

**T.C.  
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI  
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ**

**ARGÜMANTASYON TABANLI FEN ÖĞRETİMİNİN  
İLKOKUL 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE ETKİLİLİĞİNİN  
İNCELENMESİ**

**Melek BALCI  
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Nejla GÜLTEPE**

**Kütahya, 2015**

## **Yemin Metni**

Doktora tezi olarak sunduğum ‘‘Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinde Etkililiğinin İncelenmesi’’ adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak kurallarına ters düşmeyecek şekilde herhangi bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların ‘‘Kaynakça’’ bölümünde gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.../.../2015

---

Melek BALCI

## **Kabul ve Onay**

## **Teşekkür**

Araştırma boyunca her türlü ilgi ve desteğini esirgemeyen, bana hep örnek olan, her zaman saygıyla anacağım değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Nejla GÜLTEPE'ye,

Tez İnceleme Komitesi toplantılarında görüşleri ve yardımları ile bana ışık tutan değerli hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ali Rıza ŞEKERCİ ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa Menderes ALYÖRÜK'e,

Bilgi ve tecrübelerini her zaman benimle paylaşan, yapıcı eleştirileriyle yardımlarını esirgemeyen ve kapısını çalmaktan çekinmediğim değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. İsmail KENAR'a,

Çalışmanın yöntem bölümünde, analiz yapma ve değerlendirmede ufuk açıcı tespitlerde bulunan Sayın Yrd. Doç. Dr. Hakan GÜLVEREN'e,

Araştırmanın uygulama aşamasında içtenlik ve samimiyetleri ile destek olan sevgili hocam Ayşe URHAN hanımefendiye ve okuldaki sevgili 4-B ve 4-C sınıfı öğrencilerine,

Çalışma boyunca zorlu bir yolda ilerlerken varlığını her zaman hissettiğim, maddi, manevi hiçbir desteğini benden esirgemeyen değerli hayat ve doktora sınıf arkadaşım Süleyman BALCI beyefendiye ve çalışmalarım boyunca zaman zaman ihmal ettiğim canım oğlum E. Yakub ve canım kızım Ecrin'e teşekkürü borç bilirim.

Melek BALCI

Aralık, 2015

## İçindekiler

	<b><u>Sayfa</u></b>
Yemin Metni .....	i
Kabul ve Onay.....	ii
Teşekkür.....	iii
İçindekiler .....	iv
Şekiller Listesi.....	vii
Tablolar Listesi.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar.....	ix
Özet.....	xi
Abstract .....	xii
Birinci Bölüm.....	13
Giriş.....	13
Kavramsal Çerçeve .....	13
Fen Eğitimi ve Amacı.....	13
Bilimsel Süreç Becerileri.....	16
Akademik Özyeterlilik .....	27
Fen Eğitimi ve Yapılandırmacı Yaklaşım .....	30
Argümantasyon (Bilimsel Tartışma) Nedir? .....	33
Tartışma Türleri.....	34
Analitik tartışma .....	34
Diyalektik tartışma.....	35
Retorik tartışma.....	35
Toulmin'in Tartışma Modeli .....	35
Öğrenme Sürecinde Sınıf İçi Etkileşim.....	39
Tartışmaların Seviyeleri .....	42
Fen Eğitiminde Argümantasyon.....	43
Tartışma Aktiviteleri .....	48
Literatür Taraması .....	49
Problem Durumu .....	65
Araştırmanın Amacı .....	68
Araştırmanın Önemi .....	68
Problem Cümlesi .....	72

Araştırmanın alt problemleri.....	72
Araştırmaya Yönelik Hipotezler.....	73
Varsayımlar .....	74
Sınırlamalar .....	75
İkinci Bölüm .....	76
Yöntem.....	76
Araştırma Modeli .....	76
Evren ve Örneklem.....	79
Veri Toplama Araçları.....	80
Nicel veri toplama araçları.....	81
Nitel veri toplama araçları .....	85
Deneysel İşlem Basamakları .....	89
Deney grubu.....	90
Kontrol grubu.....	90
Tartışma Etkinlikleri Nasıl Gerçekleşti? .....	91
Verilerin Analizi .....	97
Üçüncü Bölüm .....	98
Bulgular.....	98
Verilerin Ön Analizi .....	98
Tartışma Etkinliklerinin Analizi.....	102
Hipotezlerin Test Edilmesi .....	102
Hipotez 1:.....	102
Hipotez 2:.....	105
Hipotez 3:.....	107
Hipotez 4:.....	108
Hipotez 5:.....	109
Hipotez 6:.....	110
Hipotez 7:.....	113
Kalıcılık Testleri Sonuçları.....	126
Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular .....	131
Dördüncü Bölüm.....	135
Tartışma, Sonuç ve Öneriler .....	135
Tartışma ve Sonuç .....	135
Öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması.....	135

Bilimsel tartışmalar.....	149
Öneriler.....	152
Kaynakça.....	154
EKLER:.....	175
EK 1:Maddeyi Tanıyalım Kavram Testi Madde Analiz Sonuçları.....	175
EK 2: BSBT Madde Analiz Sonuçları .....	176
EK-3: Madde Kavram Başarı Testi Soruları.....	177
EK-4: Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	184
EK-5: Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	196
EK-6: Akademik Özyeterlilik Ölçeği.....	197
EK-7: Argümantasyon Görüşme Soruları.....	198
EK-8: Etkinlikler.....	199
EK-9: Mülakat Soruları.....	229
EK-10: Özgeçmiş .....	230
EK-11: Araştırma İzin Belgesi.....	232

## Şekiller Listesi

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 1. Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modelinin Şematik Gösterimi.....	36
Şekil 2. Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeline Örnek. ....	38
Şekil 3. Sınıf İçi Etkileşim Türleri. ....	41
Şekil 4. Deney ve Kontrol Grubunun MKBÖ Ön ve Son Test Ortalamaları.....	104
Şekil 5. Deney ve Kontrol Grubunun BSBT Ön ve Son Test Ortalamaları.....	107
Şekil 6. Deney ve Kontrol Grubunun FTTÖ Ön ve Son Test Ortalamaları.....	110
Şekil 7. Deney ve Kontrol Grubunun AÖYÖ Ön ve Son Test Ortalamaları. ....	112
Şekil 8. Sınıf Öğrencilerinin Grupla Tartışma Öğeleri. ....	115
Şekil 9. Her Bir Etkinlik İçin Kullanılan Tartışma Öğeleri. ....	125



## Tablolar Listesi

### Sayfa

Tablo 1 Çağdaş Eğitim Yaklaşımındaki Öğrenme ve Eğitim Durumları .....	31
Tablo 2 Araştırma Deseni .....	78
Tablo 3 Deney-Kontrol Grubu Cinsiyete Göre Dağılımı.....	79
Tablo 4 MTBT Kazanım Dağılımları .....	82
Tablo 5 Kavram Değerlendirme Çizelgesi.....	87
Tablo 6 Deney ve Kontrol Grubu Öğretmenlerinin Özellikleri .....	89
Tablo 7 Etkinliklerin Hazırlandığı Tartışma Stratejisi.....	92
Tablo 8 Etkinliklerdeki Bilimsel Süreç Alt Becerileri.....	96
Tablo 9 Deney ve Kontrol Grupları Ön-Testlerin İstatistik Puanları.....	99
Tablo 10 Deney ve Kontrol Grupları Normale Çevrilen Verilerin Ön-Test Betimsel Analizleri.....	100
Tablo 11 Deney ve Kontrol Grupları Son-Testlerin Betimsel Analizleri .....	101
Tablo 12 Deney ve Kontrol Grupları Normale Çevrilen Verilerin Son-Test Betimsel Analizleri.....	102
Tablo 13 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTBT Ön Test Puanları....	103
Tablo 14 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTBT Son Test Puanları...	103
Tablo 15 Deney Grubu Öğrencilerinin MTBT Ön-Son Test Puanları.....	104
Tablo 16 Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTBT Ön-Son Test Puanları.....	105
Tablo 17 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Ön Test Puanları .....	106
Tablo 18 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Son Test Puanları....	106
Tablo 19 Deney Grubu Öğrencilerinin BSBT Ön-Son Test Puanları.....	107
Tablo 20 Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Ön-Son Test Puanları.....	108
Tablo 21 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FTTÖ Ön Test Puanları .....	109
Tablo 22 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FTTÖ Son Test Puanları....	109
Tablo 23 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin AÖYÖ Ön Test Puanları ...	111
Tablo 24 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin AÖYÖ Son Test Puanları ..	111
Tablo 25 Deney Grubu Öğrencilerinin AÖYÖ Ön-Son Test Puanları .....	112
Tablo 26 Kontrol Grubu Öğrencilerinin AÖYÖ Ön-Son Test Puanları .....	112
Tablo 27 Tartışma Öğeleri Frekans ve Yüzdeleri .....	114
Tablo 28 4. Sınıf Öğrencilerinin Tartışma Öğeleri Puanlamaları .....	116
Tablo 29 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Sonuçları .....	127
Tablo 30 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son-Test ve Kalıcılık Testi	128
Tablo 31 Deney Grubu Öğrencilerinin Mülakat Cevaplarının Değerlendirilmesi Sonucu Soru Maddelerinin Frekans, Yüzde Değerleri ve Örnek Cevaplar .....	132
Tablo 32 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Mülakat Cevaplarının Değerlendirilmesi Sonucu Soru Maddelerinin Frekans, Yüzde Değerleri ve Örnek Cevaplar .....	133

## Simgeler ve Kısaltmalar

### Simgeler

<b>sd</b>	: Serbestlik derecesi
<b>N</b>	: Öğrenci sayısı
<b>EK</b>	: Testten alınan en küçük değer
<b>EB</b>	: Testten alınan en büyük değer
$\bar{X}$	: Ortalama
<b>S</b>	: Standart sapma
<b>ÇK</b>	: Çarpıklık Katsayısı
<b>BK</b>	: Basıklık Katsayısı
<b>p</b>	: Anlamlılık düzeyi
<b><math>\alpha</math></b>	: Cronbach alpha

### Kısaltmalar

<b>AGF</b>	: Argümantasyon Görüşme Formu
<b>ATBÖ</b>	: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
<b>AÖYÖ</b>	: Akademik Özyeterlilik Ölçeği
<b>BSBT</b>	: Bilimsel Süreç Becereleri Testi
<b>DG</b>	: Deney grubu
<b>D_Ö</b>	: Deney grubu öğrencisi
<b>FTTÖ</b>	: Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği
<b>KG</b>	: Kontrol grubu
<b>K_Ö</b>	: Kontrol grubu öğrencisi
<b>KMO</b>	: Kaiser-Meyer-Olkin
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>MTBT</b>	: Maddeyi Tanıyalım Başarı Testi
<b>OECD</b>	: Organisation for Economic Co-operation and Development
<b>Ö</b>	: Öğrenci
<b>PISA</b>	: Programme for International Student Assessment
<b>PIRLS</b>	: Progress in International Reading Literacy Study
<b>TIMSS</b>	: Trends in International Mathematics and Science Study
<b>İ</b>	: İddia
<b>V</b>	: Veri
<b>G</b>	: Gerekçe
<b>D</b>	: Destekleyici
<b>Ç</b>	: Çürütme
<b>Diğ.</b>	: Diğerleri
<b>YÖK</b>	: Yüksek Öğretim Kurumu

## Özet

### Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinde Etkililiğinin İncelenmesi

Bu araştırmada, 4. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi programında yer alan “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin argümantasyon tabanlı öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine, akademik özyeterliliklerine ve deney grubu öğrencilerinin yazılı tartışma etkinliklerinde kullandıkları tartışma öğelerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı Uşak İlinde, bir ilkokulun 2 farklı 4. Sınıf şubesinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere, deney grubunda (N=29) argümantasyon tabanlı yaklaşım ile eğitim verilirken, kontrol grubunda (N=28) geleneksel öğretim yaklaşımıyla eğitim verilmiştir. Argümantasyon tabanlı ve geleneksel öğretim yaklaşımları kapsamında belirlenen etkinlikler 11 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma deseni olarak karma metodun kullanıldığı araştırmada veriler; “Maddeyi Tanıyalım Başarı Testi” (MTBT), “Bilimsel Süreç Becereleri Testi” (BSBT), “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” (FTTÖ), “Akademik Özyeterlilik Ölçeği” (AÖYÖ), gözlem, video kayıtları, ünite sonunda öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakatlar, deney grubuna uygulanan tartışma etkinlikleri ve araştırma sonunda deney grubu öğrencilerine uygulanan argümantasyon görüşme formları (AGF) ile elde edilmiştir.

Bu araştırmada nicel verileri analiz etmek amacıyla; ortalama, standart sapma, frekans değerleri hesaplanmış ve gruplar arasındaki karşılaştırmalar için t-testi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizi için ise, yarı yapılandırılmış mülakatlar, gözlem ve yazılı tartışma etkinlik kâğıtları alt problemlere göre ele alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlamaları, fen ve teknoloji dersine karşı tutumları, bilimsel süreç becerileri ve akademik özyeterlilikleri kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımının; öğrencilerin kavramsal anlamalarının, bilimsel süreç becerilerinin, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının ve akademik özyeterliliklerinin gelişimine olumlu yönde etki ettiği ancak, argüman oluşturma becerilerinde herhangi bir değişime sebebiyet vermediği tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Argümantasyon, kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri, akademik özyeterlilik ve tutum

## Abstract

### Examining the Effectiveness of Argumentation Based Science Teaching on 4th Grade Students

In this study, it is aimed to determine the effects of using argumentation-based teaching practices on the students' conceptual understanding, attitudes towards science and technology courses, science process skills, academic self-efficacy and the arguments used during written discussion event while teaching the unit called "Knowing Material" in the Science and Technology lesson for 4th grade students.

Research was conducted in two different 4th grade classes of an elementary school in Usak Province in the 2013-2014 academic year. Students in the experimental group (N=29) were taught with an approach based on the argumentation and those in the control group (N=28) were taught with a traditional teaching approach. Activities determined in the context of traditional and argumentation based teaching approaches were implemented throughout for 11 weeks. The data in this study utilizing mixed method as a research design has been obtained from using; "Knowing Material Achievement Test" (KMAT), "Science Process Skills Scale" (SPSS), "Attitudes towards Science and Technology" (AST), "Academic Self-Efficacy Scale" (ASS), semi-structured interviews held with teachers and students at the end of the observation units, video recordings, and discussion activities and argumentation interview forms (AIF) used at the end of the research, which were both applied to the experimental group students.

In this research, to analyze the quantitative data; Mean, standard deviation, and frequency values were calculated and t-test was used for the comparisons of the groups. For the analysis of the qualitative data, semi-structured interviews, observations, and written discussion activity papers were handled based on the sub-problems. According to the results, the experimental group students' conceptual understanding, attitudes towards science and technology lessons, science process skills, and academic self-efficacy values were found statistically significant compared to the values of the control group students. Also, it was found that argumentation-based learning (ABL) approach had positive impacts on the development of students' conceptual understanding, science process skills, attitudes towards science and technology lessons, and academic self-efficacy, however, no effect to change students' ability to create arguments.

**Key words:** Argumentation, conceptual understanding, science process skills, academic self-efficacy and attitudes.

## **Birinci Bölüm**

### **Giriş**

Bu çalışmada, İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji programında yer alan “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı ile işlenmesinin öğrencilerin kavramsal anlamaları, fen ve teknoloji dersine karşı tutumları, bilimsel süreç becerileri ve akademik özyeterlilikleri ile ilgili değişimlerinin geleneksel öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerle karşılaştırarak incelenmesi ve argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı ile gerçekleştirilen deney grubu öğrencilerinin yazılı tartışma etkinliklerinde kullandıkları tartışma öğelerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına etkisinin olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Bu bölümde öncelikle araştırmanın kuramsal/kavramsal çerçevesine ve araştırma ile ilgili çalışmalar ile literatür taramasına yer verilmiştir. Daha sonra sırasıyla; araştırmanın problem durumuna, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, problem cümlesine, alt problemlere, araştırmaya yönelik hipotezler, araştırmanın varsayımlarına ve araştırmanın sınırlılıklarına yer verilmiştir.

### **Kavramsal Çerçeve**

Araştırmanın bu bölümünde araştırma problemi ile ilgili literatürün değerlendirilmesi olan kavramsal çerçeveye yer verilmiştir.

#### **Fen Eğitimi ve Amacı**

Eğitim öğretim faaliyetlerinin merkezinde karmaşık birçok yapıya sahip olan insan unsuru yer almaktadır. Eğitimin temel amacı, bireyin hayatı anlama ve algılamasında ona yol gösterici olabilmektir. 21. yüzyıl becerilerinin ve yetkinliklerinin konuşulduğu günümüz dünyasında bilimsel bilgi daha da bir önem kazanmış bulunmaktadır. Bilimsel bilginin ediniminde, birey boyutunda fen eğitiminin özel ve ayrı bir yeri vardır. Fen eğitimi, dünyada her an var olan biyolojik, kimyasal ve fiziksel olayları bilimsel süzgeçten geçirerek bireylere aktarmayı ve kavratmayı amaçlayan bir bilim dalıdır (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001).

Bilimsel bilginin öğretilmesinde öğrenme-öğretme sürecinin etkili olabilmesi uygun yöntemlerin işe koşulmasıyla doğru orantılıdır (Demirel, 2007).

Fen eğitiminin amaca uygun gerçekleştirilmesinde bireyin gözleme, deney yapma, hipotez kurabilme, veri toplayabilme, toplanan verileri analiz etme, ulaşılan bulguları değerlendirme ve yorumlama gibi birtakım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu yöntemler bilimsel merak, sorgulama, alternatif düşünebilme, yaratıcılık, kestirimde bulunabilme gibi bireye ait özelliklerle birleştirilebildiği takdirde ideal öğrenme ortamı şekillenmiş olacaktır. İşte bireyde var olan özelliklerin ortaya çıkarılması ve akabinde bu özelliklerin bilimsel yöntemlerle buluşturulması fen eğitiminin amacını oluşturmaktadır (Tan ve Temiz, 2003).

Hudson (1993)'a göre fen eğitiminin üç ana amacı vardır. Bunlar:

- Fen kavramlarını öğrenmek
- Bilimin doğasını öğrenmek
- Fen bilimlerinin nasıl yapıldığını öğrenmektir.

Kaptan'a (1998) göre ise, fen bilgisi eğitiminin beş amacı vardır. Bunlar:

#### 1. Bilimsel Bilgiyi Bilme ve Anlama

- Herhangi bir alana özgü kavramları, kuralları, ilkeleri ve yasaları bilme
- Fen bilimlerinin felsefesi algılama ve tarihini bilme

#### 2. Araştırma ve Keşfetme

- Gerçek bilim adamları gibi düşünebilmeyi öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerilerini kullanabilme (sınıflama, gözlem, ölçme, iletişim kurma, kestirimde bulunma ve yordama, hipotez kurma, hipotezleri kontrol etme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, basit araçlar ve fiziksel modeller yaratma)
- Bilişsel beceriler ile psiko-motor becerilerini kullanma.

#### 3. Tasarlama ve Yaratma

- Zihinsel düşünmeyle yeni projeler üretme

- Zihinsel düşünmeyle tasarlananları görebilme
- Eşya ve fikirleri yeni düzenlere koyabilme
- Eşyaları alışılmışın dışındaki amaçlar ile kullanabilme
- Problemleri çözebilme
- Bir şey yapar gibi davranma
- Alışılmışın dışında düşünceler üretebilme
- Araçları ve makineleri desenleme

#### 4. Duygulanma ve Değer Verme

- Fen bilimlerine, okula ve öğretmenlere ve öğrenenlerin kendilerine yönelik olumlu tutum geliştirebilme
- İnsanların duygu ve düşüncelerine karşı saygılı ve duyarlı olabilme
- Kişisel duygu ve düşünceleri yapıcı bir şekilde ifade edebilme
- Kişisel değerlere, toplumsal sorunlara ve çevre sorunlarına ilişkin kararlar verebilme

#### 5. Kullanma ve Uygulama Bilimsel Kavramların Günlük Yaşantıdaki Kullanılışlarını Görme.

- Öğrenilen bilimsel kavram ve becerileri gerçek teknoloji problemlerine uygulayabilme
- Ev araçlarında uygulanan bilimsel ve teknolojik bilgileri, ilkeleri anlayabilme
- Günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde bilimsel süreç becerilerini kullanabilme
- Bilim ve teknoloji alanlarında yapılan yenilikleri açıklayan görsel veya yazılı basında çıkan raporları anlayıp ve değerlendirebilme
- Yaşam biçimi ile ilgili konularda kulaktan duyma bilgilerden ziyade bilimsel bilgilerle karar verebilme
- Fen bilimleri dersini diğer bilimlerle birlikte bütünleştirme.

