: The Impact On Students' Conceptual Understanding, Argument Skills, And Attitudes Toward Science. *Journal of College Science Teaching*, 41(4), 74

- Walton, D.N. (1996). *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. Lawrence Erlbaum Associates.
- World Health Organization, (1999). *Partners in life skills education - conclusions from a united nations inter-agency meeting*. 29.05.2023 tarihinde http://www.who.int/mental_health/media/en/30.pdf den alınmıştır.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, A. G. Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması . *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,13(13),102-120.
- Yakmacı-Güzel, B. (2014). 12. sınıf öğrencilerinin bazı temalardaki kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bu bulguların etkili kullanımına dair öneriler. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 5-26.
- Yalçinkaya, I. (2018). *Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyelerine etkisi* (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yanarateş, E. (2021). *Fen Bilimleri Öğretimi Ve Teknoloji Kullanımında Güncel Yaklaşımlar*. Talan, T. (Ed.), *Eğitimde Dijitalleşme ve Yeni Yaklaşımlar* içinde (s.59-104). Efe Akademi.
- Yanarateş, E. (2022). Fen bilimleri eğitiminde karşılaşılan kavram yanılgılarına ilişkin lisansüstü tezlerin tematik içerik analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinin Kuruluşunun 40. Yıl Dönümü Şubat Özel Sayısı, 182-213 . DOI: 10.33711/yyuefd.1068095
- Yarar, S. (2010). *Flash programında kavram karikatürleri ile desteklenerek hazırlanmış öğrenme nesnelerrinin sosyal bilgiler dersinde kullanılması* (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Rize Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Yaşar, Ş., ve S Anagün, Ş. (2008). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt/Vol.:8- Sayı/No: 2 : 223–236.
- Yavuz, S. ve Büyükeksi, C. (2011). Kavram karikatürlerinin ısı-sıcaklık kavramlarının öğretiminde kullanılması. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 1(2), 25-30.

- Yazici, S.(2019) *Fen bilimleri dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretim modelinin öğrencilerin akademik başarısı, fen bilimleri dersine yönelik tutuma ve öğrenme kalıcılığına etkisi* (yüksek lisans tezi).Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yeşildağ- Hasaıçebi, F. ve Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *Elementary Education Online*, 12(4), 1056-1073.
- Yıldırım, B. (2017). *Fen eğitiminde STEM*. P. D. Güler (Ed.). *Fen bilimleri öğretimi içinde* (s. 283- 295). (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, K.(2019). *Ortaokul öğrencilerinin argüman kurma becerileri ile eleştirel düşünme problem çözme ve yaratıcı düşünme becerileri arasındaki ilişki* (yüksek lisans tezi). Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yıldırım, Ş.(2016). *İlkokul öğrencilerinin dünya ve evren ile ilgili kavram yanlışları* (yayınlanmış yüksek lisans tezi). Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- Yılmaz, A. ve Bayrakçeken, S. (2017). Öğretmen adaylarının elektrokimya konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 881- 896.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. ve Özden, Y. (1999). *Lise 1. sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM
- Yoğurtcu, A. (2021). *Lise öğrencilerinin hücre konusundaki kavramsal yapıları, metaforik alguları ve kavram yanlışlarının belirlenmesi* (doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Yolcu, H., Karamustafaoğlu, S. & Karamustafaoğlu, O. (2021). Fen bilimleri eğitiminde kavram öğretimi yöntemlerine dayalı rehber materyal tasarımı: kuvvet ve hareket. *Turkish Journal of Primary Education* , 6 (2) , 126-156 . DOI: 10.52797/tujped.976198
- Zeidler, D.L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81(4), 483-496

EK 3: Kavram Yanılgısı Başarı Testi

NO	İFADELER	DOĞRU	YANLIŞ	Düşüncenizi Destekleyen Nedenler
1	Kağıt parçaları arasındaki ataçları mıknatıs yardımıyla toplayabiliriz.			
2	Gaz maddelerin belli bir şekli vardır.			
3	Küçük taneli katılar,sıvılar gibi hareket eder.			
4	Sıvı maddeler döküldüğünde bulunduğu yüzeye yayılır.			
5	Karışımlar en az iki maddenin bir araya gelmesiyle oluşur.			
6	Oda parfümünün her yöne yayılması gazların özelliğidir.			
7	Dışarıdan bir kuvvet uygulanmadıkça katı maddelerin şekilleri bozulmaz.			
8	Karışımlar sadece katı maddelerden oluşur.			
9	Ayran,meyve suyu,zeytinyağı sıvı olan maddelerdir.			
10	Sıvı maddelerin belirli bir şekilleri yoktur.			
11	Gazlar çok küçük boşluklardan çıkma özelliğine sahiptir.			
12	Küçük tanecikli yapıya sahip olan mercimek ve pirinç konulduğu kabın şeklini aldığı için bu maddeler sıvı maddelerdir.			
13	Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybeder.			
14	Tuzun yapısında sadece tuz maddesi bulunduğundan saf maddedir.			
15	Süt karışım maddelere örnektir.			
16	Karışımındaki maddeler özelliklerini kaybeder.			
17	Katı madde olan şeker suyu atıldığında kaybolur ve suya dönüşür.			
18	İki farklı maddenin bir araya gelmesi sonucu saf madde oluşur.			
19	Kolonya kokusunun her yere dağılması gazların özelliğidir.			
20	Soluduğumuz hava,deniz suyu ya da balık tuttuğumuz göl suyu doğal birer karışım örneğidir.			
21	Kibrit çöpü ve demir tozunu eleme yöntemiyle ayırabiliriz.			
22	Katılar konuldukları kaba tamamen yayılır.			
23	Şişirilen balonun ortasından sıkıldığında içindeki havanın diğer tarafa akması gazların akışkan olmasından kaynaklanır.			
24	Fabrikaların bacalarından çıkan duman saf maddedir.			
25	Sıvı maddeler eşit miktarda yer kaplar.			
26	Su ve pirinç karışımını süzerek ayırabiliriz.			
27	Çakıl taşı-kum karışımını ayırmak için süzme yöntemini kullanırız.			
28	Sıvılar konuldukları kabın ve yerin alt kısmına yerleşirler.			
29	Gazlar konuldukları kabın veya bir yerin sadece alt kısmında değil her tarafında bulunurlar.			
30	Katı maddeleri sıkıştırmak oldukça zordur.			

EK 4: Fen Tutum Ölçeği

	Katılıyorum 😊	Kararsızım ☐	Katılmıyorum ☹️
1.Fen en çok sevdiğim alandır.			
2.Fen ile ilgili kitaplar okumaktan hoşlanıyorum.			
3.Fenin günlük yaşamda çok önemli yeri yoktur.			
4.Fen ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım.			
5. Fen konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.			
6. Fen dersine girerken sıkıntı duyarım.			
7. Fen dersine zevkle girerim.			
8. Fen derslerine ayrılan ders saatinin daha fazla olmasını isterim.			
9. Fen dersini çalışırken canım sıkılır.			
10. Fen konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.			
11. Düşünce sistemimizi geliştirmede Fen dersi önemlidir.			
12. Fen çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.			
13.Dersler içinde Fen dersi sevimsiz gelir.			
14. Fen konularıyla ilgili tartışmaya katılmak bana uygun gelmez.			
15.Çalışma zamanımın önemli bir kısmını Fen dersine ayırmak isterim.			

EK 5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

1. Kendini kısaca tanıtır mısın?
2. Boş zamanlarında neler yaparsın?
3. Ödevler dışında Fen bilimleri dersiyle alakalı okumalar, deneyler, etkinlikler yapıyor musun? Bu etkinliklerini yaparken aile üyelerinden yardım alıyor musun? Yoksa tek başına mı yaparsın?
4. Annenin ve babanın mesleği, kardeşlerin hakkında kısaca bilgi verir misin?
5. Daha önce kavram karikatürlerini duydun mu? En çok kavram karikatürleriyle hangi derste karşılaştın?
6. Bu derste Madde ve Doğası ünitesinde kavram karikatürü kullanılması hakkında ne düşünüyorsun? Daha kolay öğrendin mi? Konuyu bu şekilde işlemek yararlı oldu mu? Ne hoşuna gitti? Ne kolay öğrenmeni sağladı?
7. Çalışma kağıtlarını cevaplarırken herhangi bir soruyla karşılaştın mı? Çalışma kağıtları sana açık ve anlaşılır geldi mi?
8. Çalışma kağıdında yer verilen etkinlikler konuları öğrenmen için yararlı oldu mu? Evet, ise nasıl katkısı oldu?
9. Fen bilimleri dersinin diğer ünitelerinde kavram karikatürü kullanılmasını ister misin? Neden?
10. Sence kavram karikatürleri diğer derslerde de kullanılsa nasıl olur? En çok hangi derste kavram karikatürlerine ihtiyaç duyabiliriz? Hangi derste kullanılmasını istersin?
11. Uygulama esnasında yapılan grup tartışmasında arkadaşlarının görüşleri doğrultusunda fikirlerin değişti mi?
 - a)Değişti. Çünkü:
 - b)Değişmedi. Çünkü:
12. Sınıf arkadaşının fen dersinde sıvı ve gaz maddelerin özelliğine ilişkin yanlış bir bilgi söylediğinde arkadaşını onu kırmadan bu durumu nasıl açıklamaya çalışırsın? Evet ise bu durumda neler yaparsın?(İspat, örnek verme, kanıtlama ,gösterme..)
13. Kütle ve hacmi hep birbirine karıştırıp ikisinin de aynı anlama geldiğini düşünürdüm. Ama derslerde yaptığımız etkinlikler sonunda kütlenin bir nesnenin içerdiği madde miktarı iken hacim ise nesnenin ne kadar yer kapladığını gösterdiğini öğrendim.Yapılan uygulamalar süresince senin de yanlışlıkla birbiri yerine kullandığın kavramlar oldu mu? Bunlar arasında ilk kez duydukların var mıydı?
14. Annemin market dönüşü tenekede bulunan zeytinyağını cam şişeye boşaltırken toz şekeri de kilerde bulunan kavanoza doldurduğunu gördüm. Ve her ikisi de bulunduğu kabın şeklini aldı. O halde toz şeker ve zeytinyağını da akışkan madde olarak sayabilir miyiz? Neden?
15. Argümantasyon etkinliklerinin önceki öğrenmelerine katkısı olduğunu düşünüyor musun? Bu şekilde öğrenmelerin daha kalıcı olduğunu düşünüyor musun?