Altun (2010)'a göre öğrenen, ilkokul döneminden başlayarak almış olduğu fen eğitimiyle çevresini ve doğayı tanımaya, öğrendiklerini sorgulamaya, karşılaşmış olduğu problemlere çözüm yolları aramaya başlar. Kâinatta var olan/yaşanan olayların dayanmış olduğu kanunları tanıyarak nedenselliğini belirlemeye, kendi dünyasında çıkarımlarda bulunarak bu çıkarımlardan faydalanmanın yollarını araştırır. Dolayısıyla fen eğitimi gören öğrencilerin güncel hayatta karşılaşılan problemlere alternatif çözüm yolları bulması, bunu da bilimsel bir şekilde açıklaması beklenir.

Aslında fen öğrenmek bilimi öğrenmeye yönelik yol ve yöntemleri öğrenmek demektir. Yol ve yöntemden maksat, gerçeğe ulaşmada sonuca götürebilecek bilimsel metotları kullanarak bilgiye ulaşma becerilerini kazanabilmektir. Bu bilgiye ulaşma becerilerine fen eğitiminde, bilimsel süreç becerileri denilmektedir.

Teknolojik ve bilimsel gelişmelerin her an değiştiği/yenilendiği günümüz dünyasında nitelikli ve donanımlı bireylere duyulan ihtiyaçta o oranda artmış bulunmaktadır. Fen ve teknoloji okuryazarlığı nitelikli birey olma noktasında belli bir perspektif sunmaktadır. İşte bu noktadan hareketle nitelikli ve bilgi üretebilen bireylerin bir ülke için ne denli önemli olduğu, fen ve teknoloji dersinin de bu süreçte ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılmaktadır.

### **Bilimsel Süreç Becerileri**

Bilimsel süreç becerileri, bireyi araştırmaya yönelten ve araştırma becerisi kazandıran, merak duygusunu sistemli bir şekilde tetikleyen, öğrenebilme becerilerini geliştiren, etkileşim temelli öğrenme ortamlarında bireyi aktif hale getiren, kalıcı izli öğrenme adına bireyin sorumluluk almasını destekleyen beceriler bütünü olarak tanımlanabilir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996). Öğrenenin merkeze alındığı günümüz eğitim anlayışında bireyin çoklu öğrenme ortamları ile buluşturulması ve ben merkezli deneyim yaşatılması esastır. Bu amaç bağlamında bireyin deneyimleri sonucunda elde ettiği bilgiyi farklı ortamlara yansıtabilmesi, bir problemle karşılaştığında çıkış yolunu bulabilmesi, bilimsel yöntemlere ve becerilere sahip olunması ile doğru orantılıdır (Hazır, 2006). Gündelik hayatta birçok sorunla karşılaşıldığı gerçeği göz önüne alındığında,



bilimsel süreç becerilerine sahip olabilmenin birey boyutunda gerekliliği daha iyi anlaşılmaktadır.

Bilimsel düşünme veya bilimsel süreç becerileri kavramını literatürde ilk kullanan Gagne'dir. Gagne (1965) bilimsel süreç becerilerini, tek tek parçalardan veya birbirinden bağımsız gibi görünen olaylardan hareketle belirli bir terkip yapıp çıkarımlarda bulunabilmek için temel anlamda gerekli olan beceriler bütünü olarak tanımlamaktadır (Finley, 1983). Ayrıca bilimsel süreç becerilerine sahip olabilmeyi, bilimsel sorgulama ediniminin başlangıcı olarak belirtmektedir. Gagne'nin bilimsel düşünme noktasında öncüllediği fikirleri temel alarak geliştirilen öğretim programlarında da (SAPA, Science- A Process Approach, 1963-1974) bilimsel süreç becerileri, bilim insanları gibi düşünebilme ve bilimsel disiplinlere uygunluk becerileri olarak tanımlanmaktadır (Padilla, Okey ve Garrard, 1984). Carin ve Bass (2001) ise beceri ediniminin kazanç boyutunu ele almakta ve bilimsel süreç becerilerindeki yeterliliğin dünyayı anlama, değerlendirme, bilgi üretme noktasında en büyük güç unsuru olduğu noktasına vurgu yapmaktadır.

Gagne (1965), bilim adamlarının bilimsel bilgiye ulaşma sürecinde uyguladıkları yöntemlerin öğrenci düzeyine indirgenmesi neticesinde, öğrencilere de bilimsel bilgiye ulaşım yollarının öğretilebileceğini ifade etmektedir (Temiz, 2007). Burada dikkat edilmesi gereken nokta gözlem, sınıflama, ölçme, sonuç çıkarma gibi süreçlerin öğrenci boyutunda birebir uygulanmasıdır. Burada asıl amaç, bilim insanı yetiştirmek değil aksine bilim insanı gibi düşünebilme, olayları değerlendirebilme, çıkarımda bulunabilme, bilimi anlayabilme gibi becerileri kazandırabilmektir (Arslan ve Tertemiz, 2004). Bu bakış açısının kazandırılmasıyla birlikte yaşamın her anında farklı durumlarla karşılaşan; düşünen, araştıran bireye bilimsel bir bakış perspektifi sunulmuş olacaktır (Ostlund, 1992).

Yukarıda ana hatları ile belirtilen tanımlamalardan hareketle şöyle bir değerlendirme yapılabilir: Bilimsel süreç becerileri bilgiye ulaşmada öğrencilere kazandırılması gereken en büyük yetkinliktir. Bu becerilerin kazandırılmasında eğitimcilere büyük iş düşmektedir. Zira öğrencinin mahiyetinde var olan soru sorma, merak, ilgi, gözlemlene ve araştırma gibi özellikle maharetli öğretmenler

elinde inkişaf edip gelişirken, aksi durumda köreltilmekte bir anlam ifade etmemektedir (Çepni ve diğ., 1996).

Ülkemizde 2004 yılında ilköğretim programında köklü bir değişiklik gerçekleştirilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği yeni program 2005-2006 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlamış olup yeni programla birlikte fen bilimleri dersinin adı “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirildiği görülmektedir. Bu programda Fen bilimlerinin içeriği ve amaçları incelendiğinde, öğrencilerin hem fen okuryazarı hem de teknoloji okuryazarı olarak yetişmelerinin hedeflendiği görülmektedir. Yeni yapılan programın içeriğinde tüm konular dört ana başlık altında tematik bir yaklaşımla birleştirilmiştir. İlkokul dördüncü sınıftan başlayarak sekizinci sınıfa doğru sarmallık ilkesi doğrultusunda konu başlıkları genişletilmiş olup program dâhilinde yedi ayrı öğrenme alanı belirlenmiştir. Bu öğrenme alanları şunlardır:

- Canlılar ve Hayat,
- Madde ve Değişim,
- Fiziksel Olaylar,
- Dünya ve Evren,
- Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ),
- Bilimsel Süreç Becerileri (BSB),
- Tutum ve Değerler (TD).

Programda yer alan öğrenme alanlarından Fen ve Teknoloji okuryazarlığı ile ilgili olanlar; “fen-teknoloji-toplum-çevre”, “bilimsel süreç becerileri” ve “tutumlar” ve “değerler” olarak ayrılmıştır. Bu öğrenme alanlarının herbiri ile ilgili olan kazanımlar belirlenmiştir. Belirlen bu kazanımlar, öğrenme alanlarının ilk dördü ile ilgili seçilen ünitelerle harmanlanmıştır (MEB, 2006).

Bilimsel süreç becerilerinin; bilimsel bilginin nasıl öğrenilmesi gerektiğinin öğretilmesi, öğrenenin merkeze alınıp bireyin aktif hale getirilmesi, öğrenmenin bizzat deneyimleme neticesinde kalıcılığının arttırılması ve öğrenene sorumluluk duygusu kazandıran temel beceriler olduğu göz önüne alındığında Fen ve Teknoloji dersi kapsamında bu becerilerin bir öğrenme alanı olarak belirlenmesi ayrıca bir öneme sahiptir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

Birey boyutunda bilimsel süreç becerileri kullanıldıkça gelişir. Bu becerilerin gelişimi adına öğrencilere küçük yaşlardan itibaren bilimsel uygulamalar yaptırılmalı ve becerilerin temeli oluşturulmaya çalışılmalıdır. Bu bağlamda, ilkokul düzeyinden itibaren küçük etkinlikler organize edilerek öğrencilerin sınıflandırma yapması, gözlem yapması, ölçüm yapması ve neticesinde elde ettikleri verileri yorumlama ve çıkarımlarda bulunabilmeleri hedeflenmelidir. Zira bilimsel becerilerin işe koşulması ile elde edilen bilgilerde öğrenciler aktif olarak sürece katıldıkları için daha anlamlı öğrenmeler gerçekleşebilir. Öğrencilere bu beceriler kazandırılmadığı takdirde ise, bilimsel kavramları anlayarak öğretebilme daha zor olabilir (Çınar, 2013).

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili literatürde farklı şekillerde sınıflandırmalar bulunmasına rağmen, bunlar temelde birbirine benzemekte olup genel olarak iki farklı sınıflandırma öne çıkmaktadır. Bunlardan birincisinde; Bilimsel süreç becerileri, “temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçler” olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır.

Temel süreçler; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı-uzay ilişkileri,

Nedensel süreçler; önceden kestirme(yordama), değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma,

Deneysel süreçler ise, hipotez kurma, verileri kullanma, model oluşturma, deney yapma, kontrol, karar verme becerilerinden oluşmaktadır (Tahta ve Ivrendi, 2007; YÖK, 1997).

Bir diğer sınıflandırmada ise; Bilimsel süreç becerileri, “temel bilimsel süreç becerileri ve bütünleştirici süreç becerileri” şeklinde ikiye ayrılmıştır.

Temel bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflama, ölçüm yapma, iletişim kurma, uzay-zaman ilişkilerini kullanma, çıkarım yapma ve tahminde bulunma becerilerinden oluşmaktadır.

Bütünleyici süreç beceriler ise; değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama, hipotezler kurma ve deney yapma becerilerinden oluşmaktadır (Rao ve Kumari, 2008).

Gagne (1965) bilimsel süreçlerini; gözlem yapma, sınıflama, tasvir etme, iletişim kurma, ölçme, uzay ilişkileri kurma, sonuç çıkarma, işe vuruk tanım yapma, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme, verileri yorumlama ve deney yapma şeklinde sıralamıştır (Gagne, 1965; Akt: Finley, 1983).

Ango (2002) ise bilimsel süreç becerilerini anlama/açıklama (iletişim), gözlem, sınıflandırma, kontrol (manipülasyon), ölçme, soru sorma, organizasyon, deney yapma, yorumlama basamaklarıyla açıklamaktadır.

2004 yılında hazırlanan yeni programla birlikte ilköğretim 4. ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programında bilimsel süreç becerileri; gözlem, karşılaştırma-sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, deney malzemelerini ve araç-gereçlerini tanıma ve kullanma, bilgi ve veri toplama, ölçme, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma ve sunma şeklinde belirlenmiştir (MEB, 2005).

Literatürde temel süreçlerin genel olarak okul öncesi dönemden başlayarak daha çok ilköğretimde ele alındığı, bütünleyici becerilerin ise daha çok ortaöğretimde ele alındığı görülmektedir.

Bu çalışmada temel bilimsel süreç becerilerine yer verilmiş olup, aşağıda bu temel becerilerinin alt boyutlarına ve literatürdeki açıklamalarına yer verilmiştir.

### ***Gözlem yapma***

Gözlem, duyu organlarının aracılığıyla ya da duyu organlarının hassaslığını artıran araç, gereçler ile olay ve objelerin incelenmesidir (Arthur, 1993). Bilim ve öğrenme gözlemlerle başlar. Bu sayede çevremizde gerçekleşen olay ve nesnelere algılarız. Gözlem çocukluktan başlayarak ömür boyu devam eden bir etkinliktir. Çocukluktan itibaren öğrendiğimiz birçok bilginin alt temelini oluşturur. Bebeklikten anne ve babanın yaptıklarını taklit etmekle başlayıp yemek yeme, konuşma, yürüme ve evin yolunu bulma gibi birçok temel becerileri kazanmamızın alt yapısını oluşturur. Bu açıdan gözlem yapma becerisine bilimde en temel süreç becerisidir diyebiliriz (Rezba, 1999). Bilimsel çalışmaların temel ve ilk süreç becerisi olan gözlem becerisi, duyu organlarımız ya da duyu organlarının hassaslığını artıran araç ve gereçler sayesinde dünyayı tanımamızı, olay ve objeleri incelememizi sağlar (Carin, 1993).

Gözlem aynı zamanda zihinsel bir aktivitedir. İlk başta duyu organlarımız sayesinde olay ve nesnelere algılamamızı ve ayırt etmemizi daha sonrasında ise gözlem sonuçlarını değerlendirirken neden-sonuç ilişkisi kurmamızı sağlar. Dolayısıyla bilimsel süreç becerilerinin diğer basamaklarının da temelini oluşturur. Ancak bazen hatalı gözlemler veya gözden kaçan veriler olabileceğinden tek başına yeterli değildir. Bunun için çocukların ilk gelişim dönemlerinden itibaren yapabildikleri kadar çok gözlem yapmaya cesaretlendirilmeleri sağlanmalıdır (Harlen, 1993).

Çocukların bilimsel süreç becerilerini kullanmaları açısından farklı olgunluk düzeylerinde olduğu; 7 yaş düzeyinde “duyu organlarını veya basit ölçme aletlerini kullanarak bilgi toplayabildiği”, 12 yaş düzeyinde “gözlemlerini araştırdığı probleme dayalı bilgiler doğrultusunda genişletebildiği”, 9 ile 12 yaş düzeyinde ise “bizzat deneyimleme ortamı sağlandığında, karmaşık sorunları daha kolay kavrayabildikleri” tespit edilmiştir (Harlen, 1993). Bu bağlamda, öğrencilerin gözlem yapma becerilerinin geliştirilmesi için derslerde gözleme dayalı etkinliklerin yapılması faydalı olabilir.

Gözlemler nitel veya nicel olabilir. Nitel gözlem herhangi bir ölçme aracı kullanılmadan duyu organlarımız aracılığıyla yapılan gözlem şeklidir. Örneğin; bardaktaki suyun sıcak olduğunu, bardaktan çıkan buhara bakarak ya da dokunarak hissetmesi gibi. Nicel gözlem ise; duyu organları ile birlikte ölçme aleti kullanılarak, ölçmeye dayalı olarak yapılan gözlem ve sonucu sayısal olarak veya sembollerle ifade edilen gözlem şeklidir. Örneğin; Dünyanın güneşe uzaklığı 149,6 milyon km'dir gibi.

Gözlem becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Olaylar, nesnelere ve objeler arasındaki belirgin bir şekilde olan benzer ve farklı özellikleri ayırt edebilir.
- Gözlem yapabilmek için gerekli olan araç ve gereçleri seçip beceriyle kullanabilir.
- Gözlemlerden elde ettiği sonuçları değerlendirip, elde edilen soruna ilişkin olanları seçip, aradıklarını ayırt edebilir (Harlen, 1998, Akt: Tan ve Temiz, 2003).

## ***Sınıflandırma***

Sınıflandırma becerisi bilimin temelini oluşturmaktadır. Bilimsel araştırmalarda bilgilerin organize edilmesinde önemli bir yol olmakla birlikte bilgileri, olayları ve objeleri benzer veya farklı özelliklerine göre ayırıp, bu şekilde onları gruplandırmamıza yardımcı olur (Carin, 1993). Bu açıdan bu süreç becerisi öğrencilerin önceki öğrendikleri bilgiler ile yeni öğrendikleri bilgiler arasında bağlantı kurmasına yardımcı olur. Yani olayları veya objeleri ortak özellikleri dikkate alınarak gruplara ayrılmasını sağlar (Rezba, 1999).

Sınıflandırma yapmanın da belirli bir sistemi bulunur. Sınıflandırma yapmak için önceden hazırlanmış özellikler dikkate alınarak yapılır. Bunun sayesinde karmaşık olan yapı düzenli hale getirilmiş olur (Çepni ve diğ., 1996).

Etkili bir sınıflama yapabilmek için öncelikle sınıflandıracak obje ve olaylar hakkında iyi bir gözlem yapılmalıdır. Yapılan gözlem neticesinde nesne ve olaylar hakkında benzerlikler, farklılıklar gibi ayrıntılı bilgiler toplanmalı daha sonra da belirlenen özelliklerine göre sınıflandırması yapılmalıdır (Tan ve Temiz, 2003). Örneğin, öğrencilerin maddeleri büyüklüklerine, renklerine ve kokularına göre sıralaması verilebilir.

Sınıflandırma becerisinin alt yapısı çocukluk döneminde kazanılır. Çocuklar ilk zamanlarda objeleri en basitten başlayıp tek bir özelliğine göre sınıflandırırılar (Tan ve Temiz, 2003). Sınıflandırma zihinsel olarak yapılabilen bir beceri olup, bu becerinin geliştirilmesi ise deneyimle sağlanır (Çepni ve diğ., 1997). Bu becerinin kazanılması ve geliştirilmesine yönelik sınıf içi uygulamalar sürecinde öğrenciler yeteneklerini iletir ve daha sonra objelerin birden fazla özelliğini dikkate alarak sınıflandırabilirler (Tan ve Temiz, 2003). Bunun için öğretmenler öğrencilere “Bu nesnelere birbirinden ayıran özellikler nelerdir?”, “Bu objeler birbiriyle nasıl ilişkilendirilir?”, “Bu grubu diğerlerinden ayıran belirleyici özellikler nelerdir?” gibi çeşitli sorular yönelterek bu becerinin gelişmesine yardımcı olmalıdır (YÖK, 1997).

Sınıflandırma becerisi gelişmiş öğrenci;

- Sınıflandırdığı obje veya nesnelere önemli özelliklerini tanıyabilme,
- Sınıflama becerisini belirli gruplarla birlikte yapabilme,
- Sınıflandırmayı birden çok yol kullanarak yapabilme,

- Sınıflandırma içerisinde alt gruplar oluşturabilme,
- Kendine özel sınıflandırma kriterleri oluşturabilme,
- Karmaşık şekilde sınıflandırma sistemleri geliştirebilme,
- Nesne ve objeleri belirgin benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırabilme,
- Nesne ve objeleri sınıflandırmasına fayda sağlayacak özellikleri farkedebilme yeteneğine sahip olmalıdır (Martin, 1997).

### ***Ölçüm yapma***

Ölçüm yapma literatürde, ölçülen nesne ya da durumlara ait özellikleri sayı veya sembollerle ifade edebilme (Tahta ve İvrendi, 2007), obje ve nesnelerin boyutları, uzunlukları, ağırlıkları, alanları, hacimleri, büyüklükleri, sıcaklığı, zamanı, kütlesini gibi özellikleri standart olan ya da standart olmayan birimlere göre karşılaştırma becerisi olarak tanımlanmıştır. Nicel olarak yapılan “gözlemler belirli standart veya standart olmayan ölçümlerle değerlendirildiğinde anlamlı olur”(Arthur, 1993, s. 12-13; Akt: Tan ve Temiz, 2003). En basit olarak tanımladığımızda ölçme işlemi kıyaslama ve sayma işlemidir (Akdeniz, 2006). Yani araştırmacının gözlemler neticesinde elde etmiş olduğu sözel verileri, ölçme araçlarının yardımıyla sayısal verilere dönüştürmesi eylemi olarak tanımlanabilir. Çocuklar için ölçme işlemi öğrenmede önce standart olmayan birimler ile başlayıp daha sonra standart birimler şeklinde gerçekleştirilir (URL-1). Örneğin; tahtanın boyu 5 karış, sınıfın uzunluğu 10 adım şeklinde gerçekleştirilen ölçmenin daha sonra aynı ölçülen nesnelerin standart birimlerle ölçülüp tahtanın boyu 2 metre, sınıfın uzunluğu 3 metre şeklinde gösterilmesidir.