EK 6: Deney Grubunda Uygulanan Hayaletli Ev Etkinliği

Etkinlik : Hayaletli Ev

Şubat tatilini geçirmek için bir dağ evi tutan gençler, yoğun kar yağısı nedeniyle daha ilk günlerinde dağda mahsur kalırlar. Yanlarında bol miktar yiyecek malzeme, içecek ve yakıt getirdikleri için bu duruma canlarını sıkmayıp güzel bir akşam yemeyi yemeye karar verirler. Fakat yemek yapmaya başladıklarında üzüntüyle yanlarında hiç yağ getirmediğini fark ederler. Dağ evi yıllardır kullanılmadığı için, uzun süre aramalarına rağmen mutfakta sadece eskiden kalmış boş bir zeytinyağı tenekesi bulurlar. Yemek yapamayan gençler, sandviçlerini yanlarına alıp salona geçerler. Birbirlerine eğlenceli hikâyeler anlatarak vakit geçirirken mutfaktan bir patlama sesi ve Ayşe'nin çığlıkları duyulur. Mutfağa gittiklerinde, Ayşe korku içinde teneke kutuda kalan donmuş yağ almak için kutuyu ocakta ısıttığını ama kutu ısınırken kapağının birden bire gürültüyle fırladığını ve çok korktuğunu anlatır. Kapağı açık olarak ocakta kalan teneke kutuyu bezle tutup içindeki yağ bir kaba alan Mustafa, kutunun kapağını tekrar kapatarak kutuyu mutfakta soğumaya bırakır. Yine salona geçip komik hikâyeleri anlatmaya devam ederken, bu sefer kimse olmamasına rağmen mutfaktan garip sesler gelmeye başlar. Cesaretlerini toplayıp mutfağa gittiklerinde zeytinyağı kutusunun çıtırdayarak yamulduğunu görürler. Korku içinde birbirlerine sarılırken, Ali'nin aklına bütün bunların bilimsel bir açıklaması olabileceği gelir ve arkadaşlarına korkmalarına gerek olmadığını, bütün bu olanların fen dersinde öğrendikleri bilgiler ile açıklanabileceğini söyler.

Tartışma Soruları

- 1- Ayşe'nin ısıttığı zeytinyağı kutusunun kapağının neden fırladığını açıklayınız.
- 2- Zeytinyağı tenekesinin neden yamulmuş olabileceğini açıklayınız.
- 3- Zeytinyağı tenekesinin kapağı kapatılmadan soğumaya bırakılsaydı neler olabilirdi?

EK 7 : Deney Grubu Öğrencilerinde Uygulanan Argümantasyona Dayalı Hazırlanan Kavram Karikatürü Etkinlikleri

Etkinlik1: Emojiler Konuşuyor

Bu etkinlik öğrencilerde maddenin sıvı haline yönelik kavram yanlışlığını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Maddenin hallerinden biri olan sıvı maddelerin özellikleri hakkında neler söylenebilir?

Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan en az iki neden belirtin.

Numaralandırılmış emojilerden hangisinin fikrine katılıyorsunuz? Neden?

- Birincinin fikrine katılıyoruz. Çünkü
- İkincinin fikrine katılıyoruz. Çünkü
- Üçüncünün fikrine katılıyoruz. Çünkü

Diğer emojileri ikna etmek için ne söylersiniz?

Etkinlik2: Zozo, Koko ve Momo

Bu etkinlik öğrencilerde maddenin katı ve sıvı haline yönelik kavram yanılgısını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Küçük taneçikli yapıya sahip olan pirinç, tuz gibi maddelerin konulduğu kabın şeklini alması hakkında neler söylenebilir?

Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan en az iki neden belirtin.

Zozo'nun sorusuna verilen cevaplara bakarak arkadaşlarınızdan hangisinin fikrine katılıyorsunuz? Neden?

Koko' nun fikrine katılıyoruz. Çünkü

Momo' nun fikrine katılıyoruz .Çünkü

Hayvanat bahçesinde bulunan diğer dostlarımızı ikna etmek için ne söylersiniz?

Etkinlik3: Dünya'yı Kurtaran Adam

Bu etkinlik öğrencilerde karışımları ayırma yöntemlerine yönelik kavram yanlıgısını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Tuzlu nohut karışımını ayırmak için kullanılacak en iyi karışım yöntemi hakkında neler söylersiniz?

Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan en az iki neden belirtin.

Dünya'yı kurtarmaya çalışan kahramanlarımızdan hangisinin fikrine katılıyorsunuz? Neden?

X'in fikrine katılıyoruz. Çünkü

Y'nin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Z'nin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Galaksidedeki diğer kahramanlarımızı ikna etmek için ne söylersiniz?

Etkinlik4: Nil'in Kafası Karıştı

Bu etkinlik öğrencilerde saf madde ve karışımlara yönelik kavram yanlışsını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Sizce karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybeder mi?

Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan en az iki neden belirtin.

Nil'in kuzenlerinden hangisinin fikrine katılıyorsunuz? Neden?

Ali'nin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Efe'nin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Kafası karışan kuzenleri ikna etmek için ne söylersiniz?

Etkinlik5: Beyza'nın Ailesi

Bu etkinlik öğrencilerde maddenin katı ve sıvı haline yönelik kavram yanlışısını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Katı ve sıvı maddelerin ortak özelliği nedir?

Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan en az iki neden belirtin.

Aile üyelerinden hangisinin fikrine katılıyorsunuz? Neden?

Annenin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Ninenin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Dedenin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Beyza'nın yerinde olsaydın diğer aile üyelerini ikna etmek için ne söylerdin?

Etkinlik6: Kostüm Partisi

Bu etkinlik öğrencilerde maddenin katı haline yönelik kavram yanılığını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Katı maddelerin özellikleriyle ilgili neler söylenebilir?

Neden böyle düşünüyoruz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan nedenleri belirtin.

Yukarıdaki hayvan kostümlü çocuklardan hangisinin fikrine katılıyorsunuz?Neden?

Kurbağanın fikrine katılıyorum.Çünkü

Sineğin fikrine katılıyorum.Çünkü

İneğin fikrine katılıyorum.Çünkü

Farenin fikrine katılıyorum.Çünkü

Kostüm partisindeki diğer çocukları ikna etmek için ne söylersiniz?

Etkinlik7:Tinki, Vinki ve Dipsi

Bu etkinlik öğrencilerde maddenin gaz haline yönelik kavram yanılgısını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Maddenin hallerinden biri olan gazların özellikleri hakkında neler söylenebilir?

Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan en az iki neden belirtin.

Doğum günü partisine gelen çizgi film karakterlerinden hangisinin fikrine katılıyorsunuz? Neden?

Tinki'nin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Vinki'nin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Dipsi'nin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Partiye birlikte katılan diğer arkadaşları ikna etmek için ne söylersiniz?

Etkinlik8: Çiftlikte Neler Oluyor?

Bu etkinlik öğrencilerde karışımları ayırma yöntemlerine yönelik kavram yanlıgısını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Katı malzemelerden oluşan karışımları birbirinden ayırmak için kullanılan yöntemler neler olabilir?

Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan nedenleri belirtin.

Meral Hanım'ın sorusuna göre yukandaki çocuklardan hangisinin fikrine katılıyorsunuz?Neden?

Mete'nin fikrine katılıyorum.Çünkü

Can'ın fikrine katılıyorum.Çünkü

Eda'nın fikrine katılıyorum.Çünkü

Miray'ın fikrine katılıyorum.Çünkü

Çiftlikte bulunan diğer çocukları ikna etmek için ne söylersiniz?

Etkinlik9: Doktor Tinik ve Hastaları

Bu etkinlik öğrencilerde maddenin gaz haline yönelik kavram yanlışısını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Hiç balon patlattınız mı? Balonu patlatmak için iğneyi batırdığımızda elinizde ne hissedersiniz?

Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan en az iki neden belirtin.

Dr. Tinik' in hastalarından hangisinin fikrine katılıyorsunuz? Neden?

Minik'in fikrine katılıyoruz. Çünkü

Finik'in fikrine katılıyoruz. Çünkü

Dr. Tinik'in yerinde olsaydınız diğer hastayı ikna etmek için ne söylersiniz?

Etkinlik10: Sincap Dostları

Bu etkinlik öğrencilerde maddenin sıvı haline yönelik kavram yanlışını ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır.



Küçük taneli katı maddeleri akışkan oldukları için bazen sıvı madde olarak kabul edebilir miyiz?

Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu şekilde düşünmenizi sağlayan en az iki neden belirtin.

Sincap kardeşlerden hangisinin fikrine katılıyorsunuz? Neden?

Yuppi'nin fikrine katılıyoruz. Çünkü

Oley'in fikrine katılıyoruz. Çünkü

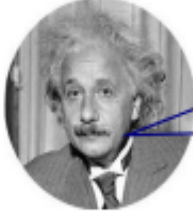
Yaşasın'ın fikrine katılıyoruz. Çünkü

Diğer sincap dostlarını ikna etmek için ne söylersiniz?

EK 8 : Kontrol Grubu Öğrencilerinde Uygulanan Çalışma Kağıdı Örnekleri

MADDENİN HÂLLERİ: KATI-SIVI-GAZ

Terimler: katı, sıvı, gaz



Sevgili çocuklar, maddeler taneciklerden oluşmuştur. Maddelerin buldukları hâl; taneciklerinin birbirine yakın veya uzak oluşuyla ilgilidir. Maddeler doğada _____, _____ ve _____ olmak üzere üç hâlde bulunur.