İlk ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerden uzunluk, hacim, kütle-ağırlık, sıcaklık ve zaman olmak üzere beş ana alanda ölçme yapabilmesi beklenmektedir. Ortaokul ve lise öğretimin neticesinde öğrenciler standart ölçme araçlarını ve nasıl kullanacaklarını bilmesi ve bunları anlamlandırabilmesi beklenir. Öğrencilerin ölçme becerilerinde ustalaşmaları kolay olmamakta ancak bu becerinin sık aralıklar ve tekrarlarla kullanılmasına bağlı olarak gelişim göstermeleri beklenir (Carin ve Bass, 2001). Bu bağlamda öğrencilerin ölçme becerisinin gelişmesi adına derslerde ölçme üzerine etkinlikler yaptırılması faydalı olacaktır. Fen

derslerinde yapılan deneylerde sıcaklık ölçümleri, kütle ve hacim ölçümleri bu amaca hizmet ettiği söylenebilir (Hand, 2005).

Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Herhangi bir cismin bir özelliğini ölçme araçlarını kullanarak belirleyebilir.
- Bazı bilimsel ölçme araçlarını kullanabilir.
- Çeşitli ölçme birimlerini birbirine çevirebilir (Temiz, 2001).

### ***İletişim kurma***

İletişim; “İnsanların düşüncelerini diğerlerinin bilmesine izin veren herhangi bir yol ya da tüm yollar olarak tanımlanır” (Martin, 2003, s. 86; Akt: Aydoğdu ve diğ., 2012). Toplumsal bir varlık olan insan, iletişim vasıtasıyla çevresinde var olan/gelişen olay, durum, nesne ve olguları anlamlandırma imkânı elde etmiş olur (Aslan-Efe, Efe ve Yücel, 2012). İletişim iki yönü olan bir etkileşim unsurudur. Hem anlama hem de anlatma üzerine kurulu olan iletişim becerisi, bireyin kendini ifade etmede kullanabileceği en önemli argümanlardandır.

İletişim becerisi, araştırma sonucunda bireyin kendisinde var olan veya yeni edinilen bilginin, yazılı veya sözlü olarak aktarılması, sonuçların tablolaştırılması, veriler ve veriler arası ilişkinin doğru bir şekilde ortaya konulması, grafikleştirilmesi gibi bir dizi etkinliği kapsamaktadır. Bu bağlamda iletişim gözlem sonucu elde edilen durumların ifade edilmesi, duyurulması ve açıklanması olarak da tanımlanabilir (Bağcı Kılıç, 2003). Bu ve benzeri amaçların yerine getirilmesinde bireyin etkili bir iletişim becerisine sahip olması beklenmektedir ve bu beceriyi kazandırabilme noktasında özellikle de Fen ve Teknoloji derslerinde öğretmenler tarafından; çalışma sonuçlarını raporlaştırma, grafik yorumlama, hayal kurma, özümseme gibi çalışmalar yaptırılmalıdır (Dönmez ve Azizoglu, 2010).

İletişim becerisinin geliştirilebilmesi için öğretmen;

- Sınıf ortamında tartışma etkinlikleri üzerinden bilgi paylaşımına fırsat sağlayabilir,
- Bir bilginin veya verinin sunumuna dair teknikleri tanıtır, örnekler verebilir,



- Bilgi kaynaklarından referanslar verebilir (Harlen, 1998).

### ***Sayı-Uzay/Zaman ilişkilerini kullanma***

Sayı ilişkilerini kullanma becerisi; “sayıları, ölçümleri maniple etmek, nesnelere düzenlemek ve sınıflamak için kullanmaktır” (Abruscato, 2000; Akt: Aydoğdu ve diğ., 2012). Uzay/zaman ile ilgili süreçler ise; nesnelere düzlem ve üç boyutlu şekillerine göre anlamayı ve anlatmayı içerir ve bu sayede uzayda yer ve yön kavramlarını geliştirmeyi sağlayarak diğer becerilerin gelişmesine yardımcı olur (Tan ve Temiz, 2003).

Fen ve teknoloji dersi, çevremizdeki nesne ve olayların incelenmesi ve bunun neticesinde uzay-zaman arasındaki ilişkiyi kurmak ile de ilgilenir. Uzay-zaman ilişkisi; nesne ve olayları üç boyutlu şekillerine göre anlamayı ve anlatmayı, nesnelere uzaydaki yerini belirlemeyi yani nesnelere şeklindeki değişikliği yorumlamamıza yardımcı olur. Nesne ve olayları incelerken benzer diğer olaylarla bağlantı kurulmasını ve bu şekilde olayların zamanını belirlemeyi sağlar (Gültepe, 2011).

Bu süreç becerisi diğer süreç becerilerinin gelişmesine yardımcı olur. Sayı ve uzay arasındaki ilişkiyi kurabilme becerisi gelişmiş olan bir öğrenci; “İki boyutlu bir şekli üç boyutlu bir şekle nasıl dönüştürürsünüz?” “Bir küpün kaç kenarı vardır?” “...bu şeklin simetri eksenleri hangileridir?” gibi soruları cevaplayabilir (Çepni ve diğ., 1996).

### ***Çıkarım yapma***

Çıkarım yapma; gerçekleşmiş olan bir olay veya durum ile ilgili ya da nesnelere gözlemlenmesi neticesinde elde edilen sonuçların yorumlanması ve bu yorumlamalar ile gözlemler dahilinde bir genellemeye ulaşma olarak tanımlanabilmektedir (Abruscato, 2000, Monhardt ve Monhardt, 2006). Bu genellemeler gözlemler neticesinde elde edilen bilgilerdeki eksiklik ve yanlışlıkları gidermek ve böylelikle daha kesin sonuçlara ulaşmak için kullanılır (Monhardt ve Monhardt, 2006). Doğru çıkarımlarda bulunabilmek için araştırma sürecinde yapılan gözlemlerin nitelik ve niceliği önem kazanmaktadır. Bunun için de öğrencilerin yaptıkları çıkarımlarda kanıt göstermeleri istenmelidir. Bu da

öğrencilerde araştırma sürecinde daha fazla gözlem yapmasına, yaptıkları gözlemlerini sorgulamasına etkili olacağı söylenebilir (Başdağ, 2006).

Çıkarım yapma becerisi gelişmiş öğrenci;

- Araştırılan olaylar ve nesnel arasındaki bağlantıyı kurabilme,
- Uygun bilgileri kullanabilme,
- Bu beceriyi uygun durumlara uyarlayabilme,
- Grafik, çizelge ve diğer deneysel veriler ile ilgili yorum yapabilme becerilerine sahiptir (Martin, 1997).

### ***Tahminde bulunma***

Tahmin etme, verilere dayanarak gelecekteki olaylar veya var olması beklenen olaylar hakkında yargıda bulunma becerisi olarak tanımlanabilir (Harlen ve Jelly, 1997). Bir başka ifadeyle, öğrencilerin araştırma esnasında yaptıkları gözlemlerden ve kendilerinde var olan ön bilgilerinden yola çıkarak kıyaslamalar yapmak suretiyle var olan problemin neticeleriyle alakalı kestirimlerde bulunma becerisidir (Harlen, 2006).

Tahmin etmeyi önceki bilgi birikiminin ve tecrübelerin kullanılmasıyla elde edilen önceden kestirmeyle karıştırmamak gerekir (Harlen ve Jelly, 1997). Çünkü doğru bir tahmin, öncesinde dikkatli bir şekilde yapılmış gözlemlere ve hassas ölçümlere dayandırılarak yapılması gerekmektedir. Yapılan araştırmalarda araştırmacılar sürekli önceden kestirimlerde bulunarak tahminlerini desteklemek ya da tam tersi çürütmek adına deneyler ve ölçümler yaparak veriler toplamalıdır (Abruscato, 2000). Tahminde bulunabilmede en önemli unsur, öğrencilerin yapılan araştırmaya/gözleme ait bir ön bilgilerinin olmasıdır (Tahta ve Ivrendi, 2007). Zira yapılan gözlem ve araştırma noktasında belirli bir tecrübesi/bilgisi olmayan bir öğrencinin deneyimlemediği bir konuda kestirimde bulunması zor olabilir.

Çıkarımlar, geçmişte gerçekleşmiş olan olayların yaklaşık açıklamaları iken tahminler ise gelecekte olması ihtimali olan olaylarla ilgilidir. Ancak tahminler de, hem gözlemlenen olaya, hem de geçmiş yaşantıdaki deneyimler neticesinde elde edilen zihinsel süreçler ile ilgilidir (Myers, Washburn ve Dyer, 2004). Bu bağlamda, bilimsel süreç becerilerini birbirinden tamamen ayrı ve bağımsız

düşünemeyiz. Tahmin etme becerisi, genel anlamda bütün temel süreç becerilerinin üzerine bina edilmekle beraber, özellikle de bu becerilerin kazanımı sürecinde gözlem becerisinin ayrı bir yeri bulunmaktadır (YÖK, 1997).

Öğretmenlerin öğrencilerle gerçekleştirdikleri etkinliklerde bu becerinin gelişimini sağlama adına “Neden böyle düşünüyorsun?” gibi sorular yönelmeleri, faydalı olacaktır. Bu sayede çocukların akıl yürütmeleri ve tahminleri ile veriler arasındaki bağlantıyı analiz etmeleri sağlanacaktır (Carin ve diğ., 2005). Bunun için de öğrencilerin etkinliğin başında tahminlerini kaydetmeleri ve daha sonra da sonuçlar ile kıyaslayarak tahminleri ile sonucun arasındaki ilişkiyi analiz etmeleri sağlanmalıdır. Bu şekilde yapılan etkinlikler, çocukların tahminlerini veriler tarafından desteklenmesi gerektiğini anlaması adına faydalı olacaktır (Rezba, 1999).

Tahmin etme becerisi gelişmiş öğrenci;

- Olaylar hakkında örnek oluşturup, geliştirebilme,
- Gelecekte gerçekleşecek olay hakkında önceki deneyim, tecrübe ve gözlemlerine dayanarak tahminde bulunabilme,
- Uygun durumlarda tahmin etme sürecini uygulayabilme,
- Tahminlerinin gerekçelerini sözel olarak ifade edebilme,
- Tahminlerinin geçerliliğini/doğruluğunu test etme becerilerine sahip olur (Martin, 1997).

Bilimsel süreç becerilerinin aktif olarak kullanılması öğrencilerin kavram gelişimiyle birlikte akademik başarılarında ve özyeterliliklerinde olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

### **Akademik Özyeterlilik**

Bireylerin kendilerini tanımaları ve akademik durumları hakkındaki yeterlilik inançları, başarıya yönelimde çok önemli bir etkidir. Tarihsel süreçte birey bazlı benlik inancı noktasındaki ilk çalışmalar 1970’li yılların sonunda ele alınmaya başlanmıştır. Akademik yönelimin belirleyici bir faktörü olan özyeterlilik noktasında Bandura’nın 1977’de yayımlanmış olduğu çalışma, özyeterlilik alanında bir ilk olma özelliği taşımaktadır (Zimmerman, 2000).

İçerisinde “kendini tanıma” ve “inanç” kavramlarını barındıran özyeterlik kavramı, bireyin kendi iradesiyle gelecekte karşılaşılabileceği durumları idare edebilme adına gerekenleri hayata geçirebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (URL-2). Akademik anlamda özyeterlik kavramı ise; bireylerin önceden planlanmış eğitim başarılarına ulaşabilmede gerekli olan şartları sağlama ve bu şartları eyleme dökme hakkındaki kapasitelerine olan inanç olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1997).

Özyeterlik, bireyin belirli bir amaca ulaşabilmesi adına kendinde var olan potansiyele inanması ve yeteneklerine güvenmesi olarak ifade edilebilir (Bandura, 1997). Özyeterlik inanç düzeyi, bireyin bir konu hakkında ortaya koyması gereken performansını, bu performans gerçekleştirilirken uygulanması gereken gayretini, mücadele azmi gibi davranışsal eylemleri etkileyen belirleyici bir güçtür. Dolayısıyla bireyin özyeterlilik düzeyi ile problemlerle mücadele etme becerisi arasında doğru bir orantı vardır (Bandura, 1977). Dışa yansıyan davranışların belirleyici yönünü oluşturan düşünce, motivasyon, adanmışlık, çaba, gayret gibi içsel etmenlere tesir eden özyeterlilik inancı, herhangi bir durum karşısında bireyin sergilemesi gereken gayret ve azimde belirleyici bir öneme sahiptir (Bandura, 1995).

Özyeterlilik düzeyi yüksek olan bireyler akademik olarak zor bir durumla karşılaştıklarında bu işin üstesinden daha kolay kalkabilirlerken, özyeterlilik düzeyi düşük olan bireyler ise genelde zorlanırlar. Bu zorlanmanın temelinde, var olan durumu olduğundan daha zor görme düşüncesi yatmaktadır. Bu düşünce ise bireyin stres ve kaygısını tetiklemekte olup, olaylara daha bütüncül bakabilme perspektifini engellemektedir. Sonuç olarak, özyeterliliğin bireylerin akademik başarılarında belirleyici bir yere sahip olduğu saptamasında bulunulabilir (Pajares, 2002).

Bireyde var olan özyeterlilik inancını;

- Bireyin geçmişte yaşadığı olumlu/olumsuz deneyimleri,
- Başkalarından gözlem yoluyla edindiği tecrübeleri,
- Diğer kişiler tarafından yapılan teşvik edici konuşmalar ve dönütler,
- Bireyin iç dünyasında yaşadığı olumlu/olumsuz duygusal durumları doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir (Pajares, 2002).

Özyeterliliğin oluşmasında içsel ve dışsal faktörler belirleyici bir role sahiptir. Bireyde var olan akademik özyeterliliği tespiti anlık ve durumsal faktörlere bağlı olduğundan değişkenlik arz etmektedir. Birçok değişik özelliği içerisinde barındıran akademik özyeterliliği Zimmerman (1995) genel hatlarıyla şu şekilde ifade etmektedir:

- Özyeterlilik kişisel niteliklerden ziyade bireyin bir eylemi gerçekleştirebilme yeteneği noktasındaki içsel düşüncesini kapsamaktadır.
- Özyeterlilik inancı çok boyutlu ve girift bir yapıya sahiptir. Genellemelerden ziyade her yetenek alanı için ayrı tespitler yapılması gerekmektedir.
- Özyeterlilik belirlemelerinde bağlam ve ortam çok iyi tespit edilerek ölçümler yapılmalıdır.
- Özyeterlilik ölçümlerinde kıyaslamadan ziyade belirli norm ve ölçütlere göre tespitler yapılmalıdır.

Bireyler yaşam boyu elde ettikleri deneyimler neticesinde, kendi baş edebilme becerileri hakkında özel inanç ve anlayış geliştirirler (Bandura, 1977). Bu anlayışın gelişmesinde kişilerin inanç ve tutumları ile olaylar karşısındaki tavırları önemli bir etkiye sahiptir. Özyeterlilik inancı eksik olan bireyler, yapacakları eylemlerin istedikleri sonuca götürdüğüne inanmadıkları durumlarda, davranış için gerekli olan eylem basamaklarının hepsini ya tam olarak yapmayacak ya da bu konuda ısrarcı olmayacaklardır (Bandura, 1977). İlerleyen yaşam süreçlerinde özyeterlilik kavramının etki ve katkı boyutu daha da bir ön plana çıkmaktadır. Bu açıdan ilkokul düzeyinden başlamak suretiyle öğrencilerin akademik özyeterlilikler noktasında desteklenmesi ve kendi yeteneklerine güvenmelerinin sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin kendilerini çok rahat bir şekilde ifade edebilecekleri, kendini tanımaya vesile olabilecek etkinlik ve yöntemler bireyde var olan potansiyeli ortaya çıkarmada etkin bir yöntem olarak kullanılabilir. İçerisinde tartışma, demokrasi bilinci, hitabet, dinleme, iletişim, etkileşim, ifade ediş, ikna, saygı, ispat, çaba, anlam inşası, özgüven gibi üst düzey becerileri barındıran argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi de bu metotlardan biridir. (Hasançebi, 2014; Kınır, Geban ve Günel, 2011).

Yapılandırmacı yaklaşımı esas alan argümantasyon metoduyla öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle karşılıklı etkileşim içinde olmaları derslerin hem verimli geçmesini hem de öğrencilerin sürece dâhil olması sağlamaktadır (Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012). Argümantasyon tabanlı öğretimin bileşenlerinden olan tartışmalar esnasında derste sessiz olan ve konuşma noktasında daha çekimsiz davranan öğrenciler derse dâhil edilebilir. Öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri, söz almaları, konuşmaları, doğru ve yanlışın tespitinde sürece dâhil olmaları özyeterlilik algısının gelişmesine yardımcı olabilir.

### **Fen Eğitimi ve Yapılandırmacı Yaklaşım**

Fen eğitimi alanında tarihsel süreçte ilk çalışmalar 1850'li tarihlere dayanmaktadır (Keeves, 1998). Alan boyutunda geçmişte eski olmakla birlikte ayrı bir disiplin olarak ele alınmasında son dönemlerde yapılan çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Başlangıçta bilimsel bilginin sadece bilimin mantıksal çözümlenmeleriyle ele alınabileceğini savunan mantıksal pozitivizme dayanan fen bilimleri eğitiminin, son dönemde bu temel anlayıştan yapılandırmacı (constructivism) yaklaşım anlayışına kaydığı görülmektedir (Tsai, 2003).

Eğitim sistemlerinin en genel amacı bireye alışkanlıklar kazandırmak suretiyle güç görülen eylemlerin kolaylaştırılması, düşünülerek gerçekleştirilen hareketlerin artık fitratın bir boyutu haline getirilmesini sağlamaktır. Tüm eğitim uygulamalarında birinci öncelik, belirlenen amaca götüreceği araçların ve vasıtaların belirlenmesidir. Amaç; eğitimin temeli olup, bireyde istendik düzeydeki davranış değişikliklerini belirlemek/hedeflemektir (URL-3). Bu amaca götürücü vasıtaların başında ise, tüm bakış açısını belirleyen eğitimin felsefinin temelleri gelmektedir.

Geleneksel ve çağdaş yaklaşımlar olarak sınıflayabileceğimiz eğitim anlayışları öğrenciye, eğitim ve öğretime, girdi-süreç ve çıktılara bakış açıları yönünden ayrılmaktadırlar. Geleneksel eğitim anlayışında öğrenen zihni boş ve temiz bir sayfa, anlatılanları almaya açık, işlenmeye müsait bir obje ve aktaran- alan ilişkisine hapsedilen, bunun da belirli kalıpları/kuralları olan bir anlayış ürünüdür. Buna karşılık çağdaş eğitim yaklaşımlarında ise eğitim, öğretim unsurlarının hemen her biri (öğrenen, öğretmen, öğrenme ortamları gibi) yeniden

tanımlanmaktadır (URL-4). Geleneksel ve çağdaş eğitim yaklaşımındaki öğrenme ve eğitim durumları (Özden, 2003) kısaca şöyle ifade edilebilir (Tablo 1)

Tablo 1

*Geleneksel ve Çağdaş Eğitim Yaklaşımındaki Öğrenme ve Eğitim Durumları*

Geleneksel Model	Eğitim Durumları	Yapılandırmacı Model
Öğretmen	Konuyu belirlemek	Öğrenci
Yok	Konunun uygunluğunu belirlemek	Var
Öğretmen	Soruları sormak	Öğrenci
Öğretmen	Kaynakları bulmak	Öğrenci
Öğretmen	Kaynakları belirlemek	Öğrenci
Öğretmen	Gerekli insan kaynakları ile bağlantı kurmak	Öğrenci
Öğretmen	Araştırmaları ve etkinlikleri planlamak	Öğrenci
Yok	Değişik değerlendirme teknikleri kullanmak	Var
Yok	Öğrencilerin kendilerini değerlendirmesi	Var
Yok	Kavram ve becerileri yeni durumlara uygulamak	Var
Yok	Öğrencilerin sorumluluk üstlenmesi	Var
Yok	Bilimsel kavram ve ilkelerin ihtiyaç duyuldukça ortaya çıkarılması	Var
Yok	Öğrenmenin okul ortamının dışına taşınması	Var

Bilimsel bilginin öğretilmesinde öğrenme-öğretme sürecinin etkili olabilmesi uygun yöntemlerin işe koşulmasıyla doğru orantılıdır (Demirel, 2007, s. 80). Ülkemizde 2004 yılında yenilenen eğitim programları kapsamında ilköğretim fen bilgisi dersi yeniden yapılandırılmıştır. Fen bilgisi dersi, fen ve teknoloji dersi olarak değiştirilmiş olup yeni program yapılandırmacı yaklaşım temeline göre düzenlenmiştir. Yeni düzenlenen fen ve teknoloji programının tüm aşamasında yapılandırmacı yaklaşım modeli ve fen ve teknoloji okuryazarlığı dikkate alınmıştır (MEB, 2014).