KATI-SIVI MADDELERİN ÖZELLİKLERİ

Kaleminizi, silginizi ve kalem tıraşınızı arkadaşınızın avucuna koyun. Bu maddelerin şekli değişti mi?

Katı maddelerin özellikleri şunlardır:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

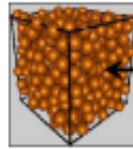
Katı maddelere örnekler:

Bir bardaktaki sıvıyı bir başka bardağa boşaltın. Sıvı akma özelliği gösteriyor mu? _____

Sıvı maddelerin özellikleri şunlardır:

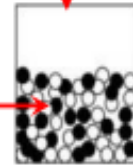
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Sıvı maddelere örnekler:

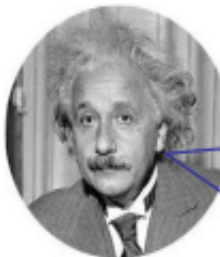


Katı maddelerde tanecikler arasındaki boşluk yok denecek kadar azdır.

Sıvı maddelerde tanecikler arasındaki boşluk katılara göre daha fazladır.



KÜÇÜK TANELİ KATILAR



_____ gibi küçük taneli maddelerin belirli bir şekilleri ve hacimleri vardır ve katıdır. Ancak hacimleri çok küçüktür. **Bu nedenle bu maddeler sıvılar gibi davranırlar.** Bir poşetin altında küçük bir delik varsa şeker oradan akar gider.

Küçük tanelikli katılar buldukları kabın _____ alırlar. Ancak kendi şekilleri değişmez.

Mercimek bulunduğu kabın şeklini _____.



Her mercimek tanesi kendi şeklini _____.



Bizim benzerlik ve farklılık gösteren özelliklerimiz nelerdir?

BENZERLİKLERİMİZ: _____

FARKLILIKLARIMIZ: _____



SONUÇ : Kum, tuz, toz şeker, toz deterjan, mercimek, pirinç gibi küçük taneli katılar _____.
Küçük taneli katıların bazı özellikleri sıvı maddelere benzer ve buldukları kabı tamamen doldurmazlar.
Fakat buldukları kabın şeklini alırlar.

KATI : _____
_____ katı madde denir.

SIVI : _____
_____ sıvı madde denir.

Maddenin Katı, Sıvı ve Gaz olmak üzere üç hali vardır.



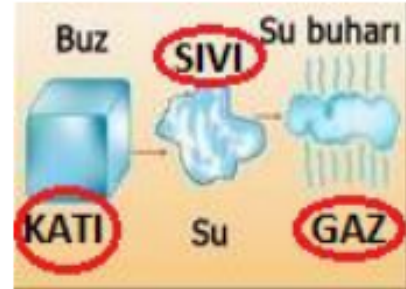
Kati Hali

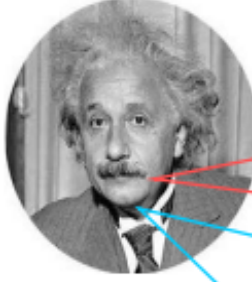


Sıvı Hali



Gaz Hali





Rüzgâr, yağmur ve kar havanın varlığı ile gerçekleşen doğa olaylarıdır. Hava, _____ hâlinde bir maddedir. Soluk alırken havadan aldığımız _____, verirken havaya bıraktığımız _____ birer _____. Tüplere doldurulmuş hâldeki LPG ile doğal gaz da mutfakta kullandığımız _____ hâlindeki maddelerdir.

Elinizi ıslatın ve kurulamadan bir süre bekleyin. Eliniz hâlâ ıslak kalır mı? Bu olayı nasıl açıklarsınız?

İçinde bir şey görmediğimiz şişe ya da bardak gerçekten boş mudur? _____
Biten bir süt kabını ortasından sıkarken elimizi ağzına tuttuğumuzda elimize gelen serinlik nedir? _____

Gazların belirli şekli ve hacmi yoktur. Gazlar buldukları kabı tamamen doldurur.



Bir yaz günü bisikletle geziyorsunuz. Bisikletinizin lastiğine çivi battı. Yolunuza devam edebilir misiniz? Neden?

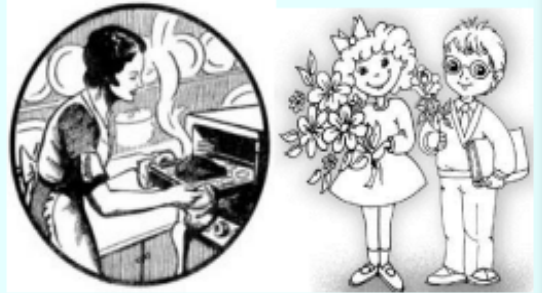


Devam edemem. Çünkü



Gazlar, bisiklet lastiğine, balona, topa ya da bir tüpe sıkıştırılabilir.

Şirin ve kardeşi okuldan eve dönmüşlerdi. İçeriye girer girmez mutfığa sevinçle koştular. "Teşekkür ederiz anneciğim, en sevdiğim yemeği yapmışsın." dediler. Annesi bir an şaşırıldı. Çünkü onlara en sevdiği yemeği yapmıştı. Ama onlara henüz söylememişti. "Nasıl anladınız?" diye sordu annesi. "Kokusu, bahçe kapısına kadar geliyor." dedi Şirin ve kardeşi.



Gaz hâlindeki maddeler yayılma özelliği sayesinde bazen de kokularıyla fark edilir.

Aşağıdaki tabloya KATI-SIVI-GAZ maddelerin özelliklerini yazınız.

KATI	SIVI	GAZ

Tüpgaz olarak bilinen likit petrol gazı (LPG) aslında renksiz ve kokusuzdur. Oluşabilecek bir gaz kaçağının hemen anlaşılması için LPG'ye kokulu bir madde eklenir. Koku hissedilince vana hemen kapatılmalı ve gazın yayılması önlenmelidir.

Sınıfta arkadaşlarımızın kullandıkları kolonyanın kokusunu fark ederiz. Tüplere doldurulmuş LPG'nin ve kolonyanın kokusunu anlamamız, gazların bulunduğu ortama yayıldığını gösterir.

GAZ : _____
_____ gaz madde denir.

"MADDENİN ÖZELLİKLERİ" ÜNİTESİ KAVRAM TESTİ SORULARI

1a. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bir cismi suda batırmak için çok fazla kuvvet uygulamam gerekiyorsa bu cisim yüzen bir cisimdir.

B) Günlük hayatımızda, bir yön bulma aracı olarak pusula kullanabiliriz.

C) Elimde bulunan mıknatıs, manyetik alanına giren tüm maddeleri çeker.

D) Plastik kaşığı mıknatısa doğru yaklaştırsam hiçbir şey olmaz.

1b. Bir önceki soruya vermiş olduğunuz cevabın nedenini açıklayınız.

2a. Aşağıdaki numaralandırılan maddeler sırasıyla su dolu kaba atılıyor. Hangi maddeler yüzer, hangi maddeler batar?



<u>Yüzer</u>	<u>Batar</u>
A) 1, 4, 8, 9	2, 3, 5, 6, 7, 10
B) 2, 3, 5, 8, 9	1, 4, 6, 7, 10
C) 1, 4, 6, 7, 10	2, 3, 5, 8, 9
D) 2, 3, 8, 9	1, 4, 5, 6, 7, 10

2b. Bir önceki soruya vermiş olduğunuz cevabın nedenini açıklayınız.

3a. Maddelerin suyu çeken veya çekmeyen özelliği ile ilgili verilen örneklerden hangisi yanlıştır?

A) Denizde kullanılan can yelekleri suyu çekmeyen maddeden yapılır.

B) Mutfak süngeri suyu çeken maddeden yapılır.

C) Evlerin çatıları suyu çekmeyen maddeden yapılır.