Yapılandırmacı eğitim yaklaşımı “bir öğretim/öğretebilme anlayışı olmayıp” (Airasiar ve Walsh, 1997, Akt: Şahin 2001, s.465), “öğrenen boyutunda bilgi ve öğrenme yaklaşımıdır” (Glaserfeld, 1993, Akt: Şahin 2001, s.465). Yapılandırmacı yaklaşım, yeni bilginin önceki bilgilerle zihin boyutunda yapılandırılması sonucu ortaya çıkan biliş temelli bir öğrenme yaklaşımıdır,

denilebilir (Altun, 2004). Birey önceki anlamlı bilgilerini birer şema/levha gibi zihnine yerleştirmekte, rutin hayat akışında karşılaşmış olduğu sorunları çözebilme adına, mevcut durumu eski bilgileri ile eşleştirmekte ve oluşturduğu çıkarımlar yardımıyla çözüm yolları oluşturmaktadır (Brooks ve Brooks, 1993, Akt: Erdem ve Demirel, 2002). Dolayısıyla öğrenen boyutunda önceki yaşantıların, deneyimlerin zengin ve çeşitli olması yapılandırıcı yaklaşımda önem taşımaktadır.

Bilginin yapılandırılması üzerine olan vurgusuyla Vygotsky yapılandırmacı yaklaşımı öğrencinin gerçekte ne anladığının belirlenmesinin önemine işaret etmektedir. Öğretmen duyarlı ve düşünceli bir şekilde oluşturulmuş etkileşimlerle tam olarak öğrenenin sahip olduğu kavramı keşfeder. Vygotsky geleneğinde öğrenmeyi bilginin benimsenerek içselleştirilmesi şeklinde düşünmek oldukça yaygındır ve bu durum öğrenenin öğrenme sürecinde aldığı aktif rolü vurgulamaktadır (Karasavvidis, 2002). Aktif katılımın sağlanabildiği ortamda öğrenci kendini daha rahat ifade edebilecek, geçmiş öğrenme deneyimlerini yeni bilgi ile istenen düzeyde analiz edip çıkarımda bulunabilecektir. Zaten edinilen bilginin doğruluğu gerçek yaşamla arasında kurulan bağın birbiri ile örtüşebilme düzeyine bağlıdır (Yager, 2000). Bu temel noktaların fonksiyonellik ifade etmesi önceki deneyimlerin anlamlılığı, zengin ve çeşitli olması, bireyin çabası ve etkili bir aktivite ile desteklenmesine bağlıdır.

Zihinsel süreçler bireyde sadece içsel olarak varolmayıp diğer insanlarla yapılan etkileşimler sonucunda da oluşurlar. Öğrenenler bir zihinsel süreci diğerleriyle etkileşim halindeyken veya paylaşarak kazanır ya da öğrenir. Ancak paylaşılan deneyim döneminden sonra öğrenen zihinsel süreci içselleştirir ve bağımsız olarak kullanabilir. Vygotsky'e göre fiziksel manipulasyon ve sosyal etkileşimin ikisi de gelişim için gereklidir. Bilişsel yapılandırma her zaman sosyal araçlar ile gerçekleşir (Karpov, 2005). Vygotsky tüm zihinsel süreçlerin önce paylaşılan alanda bulunacağını ve daha sonra bireysel alana geçeceğini iddia etmiştir. Modelleri manipüle etmeden ve uygulama deneyimine sahip olmadan kendi anlayışını yapılandıramayacaktır. Paylaşılan etkinlik, öğrenenin zihinsel süreçleri içselleştirmesini kolaylaştıran bir araçtır (Karasavvidis, 2002). Deneyimlerden sonra öğrenci benzer bir durumla ya da problemle karşılaştığında öğretmenin kendisine söylediği stratejileri bağımsız olarak kullanmaktadır.



Bu amaçlar doğrultusunda bireylerin yetiştirilmesi ise, tüm unsurları yapılandırmacı yaklaşıma göre şekillendirilen bir öğretim-öğrenme sürecinin tasarlanması ile gerçekleştirilebilir. Bu bağlamda, argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi, bilimsel süreç basamaklarının geliştirilmesi ve öğrenilen konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması gibi konularda uygun bir metot olarak kullanılabilir (Aydın ve Kaptan, 2014).

### **Argümantasyon (Bilimsel Tartışma) Nedir?**

Bilimsel tartışma genel olarak, birbirine yakın veya farklı düşüncelere sahip olan bireylerin, herhangi bir problemi çözüme kavuşturma, bir fenomeni anlamaya çalışma veya bir konu hakkında karar vermek amacıyla alternatif görüşlerin değerlendirmeye alındığı bir süreçtir. Bu süreç aşamasında gerçekleştirilen bütün işlemler veya yapılan bu değerlendirmeler neticesinde ortaya çıkan bilişsel ürünler olarak tanımlanabilir (Aldağ, 2005).

Bilimsel tartışma, bir fikri savunma veya o fikri çürütmenin, dinleyicilerin doğrudan onayını almayı içeren sosyal, entelektüel bir etkinlik; merkeze alınan sorunun delilleri ile ispatlanma süreci olarak da ifade edilebilir (van Eemeren, 1995; Jime´nez- Aleixandre ve Erduran, 2007). Tartışmalar belirli bir argüman üzerinde kafa yormayla ortaya çıkan düşüncelerin bireysel ya da grupça değerlendirildiği sosyal etkinlikler bütünüdür (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Tartışmalar daha çok ortaya atılan fikri kanıtlamak, bu fikir ile tartışmadaki diğer bireyleri ikna etmek veya mevcut fikri kritik etmek amacıyla yapılır (Bricker ve Bell, 2008).

Bilimsel tartışmalar genel olarak iki veya daha fazla kişinin kendi aralarında gerçekleştirdiği diyaloglardır. Bu diyaloglarda bir iddia, bir örnek, bir tahmin veya bir değerlendirme yapılarak bir fikrin savunulması esastır (Duschl ve Osborne, 2002). Bu diyalog esnasında her bir argümanın, iddia-ispat-destekleme gibi noktaların sözel olarak ifade edilmesinden dolayı yaşanan tüm bu süreç konuşmalar bütünü olarak da tanımlanabilir (Demirci, 2008).

Tartışmalar, öne sürülen fikirle ilgili akıl yürüterek iddia ile veri arasında bağlantı kurulmasını, sonrasında ise iddiaların deneysel ve/veya teorik kanıtlardan yararlanılarak iddiaların değerlendirilmeye tabi tutulmasıdır. Tartışma, herhangi

bir iddiayı savunma veya ileri sürülen iddiayı çürütme eylemlerini kapsayan bir düşünme ve muhakeme sürecidir (Jime'nez-Aleixandre and Erduran, 2007). Bilimsel tartışmalarda bireyleri ikna edebilmek ve tartışmanın anlamsal düzeyinin artması bakımından gerçekçi argümanlara ihtiyaç vardır (Driver ve diğ., 2000). Taraf olmaktan ya da bildiklerini söylemekten çekinen bireyleri tartışma ortamına katmak için değişik argümanlar üretmek gerekmektedir.

### **Tartışma Türleri**

Tartışmalar ile ilgili çalışmalar çok eski dönemlere kadar uzanmakta olup, o zamandan günümüze kadar tartışma türleri değişik şekillerde sınıflandırılmıştır.

Keefe, Zeitz ve Resnick (2000) tarafından yapılan bir araştırma sonucunda iki farklı tartışma türü tespit edilmiştir. Buna göre birinci tür, öğrencilerin ortak çalışmaları esnasında sesli düşüncelerine bağlı olarak ortaya çıkan yapıcı tarzdır. İkinci tür ise, ortak çalışmadan ziyade iki farklı grubun olduğu, ispat ve çürütme çabasına bağlı olarak bireyin ön plana çıktığı muhalefet tarzlı bir yaklaşımdır.

Savunma/çürütme merkezli yürütülen bu düşünme ve muhakeme süreci, ikna etme ağırlıklı olarak tek kişi tarafından gerçekleştiriliyorsa “retorik” tartışma, birden fazla kişi tarafından gerçekleştiriliyor ise “dijaljik” tartışma olarak adlandırılmaktadır (Krummheuer, 1995). Ayrıca tartışmalar sunum boyutu ve hazırlanma mantığına göre de gruplandırılmaktadır.

Literatürde tartışma türleri genel olarak üç gruba ayrılır. Bunlar; Analitik tartışma, Diyalektik Tartışma ve Retorik Tartışma'dır. Bu tartışma türlerine ait açıklamalar aşağıda verilmiştir (Van Eemeren ve diğ., 1996, Jiménex- Aleixandre ve diğ., 2000).

#### **Analitik tartışma**

Aristo tarafından analitik kavramı mantık yerine kullanılmıştır. Bu tartışma türünde bir dizi varsayımlardan yararlanarak tümdengelim ve tümevarım yöntemlerinden yararlanılarak sonuca ulaşılır. Bu tartışma türünde dayanaklar yanlış olduğunda sonuçta yanlış olur. Ayrıca bu tür tartışmalar da kıyaslamalar, genellemeler, mantıksal hatalar, benzerlikler ve yanlış düşünceler içerebilir (Van Eemeren ve diğ., 1996, Jiménex- Aleixandre ve diğ., 2000).

### **Diyalektik tartışma**

İlk defa Aristo tarafından kullanılmıştır. Aristo bu tartışma türünü tartışmaların temeli olarak değerlendirmiştir. Diyalektik tartışma, gündelik mantığın bir parçası olup doğruluğu delillerle kabul edilmemiş varsayımları içerebilir. Mevcut fikirlerden tartışarak ve muhakeme ederek yeni fikirlere ulaşılabilir. Bu tartışma türünde olayların farklı bakış açıları ile değerlendirilip, ortak bir görüş ile amaca ulaşmak istenildiğinde gerçekleşir. Bu tartışmalar bireysel ya da grup halinde yapılabilir (Kuhn, 1992).

### **Retorik tartışma**

Bu tartışma türünde ortaya atılan bir fikri başkalarına kabul ettirme ve ikna etme gayreti vardır. Tartışmada asıl amaç dinleyicilerin ikna edilmesidir. Tartışmalarda tündengelim veya tümevarım söylemlerinden herhangi biri kullanılabilir. Retorik tartışmaların en önemli kısmı ise delillerin ve dayanakların sunulması olup, diğer tartışma türlerine göre üstünlük olarak görülebilir. Bunun için de bilimsel tartışmaların temelinde retorik tartışma yer alır. Bilim insanları karşısındakini ikna etmek ve iddiaları kanıtlamak için bulgular ve deney sonuçlarından yararlanır (Van Eemeren ve diğ., 1996, Jiménex- Aleixandre ve diğ., 2000).

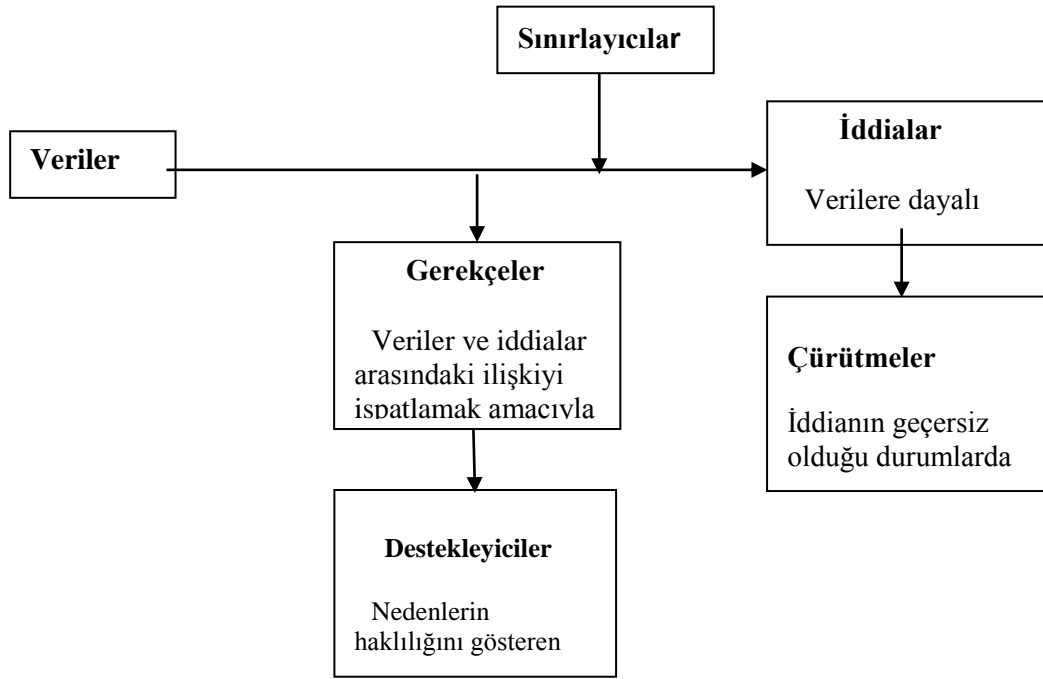
### **Toulmin'in Tartışma Modeli**

Tartışmanın geçmişi Aristo'ya kadar dayanmaktadır (Billig, 1989). Aristonun sistemleştirdiği mantık yaklaşık 2000 yıl boyunca önemli bir değişikliğe uğramadan devam etmiştir. Ancak 20. yy'ın ilk yarısından itibaren mantığın alanında ve kapsamında yeni gelişmeler ortaya çıkmıştır. Toulmin (1958)'de geleneksel anlayışla tartışmayı açıklamanın uygun olmadığını belirtmiş ve kendi modelini ortaya koymuştur. Toulmin tartışma modeli altı ögeden oluşmaktadır: Veri (V), iddia (İ), gerekçe (G), destekleyici (D), çürütmeler (Ç) ve sınırlayıcılar (S) (Van Eemeren ve diğ. 1996).

Toulmin'in argüman modelinde; iddia, bu iddiayı destekleyen veriler, veriler ve iddia arasında bağlantı kurmayı sağlayan gerekçeler olmak üzere ilk üç öge ana öge; gerekçeleri sağlamlaştıran destekleyiciler ya da sınırlayıcılar ve iddianın geçersiz olması gerektiğini açıklayan çürütmeler olmak üzere üç tane de

yardımcı öge olmak üzere toplam altı ögeden oluşmaktadır. Ancak ihtiyaç duyulduğunda yardımcı ögelere ekleme yapıp değişikliğe gidilebilir (Erduran ve diğ., 2004). Tartışmada argümanın oluşmasında ilk üç öge (iddia, veri, gerekçe) gerekli iken, diğer üç ögenin (destekleyici, sınırlayıcı, çürütme) olması sadece argümanın geçerliliğine katkı sağlar (Kaya ve Kılıç, 2008).

Toulmin'in bilimsel tartışma modelinde temel olarak kullandığı 6 öge ve bunların birbiri ile ilişkisi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modelinin Şematik Gösterimi.

Toulmin'in bilimsel tartışma modelinin temel yapısı; çünkü (veri)...olduğundan dolayı (gerekçe)...bakımından (destek)...o nedenle (sonuç) şeklinde ifade edilir. Ayrıca Toulmin daha karmaşık tartışmalar için niteleyici ve çürütme ögelerini tanımlamıştır (Driver ve diğ.,2000; Erduran ve diğ., 2004; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000; Simon, Erduran ve Osborne, 2006).

Toulmin'in bilimsel tartışma modelinde temel olarak ögelerin açıklanması aşağıdaki verilmiştir (Driver ve diğ., 2000; Jiménex-Aleixandre ve Pereiro-Munoz, 2002; Erduran ve diğ., 2004).

### ***Veri***

Veriler tartışmalarda iddiaları desteklemek için başvurulan bir ögedir. Bu açıdan tartışmalar veriler üzerine kurulur ve tartışmanın temelini oluşturur diyebiliriz.

### ***İddia***

Bir tartışmanın temel amacı olup, tartışmacının savunduğu fikri ortaya koyar. Verilere dayalı doğruluğu belirlenecek sonuçtur.

### ***Gerekçe***

Veri ile iddia veya sonuçlar arasındaki ilişkiyi açıklayan nedenlerdir. Veriler üzerinden iddialara nasıl ulaşıldığı, nasıl muhakeme edildiğinin sürecini açıklar.

### ***Destekleyici***

Belirli dayanakları kanıtlamayı sağlayan temel kabullenmelerdir. Gerekçeyi kuvvetlendirir, dinleyicilerin tartışmanın sebebini anlamasını sağlar. Bu sayede iddianın doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlar. Destekler veriler gibi örnekler, kişisel veya istatistikî bilgiler olabilir. Toulmin'in tartışma modelinde, verilerin doğru sonuca ulaştığını gerekçeler doğrularken, gerekçelerin doğruluğunu da destekleyiciler ortaya çıkarır.

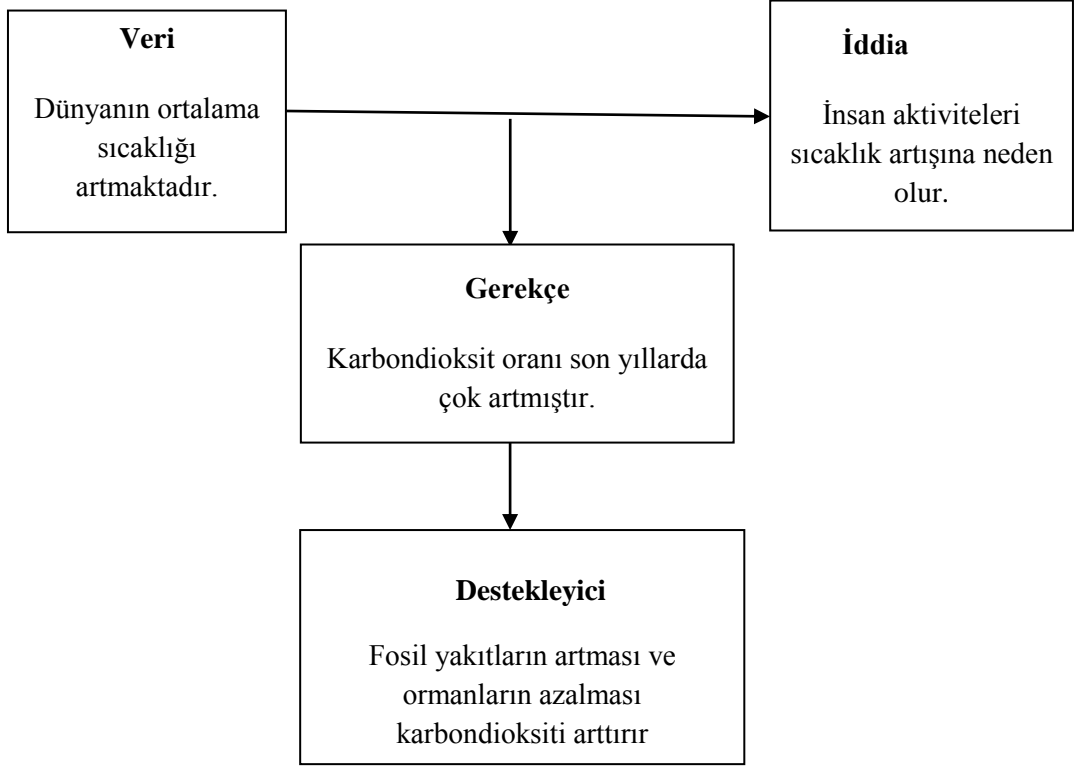
### ***Çürütme***

Yapılan tartışmalar sırasında ortaya atılan fikirlerden geçerli olmayanların neden geçerli olmadığını açıklayan ifadelerdir.

### ***Sınırlayıcı***

İddiaların doğru kabul edildiği durumları ve iddiaların geçerlilik alanını belirleyen ifadelerdir.

Toulmin tartışma modelinde bulunan 6 ögenin hepsi her tartışmada kullanılmak zorunda değildir. Toulmin tartışma modelinin uygulamasına bir örnek Şekil 2'de verilmiştir (Schweizer, 2002).



Şekil 2. Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeline Örnek.

Toulmin'in bilimsel tartışma modelinde, tartışma etkinlikleri belirli bir kalıba sokulmuştur. Tartışmalarda Toulmin modelinin avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz;

- Tartışmacılar, tartışmada sürece tanıklık etmekle süreçte aktif olarak rol almaktadır.
- Öğrenenlerin, tartışmadaki aşamalarda hangi soruların sorulacağı ve nasıl açıklamalar yapılması gerektiği daha rahat kavramasını sağlar.
- Öğrencilere tartışmalarda akıl yürütmeleri için tanınan süreç onların anlamalarına yardımcı olur.
- Tartışmalarda önemli olan hemen sonucun bulunmasından ziyade iddiaların gerekçe, destek veya çürütmelerle zenginleştirilmesi ile tartışmanın açılmasını sağlar.
- Tartışmalarda yapılan konuşmaların hangi amaçla söylenildiğine açıklık getirilmesine yardımcı olur.