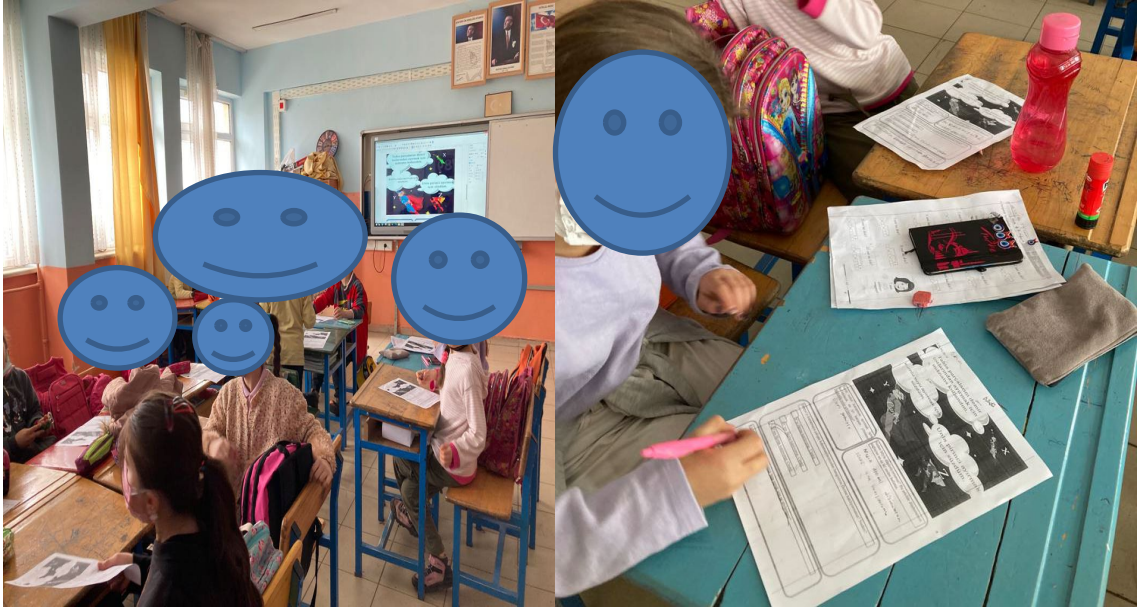
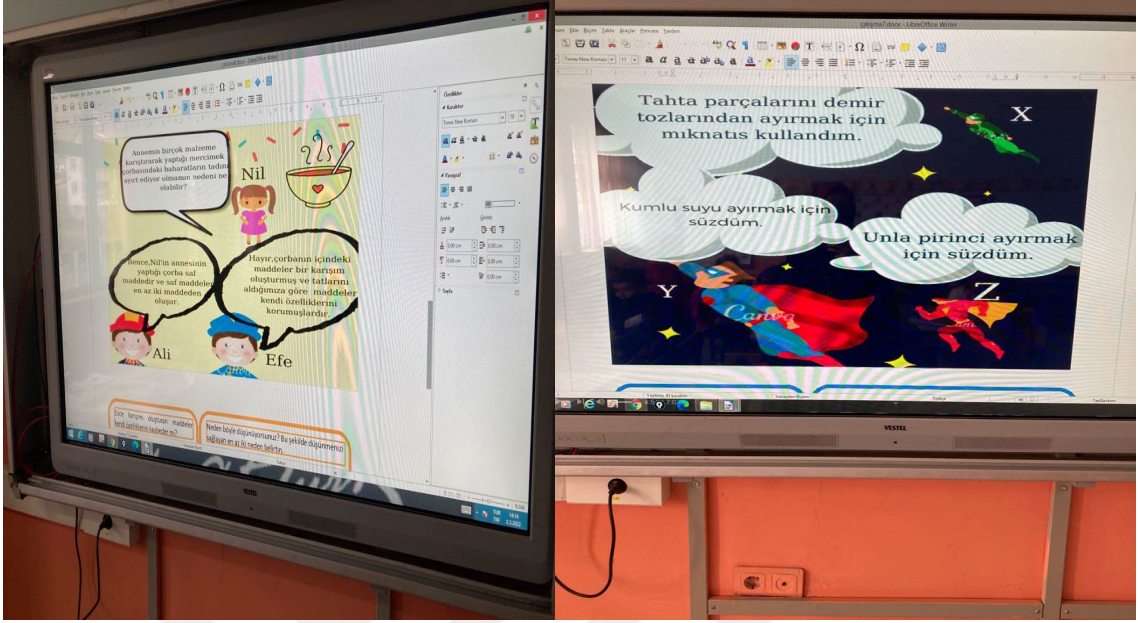
D) Şemsiyeler suyu çeken maddeden yapılır.

EK 9: DENEY GRUBU ÇALIŞMA FOTOĞRAFLARI

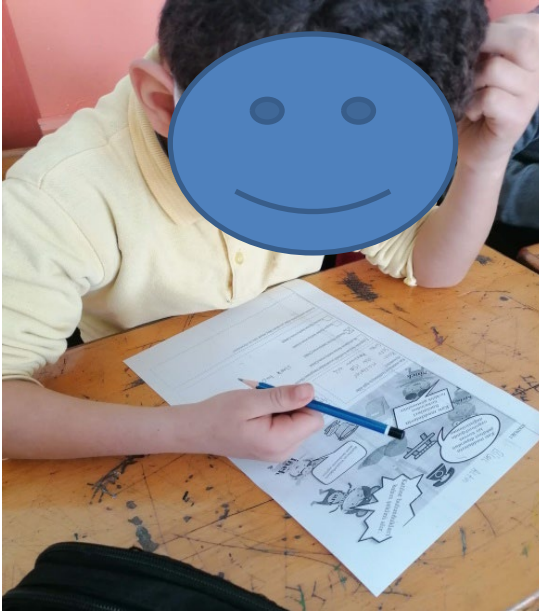
1.HAFTA UYGULAMASI



2.HAFTA UYGULAMASI



3.HAFTA UYGULAMASI



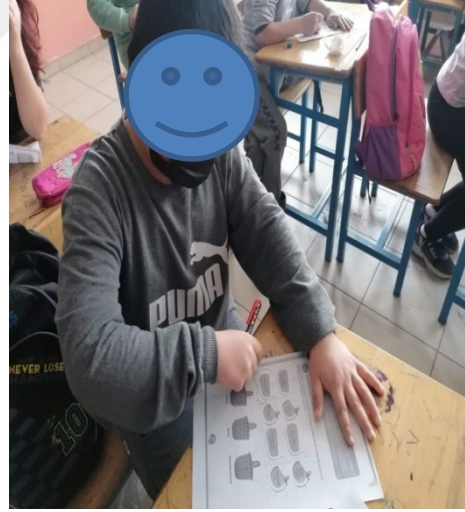
4.HAFTA UYGULAMASI



KAVRAM KARİKATÜRÜ OLUŞTURMA ETKİNLİĞİ



EK 10 : KONTROL GRUBUNA AİT UYGULAMA FOTOĞRAFLARI



EK 11: ARAŞTIRMACI NOTLARI-DENEY GRUBU GÖZLEM NOTLARI

1. UYGULAMA
1. ETKİNLİK: EMOJİLER KONUŞUYOR
2. ETKİNLİK: Zozo, Koko ve Momo

Deney grubu sınıfa girildi. Bütün öğrencilerle selamlaşıldıktan sonra bu hafta maddenin katı ve sıvı halinden oluşan kavram karikatürü çalışması yapılacağı söylendi. Öğrencilerden istedikleri arkadaşlarıyla grup oluşturmaları ve her grubun kendine bir isim bulması söylendi. Öğrenciler daha önce böyle bir çalışma yapmadıklarını ve heyecanlı olduklarını belirttiler. Oturma düzeni sağlandıktan sonra araştırmacı olarak akıllı tahtadan 1. Etkinlik açıldı. Çoğu öğrenci renkli bir çalışmanın olmasından memnun gibiydi. Ardından öğrencilere kavram karikatürlerini incelemlerini ve grup arkadaşlarıyla birlikte "Hayaletti Ev" senaryolarında yaptıkları gibi sorgulayıcı bir tavır takınmalarını gerekli olduğunu söyledim. Kavram karikatürlerini inceleyen herkes neyi neye çağırıyordu. Etkinlik dikkatlerini çekiyordu. Birbirlerine nasıl yaptıklarını soruyorlardı. Grup olarak herkes fikrini söylüyordu. Ara sıra zorluk yaşadıkları fark ediliyordu. Bazı öğrenciler rahatlıkla adapte olup etkinlik kağıdını dolduruyor, bazıları yeni gördükleri etkinliğe karşı almışmaya çalışıyor. Bu süreçte öğrencilerin cevaplarına müdahil olunmadı. Grupca iş birliği içinde tartışmaları, fikirlerini savunmaları tam fırsat verildi. Bu sırada bazen sınıfta seslenmiş yükseldiği oldu. Öğrencilerden birbirlerini rahatsız etmeden çalışmalarını istedi. Gruplarda her bir öğrencinin birbirine saygı duyduğu ve orada çalışma olsa da sonunda anlaşmazlığın bittiği görüldü. 2. Etkinlik yapıldıktan sonra zil çaldı ve tüm öğrencilere teşekkür edildikten sonra uygulama bitirdi.

UYGULAMA 3.

5. Etkinlik = Beyza'nın Ailesi
6. Etkinlik = Kostüm Partisi

Uygulamaya her hafta olduğu gibi detil, iddia, çıkarım kavramlarından konuşarak başladık. Bu sorulardan örnek verecek olursak;

- 1) Katı ve sıvıların ortak özellikleri nelerdir?
- 2) Neden böyle düşünüyorsunuz?
- 3) Birkaç örnek verebilir misiniz?
- 4) Fikrine ikna etmek için neler söyleyebilirsiniz?

Gibi sorular sorularak beyin fırtınası yapıldı. Sonra katı ve sıvı maddelerin hallerine yönelik hazırlanan Beyza'nın Ailesi kavram karikatürü akıllı tahtaya yansıtıldı. Öğrencilere etkinlik kağıtları dağıtıldı ve öğrencilerin kendi grup arkadaşlarıyla birlikte uyumlu bir şekilde çalıştığı görüldü.

Öğrenciler grup olarak iddia ve delillenen etkinlik kağıdına yazdılar. Daha sonra 6. Etkinlik: Kostüm partisine geçildi. Tüm gruplara etkinlik kağıdı dağıtıldı ve gerekli süne verildi. Bazı öğrencilerin sünece uyum sağladığını ve kolaylıkla etkinlik kağıdını doldurduğunu gözlemledim. Cevaplarından kendilerini ifade ettikleri anlaşıyordu. Bildikleri ve bilmedikleri noktaları olduğunu fark ettiler. Öğrencilerin genel olarak istekli ve motive olduğunu gördüm. Tüm sınıf zil çalana kadar etkinliği bitirdi, grup başkanları etkinlik kağıtlarını teslim etti. Dersin sonunda araştırmacı tüm öğrencilere teşekkür etti ve uygulamayı bitirdi.

EK 12: ÖZGEÇMİŞ

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Esra SARIOĞLU

Yabancı Dili :İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Sınıf Öğretmenliği	Gazi Üniversitesi	2018
Lise		Mukadder Akaydın Anadolu Lisesi	2014

YAYINLAR

Ecevit, T. , Sarioğlu, E. & Bunsuz, E. (2021). Bilim çocuk dergisi 'Evde Bilim' köşesi etkinliklerinin fen bilimleri alanına özgü beceriler yönünden incelenmesi. Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 10 (4) , 1742-1762. DOI: 10.30703/cije.908426

Ecevit, T. , Sarioğlu, E. (2023). 7. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı içinde (s. 41). Ankara. Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği Yayınları.http://www.sead.com.tr/wp-content/uploads/2023/06/USEAS2023_Ozet_bildiri_kitabi.pdf