- Bu sayede öğrencilerin hem dil kullanma becerilerinin gelişmesine hem de tartışma becerilerinin gelişmesine yardımcı olur (Johnson, 1996; Toulmin, 2003).

Toulmin'in araştırma modeline dayalı tartışmaların sınırlılıklarından dolayı almış olduğu eleştiriler şu şekilde açıklanmıştır.

- Toulmin tartışma modeli, argümanların içeriğinden çok argümanların yapısına odaklanmıştır.
- Toulmin tartışma modelinde, oluşturulan argümanların kültürel ve sosyo-politik boyutları ihmal edilmiştir.
- Toulmin tartışma modelinde tartışma esnasında konuşmalar doğal seyrinde olurken öğeler sırasıyla ilerlemeyebilir. Böyle durumlarda tartışmalardaki verilerin analizi de zorlaşabilir.
- Tartışmadaki kullanılan ifadeler farklı içeriklerde farklı anlamlar taşıyabilir. Bunun için içeriğin tamamı dikkate alınarak anlam çıkartılması daha doğru olabilir. Yani tartışma esnasında var olan dilin ve çevrenin dikkate alınması ile eleştiri almıştır.
- Tartışmalar esnasında tüm fikirler konuşarak söylenmeyebilir. Bazı fikirlerin ifadesinde beden dili de kullanılabilir.
- Tartışmaları oluşturan öğeler daha açık bir şekilde ifade edilmelidir.
- Tartışmaları etkileyebilecek etmenlerin yerinin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve bütünleştirilmesi gerekir (Driver ve diğ., 2000; Paglieri, 2006).

### **Öğrenme Sürecinde Sınıf İçi Etkileşim**

Sosyal etkileşimin katkı ve fayda eksenli götürülmesi öğrenci boyutunda davranış yapılandırılması noktasında önemli bir yere sahiptir. Sınıf ortamında iletişim kanallarının açık olması öğretmen öğrenci arasındaki diyalogun etkili sürdürülmesine sebep olmaktadır. Zira akademik başarı ve davranış gelişiminin istenilen şekilde neticelenmesinde öğretmen öğrenci arasındaki iletişimin kalitesi büyük etkiye sahiptir (Erden, 2005). Ayrıca öğretmen ve öğrenci arasındaki etkin

etkileşim, öğretmen boyutunda öğrencilerin yönetilmesini, öğrenci katılımının sağlanmasını; öğrenci boyutunda ise, motivasyon ve öğrenmenin gerçekleşmesini sağlar (Tan, 2007).

Öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimin yanı sıra öğrencilerin kendi aralarındaki iletişimlerini de bilgi yapılandırılmasında önemli bir yere sahiptir. Bir konuda öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları, fikirlerini ifade etmeleri yeni kavramların öğrenilmesini ve yanlış bilginin tespitini sağlamaya yardımcı olur (Akpınar ve Ergin, 2005). Eğitimde istenilen faydanın gerçekleştirilmesinde iletişimin çift yönlü olması önemlidir (Küçükahmet, 2004). Bilginin içselleştirilmesinde hem iletişim hem de uygulama esastır. Kısaca sınıf içi iletişimin kalitesi sağlıklı bir iletişimin gerçekleştirilmesine bağlıdır (Taşpınar, 2005).

Lemke (1990)'ye göre fen, sosyal bir süreç olup, fen dersi de sosyal bir aktivitedir. Bunun için fen dersini süreç bazında bazı önemli evrelere ayırmıştır. Dersin başlaması ders zili çalmasıyla değil öğretmen ve öğrencilerin aynı aktivite üzerinde yoğunlaşması, öğretmen ve öğrenciler arasında soru-cevap diyalogunun başlaması ile gerçekleşir. Öğretmenin sorduğu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar sınıf içi diyalogların gerçekleşmesini ve diyalogların devamını sağlar. Öğretmen öğrencinin cevabını değerlendirir ve diyaloglar bu seyrinde devam eder. Bu şekilde gerçekleşen diyaloglar Soru-Cevap-Değerlendirme üçlüsünün temeli olup, Lemke tarafından Üçlü Diyalog (Triadic Dialog) olarak adlandırılmıştır. Ayrıca Lemke yapmış olduğu gözlemlerden yola çıkarak öğretmen-öğrenci tartışması şeklinde farklı bir diyalog türünün de bulunduğunu belirtmektedir. Bu diyalog türünde ise, öğretmenin konuyla ilgili en son söylediği ifadelerle öğrenci genellikle karşı çıkma (meydan okuma) girişiminde bulunur. Bu durumda öğretmen öğrencinin karşı çıkmasına karşı fikrini savunarak haklı çıkmak için cevaplar verir (Lemke, 1990). Bu diyalog türünün yönetiminde öğrenciler ve öğretmenler ortak kontrol gücüne sahiptir.

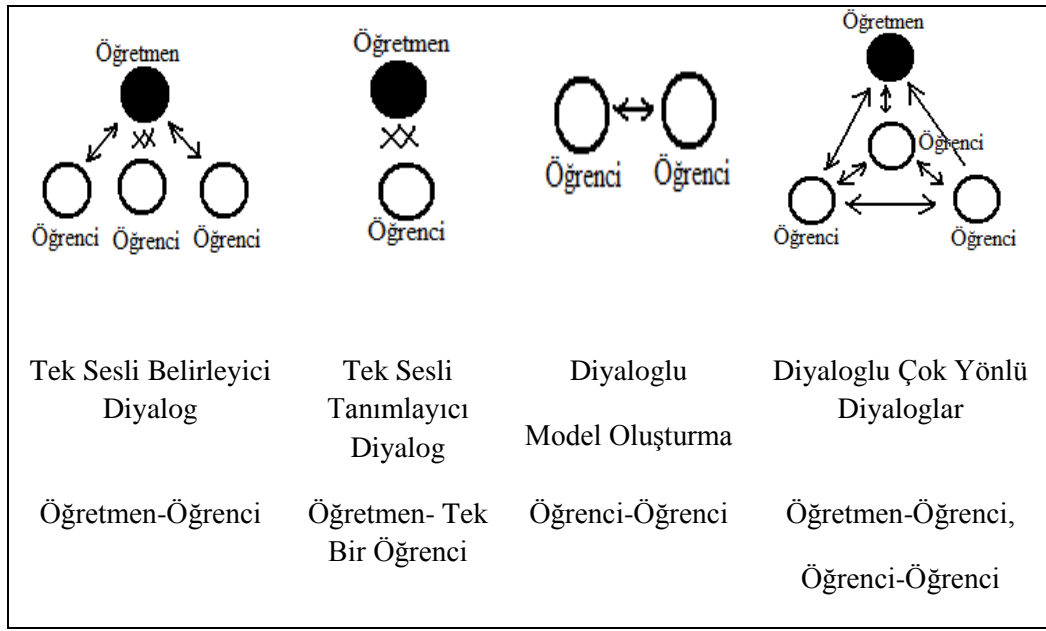
Araştırmacılar öğrencilerin fiziki bir olay hakkında yapmış oldukları tartışmaları incelemişler ve bu tartışmadaki verilere dayanarak Lemke'den farklı olarak tartışmada karmaşık durum modelini tanımlamışlardır. Buna göre karmaşık durum modeli 4 aşamadan oluşmaktadır (Harlow ve Otero, 2004; Hudicourt-Barnes, 2003).



Bunlar:

- Tek Sesli Belirleyici (Betimleyici) Diyalog,
- Tek Sesli Tanımlayıcı Diyalog,
- Diyaloglu Model Oluşturma,
- Diyaloglu Çok Yönlü Diyaloglar'dır.

Öğretmen ve öğrenci arasında geçen bu diyalog türleri Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Sınıf İçi Etkileşim Türleri.

Buna göre ilk basamakta, tek sesli belirleyici diyalog bulunmaktadır. Bu diyalogda öğretmen konu hakkında öğrencilerdeki bilgileri açığa çıkarmak amacıyla soru sorar ve öğrenciler sırasıyla bu sorulara cevap verir. Yani öğrenciler tüm konuşmalarını öğretmene yönelik gerçekleştirir. Öğrenciler kendi aralarında konuşmazlar.

İkinci aşamada bulunan tek sesli tanımlayıcı diyalog, öğretmen ile tek bir öğrenci arasında gerçekleşir. Öğretmen o öğrencinin konuyla ilgili fikirlerini ayrıntıları ile ortaya çıkarmak amacıyla soru sorar ve öğrenci cevaplar. Yani diyalog öğretmen ile öğrenci arasında ikili diyalog şeklinde gerçekleşir.

Üçüncü aşamada bulunan diyaloglu model oluşturmada, konuşmalar iki öğrenci arasında fikir alışverişi şeklinde gerçekleşir. Öğretmen bu konuşmalara dâhil olmaz. İki öğrenci ayrıntılarıyla fikirlerini açıklarlar.

Dördüncü aşamada bulunan diyaloglu çok yönlü diyalog da ise, bütün sınıf etkileşime katılır. Yani öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenle konuşmaya girebilir. Öğrenciler diyalog konusu hakkında görüşlerini bildirir, açıklamalarda bulunurlar. Öğretmen de gerekli gördüğü yerlerde öğrencilere dönüt verip, konuyu anlatır ve bu şekilde ders tamamlanır (Harlow ve Otero, 2004; Hudicourt-Barnes, 2003).

### **Tartışmaların Seviyeleri**

Literatürde tartışmaların seviyelerini belirlemeye yönelik farklı yöntemler bulunmaktadır. Ancak hepsinde çürütme ögesinin olduğu tartışmalar üst seviyede değerlendirilmiştir (Erduran ve diğ., 2004). Genel olarak tartışmalar beş seviyede değerlendirilmiş olup, bu seviyelerin sahip olduğu özellikler aşağıda verilmiştir (Erduran ve diğ., 2004; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002).

Seviye 1: Tartışmalar bir iddiaya karşı başka bir iddia veya bir iddiaya karşı karşıt bir iddiadan oluşur.

Seviye 2: Tartışmalar bir iddiaya karşı, başka bir iddianın veri, destekleyici ya da gerekçe ile kullanılmasıyla oluşur. Çürütme ögesini içermez.

Seviye 3: Tartışmalar iddiaların ve karşıt iddiaların veri, destekleyici ya da gerekçe ile kullanılmasıyla oluşur. Zayıf çürütmeler içerir.

Seviye 4: Tartışmalar bir çürütmeyle yapılan bir iddiadan oluşur. Bu şekildeki tartışmalar birkaç iddia veya karşıt iddiayı içerebilir.

Seviye 5: Tartışmalarda çok sayıda sayıda çürütme kullanılır.

En basit seviyedeki tartışmalar sadece iddiadan oluşmaktadır. İçerisinde çürütme ögesini bulunduran tartışmalar ise diğerlerine göre daha kalitelidir. Çünkü çürütmeyi oluşturabilmek, doğru olan iddia ile yanlış olanı kıyaslamayı içeren karmaşık bir beceri gerektirir (Kuhn, 1991).

## **Fen Eğitiminde Argümantasyon**

Fen eğitimi ve varlığın özünü keşfedebilme bilimsel düşünmenin temelini oluşturmaktadır, denebilir. Fen eğitiminin istenen düzeyde gerçekleştirilmesinde birçok faktör etkili olmakla birlikte iyi bir öğrenme ortamının tesis edilebilmesi bunun başlıcalarındandır.

Son yıllarda fen eğitiminin daha verimli ve etkili hale getirilmesi adına hangi öğretim yöntemlerinin daha etkili olacağı konusunda çok sayıda çalışmalar yapılmakta olup, argüman ortamlarının ve tartışma etkinliklerinin fen eğitimi ile ilişkilendirilmesi araştırmacıların odaklandığı alanlardan biridir (Duschl ve Osborne 2002, von Aufschnaiter ve diğ., 2008). Yapılan çalışmalar, bilimsel bilginin öğrenilmesinde argümantasyonun etkili olduğu ve argümantasyonla birlikte öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle olan karşılıklı etkileşimlerinin arttığı ve derslerin etkili ve verimli geçmesini sağladığı ifade edilmektedir (Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012). Kendini fiziki ve ruhi anlamda rahat hisseden bir öğrencinin algılama düzeyinin de o oranda artması beklenilir. Öğrencilerin aktifleşmesini sağlayan yaparak yaşayarak etkileşim, akıl yürütme, eleştirel düşünme, karar verme gibi temel ilkeler üzerinde gerçekleştirilen fen eğitimi, kalıcı bilgi ediniminde daha etkili olabilecektir (Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap, 2010).

Her bireyde potansiyel olarak tartışma kabiliyeti mevcut olup, bunun desteklenmesi, geliştirilmesi ise eğitim ile söz konusu olabilir. Fen bilimleri bireylerdeki bu potansiyelin ortaya çıkmasını sağlayan, odak noktasında tartışmanın olduğu sosyal bir aktivitedir (Kuhn, 1991). Tartışarak fen öğretmek, öğrencilerin hem sosyalleşmesine katkı sağlarken hem de bilimsel fikirler ile donanmalarına yardımcı olur. Böylece öğrencilerin olayları daha iyi yorumlamalarına ve muhakeme etmelerine teşvik edilmiş olur. Fen eğitimi programında öğrencilere, bilimi öğretirken bilimsel olguları öğretmekten ziyade eleştirel sorgulama ve argümantasyon esas alınmaktadır. Bu açıdan argümantasyona, bilim öğrenmek için merkezinde tartışma olan bir öğretim metodudur denilebilir (Driver ve diğ., 2000; Erduran ve diğ., 2006; Osborne ve diğ., 2004a).

Argümantasyon temelli öğretim, öğrencilerin birbirleriyle veya öğretmenleri ile karşılıklı olarak tartışmalarına olanak sağlar. Sınıf ortamında yapılan

argümantasyon ile öğrenciler tartışılan konu hakkında önceden edinmiş oldukları bilgileri harekete geçirerek görüşlerini ortaya koyar ve bu görüşleri niçin ileri sürdüklerini gerekçe ve desteklemeler ile açıklayarak iddialarını savunurlar. Diğer öğrenciler ise aynı şekilde iddialarını gerekçe, desteklemeler ile savunur ve belirtilen fikirler hakkında tereddütlerini dile getirirler. Böylece süreç boyunca öğrencilerin bilim insanları gibi düşünmeleri, kendi argümanlarını oluşturmaları ve oluşturdukları argümanları gerekçe ve destekleyiciler ile açıklamaları sağlanmış olur (Driver ve diğ., 1994). Yani öğrenciler bilgiyi edinmek için etkin bir şekilde sürece dâhil olurlar. Bilim insanları da bilimsel bilginin oluşturulmasında tartışma sürecini kullandıkları için tartışma bilginin oluşturulmasında önemli bir strateji olduğu söylenebilir (Brown, Collins ve Duguid, 1989). Bu bağlamda bilimsel tartışmanın bilgiyi oluşturmanın merkezinde olduğu söylenebilir (Wellington ve Osborne 2001).

Sınıf ortamında yapılan tartışmalara öğrencilerin istekli olarak katılmasında öğrencilerin o derse yönelik sahip oldukları epistemik inançlarının etkili olduğu söylenebilir. Yani öğrencilerin derse yönelik geliştirdikleri algıları, tartışmanın seyrini belirler. Eğer öğrenciler fen dersi ile ilgili olarak, iddialarında doğruluk payı olabileceği ve bu dersin yoruma açık olduğuna yönelik bir epistemik inanç geliştirmişlerse tartışmaya daha istekli olarak katılabileceği; tam tersi bir algı geliştirmişler ise tartışmaya katılma isteklerinin daha az olabileceği söylenebilir (Özkara, 2011).

Bilimsel tartışmanın uygulanma aşamasında öğretmenin önemli rolü bulunmakta olup, tartışmaya başlamadan önce öğrencileri hazırlaması gerekmektedir. Yani öğretmen, öğrencilerin rahatça düşüncelerini ifade edebilecekleri ve savunabilecekleri güvenilir bir ortam sağlama, sınıftaki öğrencileri işbirliği içerisinde çalışmaya sevk etme ve öğrencilerin oluşturdukları argümanları iddia, gerekçe ve destekler ile açıklamasını sağlamasında etkili bir role sahiptir (Jiménex-Aleixandre ve diğ., 2000). Bilimsel tartışmaların başlangıcında öğretmen çeşitli yönergeler ile öğrencileri tartışmaya teşvik edebilir. Tartışma sürecinde ise, öğrencileri sözel çalışmalarla birlikte yazma aktiviteleri ile de desteklemelidir (Clarck, 2003). Bu açıdan öğretmenler, bilimsel tartışmalarda öğrencilerin analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey bilişsel becerilerinin gelişmelerine yardımcı olur (Duschl ve Osborne, 2002).

Kavramlar bilimin ve bilginin temelini oluşturan unsurlardandır. Doğru öğrenilmemiş olan “kavram” bilginin içselleştirilmesinde eksikliklere ve yanlış anlamalara sebep olabilmektedir. Yapılan çalışmalarda, öğrencilerin günlük hayatta fen kavramlarına yönelik pek çok kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir (Büber, 2015). Bu kavram yanılgılarının giderilmesi adına öğrencilere kavramların doğru olarak öğretilmesi gerekmektedir. Bunun için öncelikle öğrencilerin kullanmış olduğu yanlış kavramaların tespit edilmesi gerekir. Kavramsal değişim için öğrencilerden, öncelikle yanlış kavramını ifade edebilecek görüşü ortaya koymaları, bilimsel bir görüşle kıyaslamaları ve başka fikirlerden istifade ederek kavramsal yanılgılarını gidermeleri beklenir. Yani kavramsal değişim aşamaları argümantasyon sürecinde gerçekleştirilen aşamalardandır, denilebilir (Niaz ve diğ., 2002). Kavramsal değişimi gerçekleştirebilmek için, kavram boyutlu ve düşünme kabiliyetlerinin gelişimi eksenli yürütülen öğrenmelerde sınıf ortamı, bireylerin kendilerini ifade edebilecekleri, rahat tartışabilecekleri şekilde oluşturulmalıdır. Böyle bir ortam neticesinde öğrenciler alternatif fikirleri değerlendirip sorgular, argüman ve karşıt argümanları ayrıntılı bir şekilde düşünür ve üst düzey bilişsel düşünmesinin yansımalarının neticesinde kavramsal değişimleri sağlanır (Akpınar ve Ergin, 2005; Niaz ve diğ., 2002; Uluçınar Sağır, 2008; Yeşiloğlu, 2007). Tartışma ortamları öğrencilere gerek grupta gerekse bireysel olarak kavramlarla etkileşim şansı sağladığından öğrencilerin daha etkili ve kalıcı öğrenmelerine yardımcı olur (Büber, 2015; Dawson ve Venville, 2009; Jiménex-Aleixandre ve Pereiro-Munhoz, 2002; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b).

Tartışmalar etkin bir sınıf ortamının oluşmasını sağlayarak öğrencilerin var olan bilgilerini harekete geçirir ve bu sayede bilimsel epistemolojilerinin gelişimine olanak sağlar (Erduran ve Jiménex–Aleixandre 2007) ve aynı zamanda öğrencilerin merak duygusunu dürtüler, araştırmaya cesaretlendirir, olay ve olguları ayrıntıları ile incelemesine fırsat tanır. Bilimsel anlamda yapılan tartışmalarda öğrenciler doğrudan yeni bir şeyler öğrenmese bile öğrencilerin düşünmelerine olanak sağladığı için mevcut bilgilerini geliştirir ve dolayısıyla öğrenmelerini arttırmış olur (Driver, 2000). Bu bağlamda tartışmalar öğrencilerin sadece fen

konularını öğrenmeleri için değil aynı zamanda araştırma yetenekleri ile bilimin doğasını anlamalarını da arttırdığı söylenebilir (Kaya ve Kılıç, 2008).

Berland (2008)'a göre ise, bilimsel tartışmanın üç amacı olup, ilki temel fen kavramlarını ve bilimsel olayların işleyişini anlamak için delilleri kullanmak, ikincisi iddialarını açıkça ifade etmek ve üçüncü olarak ise bilimsel görüşler doğrultusunda iddia ve delil arasındaki ilişkiyi açıklayan açıklamalar ile diğerlerini ikna etmek olarak sıralamıştır.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, fen eğitiminde bilimsel tartışmanın bazı katkıları şunlardır: Öğrencilerin sosyal becerilerinin, bilişsel ve üst bilişsel süreçlerinin, akıl yürütme, muhakeme ve sorgulama, karar verme, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin gelişimini destekler. Eleştirel düşünme ve fikirlerini rahatça ifade etme ve feni konuşma ve yazma (bilimsel okuma ve yazma) becerilerini geliştirir. Bilimsel kültürleşme içinde davranışın oluşturulması için epistemik kriterlerin ve bilime karşı olumlu tutum geliştirmesini destekler. (Duschl ve Osborne, 2002; Erduran ve diğ., 2006; Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon, 2008).

Bilimsel tartışmalar sırasında öğrenciler tartışma öğelerinin kullanımına yönelik bazı zorluklar yaşayabilirler. Öğretim sırasında öğrencilerin tartışma öğelerine yönelik yaşadıkları zorlukları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Tartışmalar esnasında önemli görülen argümantasyon öğelerini kullanamamaları ya da çok az kullanmaları,
- Tartışmalar esnasında ortaya attığı fikri destekleyecek verileri üretmekte zorlanmakta,
- Veriler ile iddia arasında bağlantı kurmakta zorlanmakta,
- Tartışma konusu ile ilgili yapılan alternatif açıklamaları fark edememe (Driver ve diğ., 2000; Kuhn, 1993).

Sampson (2007) ve Zeidler (1997) ise argüman oluşturmada ve argümantasyon sürecinde yaşanan zorlukları şu şekilde sıralamıştır:

### **Doğruluk ile ilgili sorunlar**

Eğer öğrenciler fikirlerinin doğru olduğuna inanıyorsa, gerekçelerin yanlış olduğunu düşünseler dahi tersi açıklamaların doğruluğunu sınımadan iddialarını doğrulama hatasına düşebilirler.

### **Tartışmanın yapısı ile ilgili yanlış fikirler**

Öğrenciler bir fikri kabul ederken kanıtlara çok fazla dikkat etmemekle beraber yanlış verileri kabul ederek fikrini açıklayabilirler.

### **Temel inançların etkisi**

Öğrencilere kendi inançlarına uygun argümanlar, uymayanlara göre daha ikna edici ve inandırıcı gelir. Bundan dolayı öğrenciler karşıt iddiaları değerlendirme ve eleştirisel yönde bakma noktasında olumsuz yönde etkilenebilirler.

### **Yetersiz delil ile ilgili sorunlar**

Öğrenciler ikna edici delilleri nelerin oluşturduğundan emin değillerse, yeterli veri toplamadan sonuca ulaşmaya çalışırlar.

### **Argüman ve kanıtların rolünün değişmesi**

Öğrenciler kendilerine sunulan kanıtları ayrıntılı bir şekilde düşünüp, değerlendirmeden yanlış argümanlar oluşturabilir ve bu argümanlarını yorumlamaya başlayabilirler.

### **Argüman oluşturma veya oluşturamama ile ilgili sorunlar**

Öğrenciler argüman oluşturmada zorlanabilir. Özellikle yeni tecrübesiz olanlar ön yargılarıyla ve düşünmeden geçersiz olan verileri kanıt olarak sunabilirler. Yani argümanı muhakeme ederken kullanılacak verileri bulamama veya yanlış veriyi kullanma şeklinde davranış sergileyebilirler.

### **Açıklama yapmada yaşanan sorunlar**

Öğrenciler tartışmada kendi fikirlerini açıklamakta zorlanabilirler. Özellikle de ikna aşamasında hangi bilgiler ile açıklamaların doğru veya yanlış olacağının belirlemede sorun yaşayabilirler.

### **Gerekçe üretmede yaşanan sorunlar**

Öğrenciler iddialarını savunurken gerekçe veya sebep bulmakta zorlanabilirler ya da dinleyicilerin gerekçeyi bildiklerini düşündüklerinden gerekçelerini söylemeyebilirler.

### **Tartışma Aktiviteleri**

Öğrencilerin bilimle uğraşarak feni daha iyi öğrenmeleri isteniyorsa bunun için uygun etkinliklerle onların derse katılımını sağlamak gerekir. Bunun için onların tartışmalarına fırsat verilmelidir. Osborne ve diğ., (2004b) tarafından sınıf içinde yapılabilecek tartışmalarda kullanılacak aktivitelerden bazıları şunlardır:

#### **İfadeler tablosu**

Fen konularından herhangi bir konu ile ilgili tablo öğrencilere verilir ve bu ifadelerden birini seçmesi istenir. Daha sonra neden o ifadeyi seçtiğinin gerekçelerini açıklaması istenir ve bu şekilde tartışılır.

#### **Kavram haritaları**

Öğrencilerin fen konusunda kavramsal algılamaları literatürde araştırılarak bir kavram haritası hazırlanır. Bu kavram haritası öğrencilere dağıtılır ve burada yer alan kavramlar ve bağlantıları arasındaki ilişkiyi argüman oluşturmaları istenerek sınıf ortamında bireysel ya da küçük gruplar halinde tartışmaları sağlanır.

#### **Deney raporu**

Öğrencilere tartışmaları için başka öğrenciler tarafından yapılan deneyin raporu ve bulguları verilir ve verilen rapor ve bulgular doğrultusunda öğrencilerin tartışmaları istenir. Ancak raporun bazı kısımlarındaki bilgiler eksik veya hatalı verilir. Böylece öğrencilerin eksik olan kısımları ortak fikirler ile geliştirmeleri ve anlamlandırmaları sağlanır.

#### **Karikatürle yarışan teoriler**

Keogh ve Naylor (1999) tarafından geliştirilen öğrencilerin bilimsel düşünme ve akıl yürütölmelerini eğlenceli hale getirerek uyarıcılarının üst seviyede tutulması sağlanır. Bu stratejide öğrencilere iki ve ya daha fazla teori



karikatür şeklinde verilir ve öğrencilere hangi teoriye neden katıldıkları gerekçeleri ile açıklanması istenir.

### **Bir hikâye ile yarışan teoriler**

Öğrencilere tartışmaları için yazılı olarak hikâyelerin metinleri verilir ve bu metinlerin doğrultusunda öğrencilerin tartışmaları sağlanır.

### **Fikirler ile delillerle yarışan teoriler**

Öğrencilere iki veya daha fazla fiziksel olay sunulur ve bu olaylar hakkında açıklamalar –genellikle iki tane- verilir. Öğrencilere bunlardan birisini seçmeleri ve bunun üzerinde tartışmaları istenir. Öğrencilerin fikrini tartışırken kanıt kullanmaları istenir.

### **Bir argüman oluşturma**

Bu stratejide öğrencilere fiziksel bir olay verilir ve bu olayla ilgili açıklamalar verilir. Öğrencilere bu açıklamalardan birini seçmesi istenir. Daha sonra seçtikleri açıklamayı nedenleriyle birlikte bir argüman oluşturmaları ve tartışmaları istenir.

### **Tahmin et-gözle-açıkla (TGA)**

Öğrencilere bir olay ya da deney yapılmadan önce gösterilir. Sonucunda ne olabileceği hakkında küçük gruplar halinde tartışmaları ve tahmin etmeleri istenir. Daha sonra olay ya da deney gösterilir. Öğrencilerin ilk tahminleri ile deney sonuçlarını karşılaştırmaları istenir ve sonuçları açıklanır.

### **Deney tasarımı**

Öğrencilerden araştıracakları olay ile ilgili deney tasarımı yapmadan önce hipotez oluşturmaları istenir. Daha sonra öğrenci grupları deneyde nelerin değişken olacağını ve hangi işlemlerin hangi sıra ile yapılacağını planlar ve gruplar birbirleriyle tartışır (Goldsworthy ve diğ., 2000; Osborne ve diğ., 2004b).

### **Literatür Taraması**

Bu çalışmada, İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlamaları, fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında, bilimsel süreç becerilerinde ve akademik

özyeterliliklerindeki değişimleri geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören öğrencilerle karşılaştırarak incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı ile gerçekleştirilen deney grubu öğrencilerinin yazılı ve sözlü tartışma etkinliklerinde kullandıkları tartışma öğelerine uygulamanın başından sonrasına etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu nedenle literatürde bilimsel tartışma modeli ile ilgili fen eğitimi alanında yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiş olup, bu bölümde bu çalışmalara yer verilmiştir.

Padilla, Okey ve Garrard (1984) tarafından yapılan çalışmada, fen programlarına bilimsel süreç becerilerinin nasıl konulması gerektiğini araştırmışlardır. Yapılan çalışma için üç grup belirlenmiş olup, ilk grupta (N:168) deney tasarlama ve yürütmeyle ilgili bilgilerin verildiği bir ünite işlenmiş, ikinci grupta (N: 85) deney yapma ve tasarlamayla ilgili tanıtıcı bir ünite işlenmiş ve devamında dersler bilimsel süreç becerilerinin çok az yer aldığı klasik programla devam edilmiştir. Üçüncü grupta ise aynı zamanda kontrol grubunda (N:76) klasik program işlenmiştir. Araştırmada öğrencilere Bilimsel Süreç Becerileri Testi (TIPS) ve Mantıklı Düşünme Testi (TOLT) uygulanmıştır. Araştırma neticesinde, bilimsel süreç becerilerinin uzun bir eğitim-öğretim programına yayılarak öğrenciye aktarılmasının, kısa bir üniteye verilmesinden daha faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Jiménex-Aleixandre, Rodríguez ve Duschl (2000) yapmış oldukları özel durum çalışmasında; bilimsel tartışma modeli ile lise öğrencilerinin genetik konusundaki anlamalarını geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada Toulmin'in argüman modeli temel alınmıştır. Araştırmanın örneklemini daha önceden bilimsel tartışma modeli ile fen dersi almamış öğrenciler ile bilimsel tartışma becerileri gelişmemiş öğretmenler oluşturmaktadır. Araştırma neticesinde; bu model ile işlenen öğretim sürecinde öğrencilerin farklı argümanlar oluşturmaya çalıştıkları ve argümanların doğruluğunu işbirliği içerisinde tartıştıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin farklı seviyelerde argüman oluşturma becerilerine sahip oldukları görülmüştür.

Schweizer (2002) yapmış olduğu özel durum çalışmasında; bilimsel tartışma modelinin bilimsel düşünme becerilerinin gelişiminde ne derece etkili olduğunu belirlemeyi ve öğrencilerin bilimsel argümanları oluşturma ve değerlendirmede

bilimsel delilleri nasıl kullandıklarını araştırmıştır. Araştırmayı ortaokul öğrencileriyle küresel ısınma konusunda yürütmüş olup üç aşamada gerçekleştirmiştir. Birinci aşamada farklı üç şubedeki 7. sınıf öğrencileri ile dokuz hafta boyunca küresel ısınma konusunda tartışma gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin tartışmaya katılımları video ile kaydedilmiştir. Sonucunda, öğrencilerin iddialarını desteklemek için kanıtlardan faydalandıkları tespit edilmiştir. İkinci aşamada 7. sınıf öğrencilerinden iki şube seçilerek bu şubeler arasında karşılaştırma yapılmıştır. Sonuçlar, küresel ısınma konusunda kişisel argüman oluşturmada öğrencilerin farklı bakış açılarına göre farklı deliller sunduğunu göstermektedir. Üçüncü aşamada ise, öğrencilerin bilimsel argümanları değerlendirme yetenekleri ölçülmeye çalışılmıştır. Araştırmaya 24 öğrenci katılmış ve öğrenciler haftada 75 dakika tartışma ve her hafta 50'şer dakika laboratuvar çalışması yapmışlardır. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin sunulan argümanlarda özel argüman bileşenlerinin geçerliği üzerinde odaklandıkları görülmüştür.

Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından yapılan özel durum çalışmasında; argümanların kalitesini arttırmayı hedeflemişler ve çalışmalarını iki aşamada sürdürmüşlerdir. Çalışmanın ilk aşamasında, Toulmin'in argüman modeline göre ilköğretim ikinci kademe öğrencileri ve 12 fen öğretmeniyle tüm sınıfın dahil olduğu (öğretmen merkezli) bilimsel tartışmayı video ile kaydederek gerçekleştirmişlerdir. Araştırma öncesinde öğrenci ve öğretmenler Toulmin'in argüman modeli konusunda bilgilendirilmişlerdir. Çalışmada, okulun bulunduğu bölgede açılacak olan hayvanat bahçesi, hayvan türlerin yok olması, türlerin korunması ve doğa gezileri gibi konular ile ilgili öğrencilerin fikirleri doğrultusunda bilimsel tartışma uygulanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında ise; küçük grup tartışmaları uygulanarak bilimsel tartışma modelinin etkililiğini incelenmiştir. Bu aşama, altı öğretmen ile yürütülmüş olup öğrenciler küçük gruplara ayrılmış ve bilimsel tartışmaların seviyeleri belirlenmiştir. İkinci aşamada da tartışmalar videolara kaydedilmiştir. Çalışmalar neticesinde, öğretmenlerin birlikte muhakeme etmesinin bilimsel tartışmalarda etkililiği arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Osborne, Erduran ve Simon (2004a) tarafından yapılan ve iki yıl süren özel durum çalışmasında; fen sınıflarında bilimsel tartışmaların gelişmesine yardımcı olacak strateji ve kaynakları araştırmışlardır. Çalışmayı 12 öğretmen ve öğrenciler

ile yürütmüş ve araştırma sürecinde yapılan tartışmaları video ile kaydetmişlerdir. Araştırma neticesinde, öğretmenlerin öğrenciler ile bilimsel tartışma uygulamalarını artırmaları, tartışmalara önem vermeleriyle öğrencilerin tartışma becerilerinin geliştirilebileceğini belirlemişlerdir. Ayrıca araştırma sürecinde öğretmenlerin yararlı yardımcı materyaller geliştirdiği ve öğretmenlerden 8 tanesinin sınıfında yüksek seviyede tartışma etkinliklerinin yapıldığı gözlemlenmiştir.

Osborne, Erduran ve Simon (2004b) tarafından yapılan ve iki yıl süren özel durum çalışmasında; fen ve teknoloji derslerinde bilimsel tartışmaların kalitesini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmayı altı okulda 12 öğretmen ile yürütmüşlerdir. Çalışmanın birinci yılında bilimsel tartışmaya dayalı derslerde kullanılacak materyallerin geliştirilmesi ve öğretmenlerin pedagojik yönden eğitilmesi ile ikinci yılında ise, ilk yıl çalışılan 12 öğretmenden 6 öğretmen ile araştırmayı yürütmüştür. Araştırma, bilimsel tartışma modeline dayanılarak hazırlanmış fen dersleri için geliştirilmiş materyaller ile gerçekleştirilmiş olup, öğrencilerin kendilerine sunulan delillerin hangi teoriyi desteklediğini belirlemeleri istenmiştir. Veriler bilimsel tartışma sürecince videolar ve ses kayıtlarından elde edilmiştir. Araştırma neticesinde, bilimsel tartışma modelini öğrenen öğretmenlerin, bilimsel tartışma modeli ile öğretimi etkili bir şekilde yürüttüğü gözlenmiştir.

Erduran, Ardaç ve Yakmacı-Güzel (2006) tarafından yapılan özel durum çalışmasında; fen öğretmenlerine hizmet öncesinde bilimsel tartışma modeli uygulamalarında destek olmayı amaçlamışlardır. Araştırmalarında öncelikle kimya öğretmen adaylarına bilimsel tartışma becerileri üzerine bir kurs düzenlemişlerdir. Daha sonra ilköğretim ikinci kademedeki görev yapan iki ayrı fen öğretmenin bir dönem boyunca işledikleri derslerde bilimsel tartışma uygulamalarını nasıl oluşturdukları göstermiştir. Araştırma verilerini; mülakatlardan, öğretmen röportajlarından, öğrenci grup konuşmaları ve öğrencilerin yazılı dokümanlarından elde etmişlerdir. Araştırmanın neticesinde, öğretmenlerin bilimsel tartışmayı tartışma, sunum gibi pedagojik yöntemlerle öğrendikleri ve bilimsel tartışma becerilerini geliştirdikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Hazır (2006) tarafından yapılan yüksek lisans çalışmasında, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme seviyelerini cinsiyet ve sosyo-ekonomik açıdan karşılaştırmıştır. Araştırmayı 6 farklı ilköğretimde okuyan 130 kız ve 158 erkek öğrenci ile yürütmüştür. Araştırma neticesinde, öğrencilerin programda belirtilen bilimsel beceri kazanım düzeylerinin düşük düzeyde olduğu, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ancak kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek ortalamalara sahip olduğu görülmüştür. Okulların buldukları sosyo-ekonomik çevre göz önüne alındığında ise sosyo-ekonomik açıdan iyi durumda olan okullardaki öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeylerinin diğer okullara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Maloney ve Simon (2006) tarafından yapılan özel durum çalışmasında; öğrencilerin fen öğrenirken yorumlama ve delilleri değerlendirme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada 10-11 yaş arası öğrencilere grup tartışmalarında işbirliği ile karar vermelerini sağlayacak aktiviteler uygulanmışlar ve bu modelin etkililiğini incelemişlerdir. Uygulama öncesi öğrencilerin seviyelerini belirlemek amacıyla testler yapılmıştır. Uygulama esnasında ise öğrencilerin gerçekleştirdikleri bilimsel tartışmalar gözlemlenmiş ve videolarla kaydedilmiştir. Araştırma neticesinde, bilimsel tartışmalarda kullanılan uygun işbirliği ile aktivitelerin etkili karar vermeyi desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Monhardt ve Monhardt (2006) tarafından yapılan çalışmada, ilkokul öğretmenlerinin kullandığı resimli kitapları inceleyip, bu kitaplardan öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerini geliştirebilecekleri örnekleri makalelerinde sunmuşlardır. Araştırmacıya göre, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırırken gerçek dünya ile ilişkili çok az durumlara vurgu yapılmış ve araştırmacı öğrencilerin alışkın olduğu ortamlar kullanılarak bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması gerektiğini önermiştir. Araştırmacılar öğrencilerin hayal ürünü olan ve olmayan resimli kitaplarda bu becerileri tanıdık olgular içine yerleştirebileceğini ve bu şekilde öğretilmesiyle öğrencilerin gerçek yaşam ve günlük deneyimler arasında bağlantı kurulabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Simon, Erduran ve Osborne (2006) tarafından yapılan çalışmada; ilköğretim fen öğretmenlerinin bilimsel tartışma modelini sınıflarda nasıl kullandıklarının

belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma 12 ilköğretim fen öğretmeni ile yürütülmüş olup, öncelikle öğretmenlere bu konuda hizmet içi kurs verilmiş ve daha sonra öğretmenler okullarında gözlenmiştir. Araştırmanın verileri sene başında ve sene sonunda yapılan ses kayıtları ve video kayıtlarından elde edilmiştir. Araştırma neticesinde, araştırmaya katılan öğretmenlerin sınıflarında bilimsel tartışma etkinliklerini kullandıkları ve ayrıca kursta önemli gelişmeler kaydeden öğretmenlerin sınıflarında yüksek kalitede argümanlar oluşturdukları sonucuna ulaşılmıştır.

Sadler (2006) tarafından yapılan özel durum çalışmasında; fen öğretmenlerinin hizmet öncesi bilimsel tartışma hakkındaki algılarını ve yeteneklerini araştırmıştır. Bu amaç doğrultusunda 17 katılımcıya fen kursu düzenlemiş ve argümanlar oluşturmalarını istemiştir. Araştırmanın verilerini kurs dokümanlarından ve öğrenci notlarından elde etmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının kurs boyunca argüman oluşturma konusunda başarılı oldukları (özellikle iddiaların kanıta dayanan destekler kısmında) gözlenmiştir. Araştırma neticesinde, katılımcılar fen derslerinde uygulanan bilimsel tartışmanın öğrencilerin kavram gelişimini arttırdığını söylemiştir.

Yeşiloğlu (2007) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında; bilimsel tartışma yöntemi ile öğretimin 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, başarılarına, kimyaya yönelik tutumlarına ve öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına etkilerini, onların eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmayı 10. sınıflardan 54 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmada deneysel yöntem kullanılmış olup deney grubu öğrencilerine bilimsel tartışma modeli, kontrol grubuna geleneksel öğretim metotları uygulamıştır. Araştırma neticesinde, bilimsel tartışma modeli ile eğitim gören öğrencilerin başarılarının ve kavramsal değişimlerinin geleneksel öğretim ile eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğu ancak deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları ve bilimin doğası ile ilgili anlayışları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bu sonucu göre, 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, bu konudaki kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına, bilimsel tartışma metoduyla öğretimin daha etkili olacağı sonucuna ulaşmıştır.

Berland (2008) tarafından yapılan ve iki tür uygulama içeren özel durum çalışmasında; geleneksel sınıf uygulamalarının bilimsel argümanları nasıl etkileyeceğini araştırmıştır. Bu amaçla ilköğretim ikinci kademedeki dört sınıfta toplam 40 öğrenci ve 3 öğretmen ile ekosistem konusunda sekiz hafta boyunca video kayıtları, mülakatlar ve gözlemlerle araştırma yapmıştır. Birinci uygulamasında öğrencilere işbirliği ile öğrenme yaklaşımıyla tipik olmayan argümanlar sunmuştur. İkinci uygulamada ise, araştırmacı dört sınıfla çalışmış ve öğrenciler bir üniteyi bilimsel tartışma ile canlandırmışlardır. Araştırma neticesinde; bilimsel tartışma modeli ile ders işlenen sınıflardaki tartışmalarının bilimsel tartışma modelini kullanmayan sınıflardan farklı olduğunu, her sınıfın uygulamalarda farklı yolları kullandığını belirlemiştir. Geleneksel sınıf uygulamaları ve öğrencilerin yeni bilimsel uygulamalara adaptasyonları arasındaki ilişki karşılaştırılmış ve sonucunda bilimsel tartışma sürecinde kullanılan materyallerin öğrencilere kendi fikirlerini desteklemede fırsat sağlayacağı ve öğrencilerin birbirleriyle etkileşiminin onları bu süreçte olumlu etkileyeceği belirtilmiştir. Bunun için öğrencilere bilimsel tartışma sürecine uyum sağlayabilmesi için sınıf içi uygulamalarda birbirleriyle etkileşime girmelerine fırsat verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Tümay (2008) tarafından yapılan “Argümantasyon Odaklı Kimya Öğretimi” isimli doktora tez çalışmasında, argümantasyon odaklı kimya öğretiminde öğretmen adaylarının bilimde ve bilim eğitiminde argümantasyon anlayışlarını incelemiştir. Araştırmanın bulgularında, öğretmen adaylarının bilimde ve bilim eğitiminde argümantasyon anlayışlarında önemli değişimler ve gelişmeler olduğu, ayrıca öğretmen adayları bir öğrenme ve öğretme yaklaşımı olan argümantasyonun kavramsal anlamayı, bilimin doğası ile ilgili anlayışı, kimyaya ve bilime karşı pozitif tutumu ve düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Uluçınar Sağır (2008) tarafından yapılan çalışmada; bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile öğrencilerin “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesindeki bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları, akademik başarıları, fene dersine yönelik tutumları ve tartışmaya katılma isteklilikleri ve değişimini incelemiştir. Araştırma iki yıl sürmüş olup, ilk yıl yedinci sınıf öğrencileri ile “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesinin öğretimi bilimsel tartışma odaklı fen etkinlikleri ile

ikinci yıl aynı öğrencilerle sekizinci sınıf olarak uygulanmıştır. Ön test-son test, kontrol gruplu deneysel yöntemle göre yapılan araştırmada her iki yıla ait bulgular birlikte değerlendirilmiştir. Araştırmada veriler ise, başarı testleri, öğrenci mülakatları, anketler ve ölçeklerle toplanmıştır. Araştırma neticesinde; bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu ve bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları bakımından da daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Ayrıca bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıflarda uygulama sonrasında öğrencilerin tartışma becerilerinde artış olduğu belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında sınıflar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon (2008)'ın yaptıkları çalışmada; ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen dersinde ve sosyal bilimler derslerinde bilimsel tartışma modelini kullanarak kavram gelişimi sürecini araştırmışlardır. Araştırmada bilimsel tartışma uygulamalarından küçük grup tartışmalarını kullanmış olup, tartışmaları video ile kaydetmişlerdir. Öğrencilerin oluşturdukları argümanlar Toulmin'in argüman modeli dikkate alınarak incelenmiş, öğrencilerin gelişimi, bilimsel bilgiyi kullanmaları ve soyut kavramlardan şemalar oluşturma becerilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin tartışmaya başladıklarında önceki bilgi ve deneyimlerini kullandıklarını, tartışmaların öğrencilerin var olan bilgilerini pekiştirdiğini ve öğrencilerin benzer derslere yaklaşımında ve soyut kavramları anlamada özen gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca öğrencilerin düşük seviyedeki soyutlukla beraber temeli sağlam olan bilgilerden oluşan daha yüksek kalitede bir tartışma yeteneği kazanabileceğini, yapılacak olan muhtemel bir tartışmanın yüksek kalitede olup olmadığının ana göstergesinin ise öğrencilerin konuya aşinalık ve konunun içeriğini bilmesine bağlı olduğunu söylemişlerdir.

Dawson ve Venville (2009) tarafından yapılan nitel çalışmada; farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin biyoteknoloji konusunda bilimsel tartışma ve muhakeme yapabilme yeterliklerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmada çalışma grubunu Avustralya'nın Perth kentinde öğrenim gören; 12-13 yaşlarında 8 öğrenci, 14-15 yaşlarında 10 öğrenci ve 16-17 yaşlarında 12 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırma verilerini yarı yapılandırılmış



mülakatlardan elde etmişlerdir. Verilerin analizi sırasında teorik olarak bilimsel okuryazarlık ölçüt alınmış ve veriler bu çerçevede değerlendirilmiştir. Araştırma neticesinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun iddialarını destekleme ve gerekçelendirilmede zorlandığı ya da yalnızca basit gerekçeler sundukları belirlenmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan farklı yaş grubundaki öğrencilerin düşünsel muhakemeden çok sezgisel muhakeme yaptıkları belirlenmiştir. Araştırmacılar tarafından akıl yürütmeye dayalı muhakemelerin ancak daha ileri seviyedeki bilimsel tartışmalar ile ilişkilendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Sampson (2009) tarafından yapılan özel durum çalışmasında; fen öğretmenlerinin bilimsel tartışma hakkındaki anlayışları ve bilimsel tartışmaların uygulanması hakkındaki fikirlerini araştırmıştır. Araştırma için 30 ilköğretim ikinci kademe fen öğretmeni ile görüşme gerçekleştirmiştir. Görüşmelerde öğretmenlerden fen eğitiminde bilimsel tartışma hakkında fikirlerini açıklamalarını, yazılı argüman oluşturmaları ve alternatif açıklamaları değerlendirmeleri istenmiştir. Araştırma neticesinde; öğretmenlerin düşüncelerinin genel olarak bilimsel tartışma modeliyle işlenen derslerin fen eğitimine katkı sağlayacağını, ancak; öğrencilerin yüksek kalitede argümanlar oluşturmakta zorlandığını ifade etmişlerdir.

Altun (2010) yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında; bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki akademik başarılarına, bilimin doğasını anlama düzeylerine, fene karşı tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, bilimsel tartışma odaklı öğretiminin öğrencilerinin ışık ünitesi kapsamında deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarını ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin geleneksel öğretim yöntemiyle ders gören kontrol grubu öğrencilerine oranla daha fazla artırdığı ancak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik tutumlarında anlamlı bir değişiklik olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Ceylan (2010) yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında, öğretmen adayları ile bitki fizyolojisi laboratuvarı dersinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmasının örneklemini biyoloji öğretmenliğinde okuyan 32 öğretmen adayı oluşturmuş olup deney grubunda bilimsel tartışma modeli ile dersler işlenirken kontrol grubunda geleneksel metodlar kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testi,

değerlendirme ölçeği ve mülakatlar kullanılmıştır. Uygulama sonucunda ATBÖ yaklaşımının öğrenci başarısını olumlu etkilediğini, bu yaklaşımın konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu, derse daha aktif katılmalarını sağladığı ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olduğunu sonucuna ulaşmıştır.

Çetin, Erduran ve Kaya (2010) tarafından yapılan çalışmada; farklı gruplardaki öğretmen adaylarının argümantasyon ve alana özel akıl yürütme yollarını nasıl kullandıklarını incelemiştir. Farklı alanlardan 114 öğretmen adayı ile çalışma yapılmıştır. Bilimin doğası ve argümantasyon anketleri ile verileri toplamışlardır. Araştırma neticesinde, kimya öğretmen adayları için bilimin doğasındaki bazı faktörler ile (örneğin bilimsel bilginin doğası) argümantasyon arasında anlamlı bir korelasyonun olduğu sonuca ulaşmışlardır.

Yalçın Çelik (2010) tarafından yapılan doktora tez çalışmasında, aynı öğrenci grubu ile 9.sınıfta “Maddenin Yapısı” ve 10. sınıfta “Gazlar” ünitesinin öğretiminde bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının uygulanması halinde öğrencilerin kavramsal algılama, kimya dersine karşı tutum ve tartışma istekliliklerindeki değişimin, geleneksel öğretim yaklaşımıyla farkını araştırmıştır. Ayrıca öğrencilerin yazılı tartışma etkinliklerindeki tartışma seviyesi, kullanılan öğeler ve puanlama yoluyla tartışma kalitesinin belirlenmesi, bireysel ve grup çalışmalarındaki tartışma seviyelerinin karşılaştırılması ve tartışma kalitesine cinsiyetin etkisini araştırmıştır. Araştırma iki yıl sürmüş olup 9. sınıfta 13 ve 10. sınıfta 8 hafta boyunca devam etmiştir. Araştırma deney grubunda (N=26) bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ve kontrol grubunda (N=27) ise geleneksel öğretim yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda her iki ünitenin öğretiminde bilimsel tartışma esaslı yaklaşımın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kavramsal algılama, kimya dersine karşı tutumlarında kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı bir fark bulmuştur. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin tartışmaya karşı istekliliklerinde artış gözlemiş, grup çalışmaları ile tamamlanan yazılı tartışma etkinliklerinin ve 10. sınıfta gerçekleştirilen tartışmaların seviyelerinin daha yüksek olduğu, daha fazla sayıda öge kullanıldığı ve bu öğelerin kalitesinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Gültepe (2011) tarafından yapılan çalışmada; 11. sınıf öğrencilerinde “Tepkime Hızı”, “Kimyasal Denge”, “Çözünürlük Dengesi” ve “Asitler ve Bazlar” ünitelerinin öğretiminde bilimsel tartışma modeliyle işlenen derslerin

öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerilerine yönelik etkisini ve kavramsal anlamalarına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 34 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanmış olup veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi, eleştirel düşünme ölçeği ve başarı testlerini kullanmıştır. Araştırmacı her ünitenin sonunda modül testler uygulayarak öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve kavramsal anlamalarını incelemiştir. Araştırma neticesinde, genellikle tüm ünitelerde bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve kavramsal anlama bakımından deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı fark gözlemlenmiştir.

Kıngır, Geban ve Günel (2011) tarafından Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı ile 9. Sınıf kimya dersinde “Kimyasal Değişim” ve “Karışımlar” ünitelerinde 2 sınıfta 62 öğrenci ile çalışma yapmışlar. ATBÖ uygulamaları çalışmanın yapıldığı dönemden önceki dönem uygulanan kimya öğretimi ile kıyaslandığında, yapılan çalışmada öğrencilerin derse katılımının daha fazla olması, grupla gerçekleştirdiği aktivitelerin fazla olması, deney gibi aktivitelerin yapılmasında ve yazma faaliyetlerinde farklılıklar bulmuşlardır. Araştırma neticesinde, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin daha fazla söz alma imkânı vermesiyle daha iyi öğrenmeleri ve bunun neticesinde yüksek not almalarını ve öğrencilerin özgüvenlerinin artmasını sağlaması gibi olumlu değişiklikler sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca öğrenciler ATBÖ yaklaşımına uygun aktiviteler ile derslerin işlenmesine devam edilmesini önermişlerdir.

Kıngır (2011) tarafından yapılan doktora tez çalışmasında, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal değişim ve karışımlar ünitelerinde kavramsal anlamalarına ve başarıya etkisini incelemiştir. Araştırmada, ATBÖ yaklaşımının uygulandığı 9. sınıf deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna kıyasla kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarında daha etkili olduğu aynı zamanda öğrencilerin kimya dersine ve ATBÖ yaklaşımına yönelik olumlu tutum geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Özkara (2011) tarafından yapılan yüksek lisans çalışmasında, 48 sekizinci sınıf öğrencisi ile basınç konusunu bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri ile öğrencilerin akademik başarıları, fene yönelik tutumları, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin ve bilgilerin kalıcılık durumlarında değişimi incelemiştir. Çalışma

neticesinde basınç konusunda yapılan bilimsel tartışma aktivitelerinin akademik başarıyı arttırdığı ve öğrenilen bilgilerinin kalıcılığını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bilimsel tartışmaların öğrencilerinin fen dersine ve bilimsel bilgiye yönelik tutumlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tümay ve Köseoğlu (2011) tarafından yapılan çalışmada, argümantasyon odaklı kimya öğretimi dersini alan 23 kimya öğretmen adayı ile argümantasyon öğretimi hakkında hangi anlayışları geliştirdiklerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının argümantasyonla kimya öğretimi hakkında olumlu anlayışlar geliştirdiği, bilimsel düşünme ve sorgulama becerisi kazandırdığı, kavramsal değişimi ve anlamlı öğrenmeyi desteklediği, bilimin doğası ile ilgili anlayışları geliştirdiği, derse karşı ilgiyi artırdığı ve öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ceylan (2012) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında; bilimsel tartışma yöntemi ile öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin Dünya ve Evren konusundaki kavramları anlamalarına, başarılarına ve fen bilgisine yönelik tutumlarına ve bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına etkilerini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere 5. sınıfta öğrenim gören toplam 37 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada yarı deneysel öntest-sontest kontrol grubu desen kullanılmıştır. Araştırma verileri nicel ve nitel verilerden oluşmaktadır. Nicel veriler için; “Dünya ve Evren Başarı Testi”, “Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği”, “Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği” ölçekleri; nitel veriler için ise “Dünya ve Evren Görüşme Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, bilimsel tartışma yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etkilediği, ancak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları ve bilimsel bilginin doğası anlayışları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna varılmıştır.

Günel, Kingir ve Geban (2012) tarafından yapılan çalışmada, ATBÖ yaklaşımını esas alarak ders işleyen 3 öğretmen ve 146 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında öğrencilerin ve öğretmenlerin soruları ve genel olarak soru sorma şekilleri ile argüman oluşturma arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Veri toplama aracı olarak yazılı dokümanlar ve video kayıtları kullanılmıştır. Araştırmada, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin tartışma

sürecinde etkili olduğu ve öğretmenlerin soru sorma stratejileri ile öğrencilerin soru üretmeleri arasında ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ATBÖ uygulamalarının öğretmenlerin soru sorma stratejileri ile tartışma sürecinin oluşmasında ve devamında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Okumuş (2012) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında; “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin argümantasyon modeli ile öğretiminin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin başarıları, anlama düzeyleri ve bilimsel tartışma becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim sekizinci sınıfta iki farklı şubede öğrenim gören biri deney, biri kontrol grubu olmak üzere toplam 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Maddenin Halleri ve Isı Başarı Testi, Maddenin Halleri ve Isı Kavram Testi, gözlemler ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanmıştır. Araştırma neticesinde, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretimin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve aynı zamanda bilimsel tartışma modelinin öğrencilerin üniteye yönelik kavramları anlama düzeylerine de olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca süreç içerisinde öğrencilerin tartışma becerilerinin de geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Aymen Peker, Apaydın ve Taş (2012) tarafından yapılan çalışmada, 35 kişiden oluşan 6. sınıf öğrencisinin ısı yalıtımı konusuna yönelik argümantasyon süreci Erduran ve arkadaşlarının (2004) geliştirdikleri analitik çerçeveye göre çözümlenmiş olup uygulama sürecinde öğrencilerin argümanın temel bileşeni olan iddiayı, modelin diğer elemanlarına göre daha sık kullandıkları, ancak karşıt iddiaları çürütmek için gerekçe üretmede başarısız oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen ile öğrenci arasındaki etkileşim süreci ile grupların kendi içindeki etkileşiminde öğrencilerin argüman oluştururken daha fazla gerekçe ortaya koydukları sonucuna ulaşılmıştır.

Kardaş (2013) tarafından yapılan yüksek lisans çalışmasında; fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretim yönteminin öğrencilerinin karar verme becerileri, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisini araştırmıştır. Araştırma neticesinde, argümantasyon odaklı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin karar verme becerilerini geliştirdiği ancak problem çözme becerilerinin düzeyinde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark

olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca araştırmada beşinci sınıf öğrencilerinin % 73'nün orta düzeyde argüman oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım ve Nakiboğlu (2013) çalışmasında; kimya dersi öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyon metodunu esas alarak işledikleri derslerde ve derslerin hazırlığı aşamasında varsa yaşadıkları zorlukları ve nedenlerini incelemiştir. Araştırma 4 kimya öğretmeni ve 4 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında öğretmen ve öğretmen adaylarına 9 hafta süren bir work shop eğitim programı verilmiş ve verilen eğitimin neticesinde çalışmaya katılan her bir katılımcı ile yarı yapılandırılmış ikili görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın neticesinde; katılımcıların bilimsel tartışmayla işlenen derslerin öğrencilerin sorgulama becerilerini ve bilimsel tartışmayı öğrenmesi ile kendilerine olan güvenlerinin artmasını sağlaması açısından faydalı olacağını söylemişlerdir. Ancak bu yöntemin uygulanmasının öğrencilerin bilgi olarak yetersiz olmaları, sınıf mevcutlarının kalabalık olması ve ortaöğretim programını yetiştirememesi gibi olumsuz etmenlerden dolayı zor olacağını söylemişlerdir.

Çınar (2013) yapmış olduğu doktora çalışmasında, argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. Sınıf öğrencilerinin “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesindeki kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, tartışmaya katılım isteklerine ve tartışma seviyelerine etkisini incelenmiştir. Araştırmayı ilköğretim okulunda okuyan 47 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri kavram testi, bilimsel süreç becerileri testi, tartışmacı anketi, yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem formundan elde edilmiştir. Araştırma neticesinde; kavramsal anlama ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi açısından her iki grup arasında anlamlı fark gözlenmemiş ancak bilimsel süreç becerilerinin gelişimleri açısından deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu bulunmuştur. Ancak eleştirel düşünme becerileri alt boyutları kullanılarak yapılan karşılaştırmada kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutarlılık boyutu dışındaki diğer alt boyutlarda (birleştirme, uygulayabilme, yeterlilik ve iletişim kurabilme boyutları) son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ise bütün eleştirel düşünme becerileri alt boyutlarında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapılan mülakatlarda, deney grubu

öğrencilerinin daha doğru cevaplar verdiği ve nedenlerini daha ayrıntılı bir şekilde açıkladıklarını gözlemlenmiştir.

Hasançebi (2014) yapmış olduğu doktora tez çalışmasında; 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı (ATBÖ) uygulamalarının öğrencilerin fen başarıları ve yazılı argüman oluşturma becerilerini nasıl etkilediği, yaklaşımın öğrencilerin öğrenmeleri, bireysel gelişimleri üzerine etkisinin öğrenci ve öğretmen gözünden değerlendirilmesini amaçlamıştır. Bu amaçla çalışmada ortaokulda okuyan 39 öğrenci ve bu öğrencilerin fen bilgisi öğretmenlerini örneklem olarak ele almış ve aynı öğrencilerin 7. ve 8. sınıf uygulamalarına yer vermiştir. Araştırma sonucunda, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin ünite tabanlı fen başarılarını arttırdığı, yazılı argüman oluşturma becerilerinin gelişimine katkı sağladığı ve aynı zamanda öğrencilerin bireysel özelliklerinin (özgüven, kendini ifade edebilme, iletişim kurma) olumlu yönde değişmesine katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Kabataş Memiş (2011) yapmış olduğu doktora tez çalışmasında, ilköğretim 6. Sınıf öğrencileri ile yönlendirilmiş araştırma-sorgulama temelli aktiviteleri içeren argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve ilave öz değerlendirmenin öğrencilerin fen başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma “Yaşamımızdaki Elektrik” ile “Madde ve Isı” ünitelerinde uygulanmış ve ölçme aracı olarak; Genel Başarı Testi, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi için ön, son, birinci ve ikinci kalıcılık testi, “Madde ve Isı” ünitesi için ön, son, birinci ve ikinci kalıcılık testi ile ATBÖ raporları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, fen derslerinin ATBÖ yaklaşımı ile işlenmesinin öğrencilerin fen dersindeki başarılarını üzerinde olumlu etkisinin olduğu ve bu öğretimle öğrenmenin daha kalıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aktamış ve Hiçde (2015) tarafından yapılan “Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modellerinin Değerlendirilmesi” adlı makale çalışmasında, fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerini ayrıntılı bir şekilde inceleyebilmek amaçlanmıştır. Çalışmada argümantasyon modelleri, fen eğitimi konu alanına uygun olarak hazırlanmış bir örnek kullanılarak incelenmiştir. Kullanılan modellerin avantaj ve sınırlılıklarının tespit edilmeye çalışıldığı araştırma sonucunda Türkçe dil ve kültür yapısına uygun olarak tasarlanan Türkçe argümantasyon modelinin kullanılmasının gerektiği önerilmiştir. Ayrıca önerilen

model ile argümantasyon modeli merkezli yapılacak çalışmalara Türkçeye uygun teorik bir model geliştirilmeye çalışılmıştır.

Aslan ve Tekin (2015) tarafından yapılan “Laboratuar Uygulamalarını Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Rapor Formatına Göre Raporlaştırmanın Kavramsal Anlamaya ve Modsal Betimleme Kullanımına Etkisi” adlı makale çalışması 38 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma kapsamında 5 adet deney yapılmış ve raporlaştırılmıştır. Kavramsal anlamaların tespiti için mektup etkinliği uygulanmış ve yazılar rubrik kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda farklı raporlama tekniği kullanımının hem deney hem de kontrol grubunda öğrenme bağlamında herhangi bir değişikliğe sebep olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Balcı (2015) tarafından yapılan “8. sınıf öğrencilerine "Hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi” isimli yüksek lisans tez çalışması 77 öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler, "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" ünitesi Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Tartışmacılık Anketi ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği ile toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuca göre, argümantasyon temelli öğrenme sürecinin deney grubunun akademik başarılarının, bilimsel bilginin doğası anlayışlarının, tartışmaya katılma istekliliklerinin ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarının kontrol grubuna göre anlamlı fark gösterecek şekilde arttığı tespit edilmiştir.

Büber (2015) tarafından yapılan “7. Sınıf kuvvet hareket ünitesinde argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında 39 öğrenci ile 5 hafta boyunca çalışma yapılmıştır. Çalışmanın verileri iki adet ölçek ve görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda hem kavramsal anlama ölçeği hem de duygu dostu sınıf ölçeğinden elde edilen puanların, deney grubu lehine anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya olumlu bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.



Demirci Celep (2015) tarafından yapılan “Argümantasyona dayalı sorgulayıcı eğitim modelinin 10. sınıf öğrencilerinin gaz kavramlarını anlamalarına etkisi” isimli doktora tez çalışmasında, onuncu sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramsal anlamaları ve kimyaya karşı tutumları üzerine Argümantasyona Dayalı Sorgulayıcı Eğitim (ADSE) modelinin etkisini geleneksel yöntemle karşılaştırarak incelemek amaçlanmıştır. Çalışmanın verileri Gazlar Kavram Testi-I, iki aşamalı Gazlar Kavram Testi-II, Kimyaya Karşı Tutum Ölçeği, Tartışmacı Anketi ve uygulama sonrası sekiz öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar ile toplanmıştır. 157 öğrenci ile 7 hafta boyunca yürütülen çalışma sonucunda ADSE ile eğitim gören öğrencilerin gaz kavramlarını anlama ve kimyaya karşı tutumları bakımından kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak daha yüksek sonuçlar elde ettiği, deney grubu öğrencilerinin gaz kavramları ile ilgili daha az kavram yanlışlığına sahip oldukları, ADSE ile eğitim gören öğrencilerin tartışmaya daha istekli oldukları tespit edilmiştir.

### **Problem Durumu**

21. yüzyılda bilim ve teknoloji alanında çok hızlı bir değişim ve gelişim olduğu görülmektedir. Bu gelişmeler hayatın tüm alanlarını önemli ölçüde etkilemiş ve gelecekte de etkilemeye devam edecektir. Eğitim ve öğretim hizmetlerinin bu değişimden etkilenmemesi ise kaçınılmazdır. Teknoloji ve bilim alanındaki bu hızlı gelişim ve değişim yeni bir insan modelini zorunlu kılmaktadır. Çağın gereklerine uygun olarak yeni insan modelinde olması gereken başlıca özellikler; araştırma becerisi, eleştirel düşünme becerisi, bilgiye ulaşabilme becerisi, bilimsel süreç becerileri, bilgiyi yeni durumlarda kullanabilme becerileri, özgünlük ve yaratıcılık şeklinde olabilir. Bireylere bu becerilerin kazandırılması başta ülkemiz olmak üzere tüm dünya ülkelerini eğitim-öğretim programlarında yeni yaklaşımlar aramaya yöneltmiştir.

Eğitimde asıl amaç öğrencilere sadece bilgi aktarıp, onları bilgiyle yükleme/donatma işlemi değil, aynı zamanda öğrenilen bilgilerin reel hayatta kullanılabilirliğini sağlama eylemi olmalıdır. Zira günümüzde öğrenilen bilgilerin hamallığı yerine, bilgiyi anlamlandıran, önceki bilgilerinden hareketle yeni bilgiler üreten bireyler kabul görmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Bu açıdan okullarda asıl olan, öğrencilere kuralları, kanunları, sayıları ve tanımları öğretmek

yerine bilgiye nasıl ulaşabileceklerini öğretmek olmalıdır. Yani öğrencilerin kendini geliştirmesi için kendi öğrenmesinden sorumlu olduğunu fark ettirebilmek hedeflenmelidir.

Dünyada eğitim anlayışında gerçekleşen yenilik ve değişimler, ülkemizde eğitim programında esas alınan geleneksel eğitim anlayışı yerine, 2004 yılından itibaren yapılandırmacı yaklaşım anlayışına geçilmesiyle neticelenmiştir (Güneş, 2010). Geleneksel öğretim programları öğretmen merkezli olup, derslerde öğretmen aktif, öğrenciler dinleyici ve pasif pozisyonundadır. Fakat bilgi güncellenmesinin çok hızlı yaşandığı, bilgiye ulaşımın kolaylaştığı günümüz dünyası, eğitim/öğretim işlerinde rollerin sorgulanmasına sebebiyet vermiştir. Öğreten-öğrenen ilişkilerinde yeni bir yapılandırma sürecine girilmiş ve öğrenen eğitim faaliyetlerinin merkezinde konumlandırılmıştır. Yeni eğitim anlayışında öğrenciler geçmiş yaşantıları, yetenekleri, tutumları ve tecrübeleri ile oluşan bir karar verme süreci neticesinde öğrendikleri bilgilerden yola çıkarak yeni bilgiler öğrenmeye çalışırlar (Çaycı, 2013).

Fakat alan uygulamaları incelendiğinde, öğretim programlarında yapılan değişikliklerin öğretmenler tarafından tam olarak uygulamaya geçirilmediği, öğretmenlerin eski alışkanlıklarını/geleneksel metotları kullanmaya devam ettikleri, kavram öğretimini sağlayan öğrenci merkezli yöntemlere fazlaca yer vermedikleri görülmektedir (Demirer, 2006). Bu şekil uygulamaların devam ediyor olması ise öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini engellemektedir (Coştu ve Ayas, 2005; Pınarbaşı ve Canpolat, 2003).

Fen bilimleri öğrenme, çevremizde ve dünyada meydana gelen değişiklikleri anlamının yanı sıra öğrenmenin bilimsel yolunu göstermek, karşılaşılan sorunlarla ilgili iddialar ortaya koyabilmek, bu şekilde karşı tarafı ikna etmeye çalışmak ve iddialarını savunarak tartışabilme demektir (Skoumios, 2009). Bu bağlamda, güçlü bir gelecek için nitelikli ve bilgi üretebilen bireylerin bir ülke için önemli olduğu, fen ve teknoloji dersinin de bu süreçte hayati olduğu söylenebilir.

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı ile yapılandırmacı yaklaşımın ana felsefesi, bireydeki ön bilgileri harekete geçirme ve bu şekilde yeni bilgilere ulaşma üzerine kuruludur. Öğrenciler ortaya konan problemle ilgili ön

bilgilerinden yola çıkarak o sorunun çözümüne yönelik iddialar oluşturur ve bu iddialarını delillerle destekleyerek, araştırma ve sorgulama içerisinde bilgiye ulaşmaya ve bilgiyi yapılandırmaya çalışır (Grimberg ve Hand, 2009) ve böylece öğrencilerin derste yeni öğrenilecek konu ile ilgili kavramları derinlemesine düşünmesine ve kavramlar arasındaki ilişkiyi anlamasına imkân sağlanmış olur (Hand, Prain ve Wallace, 2002). Çünkü bir iddiada bulunmak ve bu iddiayı desteklemek için yapılan gözlem ve ölçümlere dayalı kanıtlar oluşturabilmek için kapsamlı bir şekilde düşünmek gerekmektedir (Grimberg ve Hand, 2009).

Ayrıca argümantasyon temelli öğretimde bilimsel okur-yazarlık, bilimin doğasına yönelik anlayışlar ile fikirlerini yazarak tartışabilecekleri etkinlikler de mevcuttur (Burke, Greenbowe ve Hand, 2005). Yani bu yaklaşımla sürdürülen derslerde öğrenciler yazılı ve sözlü tartışmalar neticesinde okuma, dinleme, yazma ve konuşma gibi dilin bileşenlerini etkin bir şekilde kullanmış olurlar (URL-5). Yazılı ve sözlü bir şekilde gerçekleştirilen argümantasyon süreçleri, öğrencilerin bilgiyi kritik etmelerini sağlar. Ayrıca argümantasyon uygulamalarında öğrencilerin sosyal yönden etkileşim halinde olmaları, iletişim ve dilsel becerilerinin gelişimine, akademik anlamda özyeterliliklerinin olumlu yönde desteklenmesine, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine katkı sağlama gibi bir dizi amaca hizmet ettiği söylenebilir (Burke ve diğ., 2005). Bu nedenle argümantasyon tabanlı öğretimin, feni öğrenme aşamasında öğrencilere değişik fırsatlar sağlamasında dolayı önemli ve belirleyici bir vasıta olduğu söylenebilir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004).

Öğrencilerin ilkökul 4. sınıfta ilk kez fen ve teknoloji dersini görüyor olmaları, bu derse karşı olumlu tutum geliştirmeleri, ilerleyen eğitim-öğretim dönemlerinde hem o derse sevmeye hem o derse karşı istekli olma hem de akademik olarak kendilerini yeterli görmeleri adına önem taşımaktadır. Ayrıca öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki “Maddeyi Tanıyalım” ünitesindeki kavramların pek çoğunu ilk defa öğrenmeleri, bu kavramların yapılandırılması açısından da oldukça önemlidir. Maddeyi tanıyalım ünitesi işlenirken, öğrencilerin hem temel bilimsel süreç becerileri pratik etme imkânı sağlamasına yardımcı olma hem konu ile ilgili kavramları yapılandırma hem akademik özyeterlilikleri artırma hem de fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum oluşturabilme adına yapılan çalışmada, argümantasyon tabanlı öğretim tercih edilmiştir.

## **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın iki temel amacı bulunmaktadır.

Bunlardan birincisi; İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji programında yer alan “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı ile işlenmesiyle öğrencilerin kavramsal anlamaları, fen ve teknoloji dersine karşı tutumları, bilimsel süreç becerileri ve akademik özyeterlilikleri ile ilgili değişimlerinin geleneksel öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerle karşılaştırarak incelenmesi amaçlanmıştır.

İkincisinde ise, argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı ile gerçekleştirilen deney grubu öğrencilerinin yazılı ve sözlü tartışma etkinliklerinde Toulmin'in tartışma modelinde yer alan öğeleri kullanım düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla uygulamada “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin her alt başlığı için temel kavram ve etkinlikler ile ilgili kazanımlar (MEB, 2014) ve bilimsel süreç becerilerinin kazanımlarını kapsayacak şekilde ünite içerisindeki her bir kazanıma yönelik etkinlikler hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlikler argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir.

## **Araştırmanın Önemi**

Eğitim, ülkelerin gelişmişliğinin belirlenmesinde en önemli kıstaslardan biridir. Eğitim alanında gerçekleştirilen ve gerçekleştirilmekte olan uluslararası araştırmalar, eğitim bağlamında mevcut durumun belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. PISA, TIMSS ve PIRLS gibi çalışmalar belli periyotlar ile yapılmakta olup, eğitim alanında ülkelerin durumlarının tanımlanmasında herkes tarafından kabul edilen güvenilir bilgiler sağlamaktadır. Uluslararası ölçme-değerlendirmeler yapan bir kuruluş tarafından gerçekleştirilen TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study-Uluslararası Matematik ve Fen Başarılarını Belirleme Programı), fen ve matematik alanında, belirli aralıklarla yinelenen uluslararası bir seviye belirleme sınavıdır. 1999 yılında üçüncüsü yapılan TIMSS sınavına Türkiye ilk defa 8. sınıf düzeyinde katılmıştır. 1999 yılında yapılan sınava Türkiye de dâhil 38 ülke katılmıştır. Sınav ülkemizde, 2204 okulun 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. TIMSS raporuna göre, Türkiye 38 ülke arasında; fen alanında 33. matematik alanında 31. sırada yer almıştır.

2003’de yapılan TIMSS sınava katılamamıştır. 2007 TIMSS sınavına yine sadece 8. Sınıf düzeyinde katılmış olup, fen eğitiminde ilköğretim düzeyinde uluslararası seviyenin altında yer almıştır. Türkiye 2011 yılında yapılan TIMSS sınavına ise 4. Sınıf ve 8. sınıf düzeyinde katılmış olup, fen alanında; 4. sınıf seviyesinde; 50 ülke arasında 36. sırada, 8. sınıf seviyesinde; 42 ülke arasında 21. sırada, matematik alanında; 50 ülke arasında 35. sırada, 8. sınıf seviyesinde 42 ülke arasında 24. sırada yer almıştır.

Uluslararası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı (PISA) uygulaması okuma, matematik ve fen alanlarını ele almaktadır. Diğer çalışmalar çoğunlukla öğretim programı ve sınıfta neler öğrenildiğine odaklanırken PISA “okuryazarlık” adını verdiği bir yapıyı ölçer. Bu kapsamda öğrencilerin temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip oldukları, bu bilgilerini günlük hayata uygulamaları, yazılı metinleri anlama, yorumlama kabiliyetleri, gözlem, analiz-sentez edebilme, problem çözme, akıl yürütme, elde edilen sonucun gerçek yaşama uygunluğuna karar verme (yorumlama/değerlendirme) gibi bilimsel bilgiyi kullanma yeterliklerini ölçmeyi hedeflemektedir. Türkiye PISA-2003 değerlendirmelerine göre, 41 ülke içinde, matematikte 33. sırada, okuma alanında 34. sırada, fen ve problem çözüme 36. sırada yer almıştır. PISA-2006 çalışması sonucunda ülkemiz 30’u OECD ülkesi olmak üzere 57 ülke arasında fen bilimlerinde 47. sırada yer almıştır. PISA-2009 değerlendirmelerine göre, OECD ülkeleri de dâhil 34 ülke içerisinde matematik alanında 32. Sırada, fen alanında 65 ülke arasında 43. Sırada yer alıyor. Türkiye PISA 2012 sınavında, fen alanında 65 ülke arasında 43. Sırada, 34 OECD üyesi ülke arasında ise 32. sırada yer almıştır. Türkiye, üst performans düzeyine ulaşmış öğrenci oranı bakımından OECD ortalamasının altında kalmaktadır.

Her ulus, gelecekte ekonomik ve teknolojik olarak en üst seviyelerde yer alabilmek için fen bilimlerine önem vermek zorundadır (Akgün, 2001). Bunun için öğrencilerin bilim insanı gibi düşünmeleri öğretilmelidir. Bilim insanlarının bilgiyi oluştururken yaşadıkları süreçleri yaşamalarını ve bu sayede öğrencilerin bilim yapmaları sağlanmalıdır. Bu alanda yapılan sınavlarda fen alanındaki yeterlikler, öğrencilerin sahip oldukları bilimsel bilgi, fen alanına yönelik tutumları ile günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri durumlarda bu bilgileri kullanma becerilerine göre değerlendirilmektedir (MEB, 2006). Bilimsel

yeterlilikler ise, tümevarım ve tümdengelim yöntemleri kullanarak akıl yürütme, eleştirel düşünme, verilere dayalı olarak argüman oluşturma ve bu argümanla ilgili açıklamada bulunabilme, bilimsel verileri tablo veya grafikte ifade edebilme, modeller hakkında düşünebilme, matematiksel beceri ve süreçleri ve bilgi ve becerileri kullanma becerileri bulunmaktadır (MEB, 2012). Bu bağlamda öğrencilerin kabiliyetlerini arttırma adına sınıf ortamında fen derslerinin daha verimli bir şekilde işlenmesiyle mümkün olabilmektedir.

Fen eğitimi, bireyin anlamlı bir hayat sürdürebilmesi, olayların ve olguların gerçeğini kavrayabilmesi, “neden?”ler ve “niçin?”ler sarmalında bilinen gerçeklikleri sorgulayabilmesi, tartışabilmesi, ikna olması ve ikna edebilmesi sürecini kapsamaktadır. Bu sürecin etkili sürdürülebilmesi neticesinde insan, yaşadığı çevreyi daha iyi tanır, subjektif bilgi yığından ziyade objektif ve nesnel bilgiye ulaşma yollarını bilir ve uygular. Anlamlı ve kalıcı öğrenme salt bilgi aktarımından ziyade öğrencinin algılama yeteneğinin aktif hâle getirilmesiyle ve öğrenmeye yönelik istek uyandırılmasıyla gerçekleştirilebilir. Bilgiyi zihninde inşa edecek olan öğrenci için, görme, fark etme ve öğrenme zevki adına zenginleştirilmiş öğrenme ortamları büyük önem taşımaktadır (URL-6).

Anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirilmesinde öğrenenin merkeze çekilmesi esastır. 21. yüzyıl becerilerinin sıkça dillendirildiği günümüz dünyasında en temel öge, bireyin öğrenme süreçlerinde aktif hale getirilip bilgiyi inşa eden noktada konumlandırılmasıdır. Öğrencilere salt anlamda “bir şeyler” öğretme/anlatma yerine, onların öğrenme zevklerini geliştirecek, kabiliyetlerini ortaya çıkarabilecek ve sürece dâhil olabildikleri uygun öğrenme ortamları oluşturulabilmelidir. Böyle bir ortamın oluşturulması ile öğrencilerin tasarım yetenekleri, ortak akıl üretebilme kabiliyetleri ve problem çözebilme yeteleri ön plana çıkarılmış olacaktır. Bilginin kalıcılığı hayattaki kullanılabilirliği ve geçerliliği ile bağlantılıdır. Dolayısıyla ezberden ve tanımların öğretilmesinden ziyade, öğrencilerin biyo-psiko-sosyal yapılarını açığa çıkarıcı yöntemlerin kullanılması derslerin anlaşılmasında daha etkili olabilir (Çaycı, 2013).

Anlamlı öğrenmenin olabilmesi için öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olduğu, kendi bilgilerinin kendilerinin yapılandığı ortamlar sağlanmalıdır (Açıkgöz, 2002). Yapılandırmacı yaklaşımın uygulamalarından biri olan argümantasyon yaklaşımıyla işlenen dersler ile öğrencilerin hem kendilerini hem

de diğer öğrencilerin fikirlerini sorgulamalarını ve bu şekilde kendi şemalarını anlamlı hale getirmelerini sağlar (Jiménez-Aleixandre ve diğ., 2000; Von Aufschnaiter ve diğ., 2008). Argümantasyon, öğrencilerin fen dersini öğrenme sürecinde, onlara fırsatlar sağlaması bakımından önemli bir araç olarak görülmektedir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Argümantasyonlar öğrencilerin analiz, sentez, akıl yürütme ve değerlendirme gibi üst düzey bilişsel becerilerin geliştirilmesine yardımcı olduğu söylenebilir (Duschl ve Osborne, 2002). Argümantasyon modeline göre öğretilen dersler ve etkinlikler öğrencilere yaparak ve yaşayarak öğrenme fırsatı sunmaktadır. Bu sayede öğrencilerin fen dersine yönelik kavramların öğrenilmesinde ve kavramlar arasında ilişki kurabilme becerilerini geliştirdiği söylenilebilir (Von Aufschnaiter ve diğ., 2008) .

Öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilerin ön bilgileri önemli rol oynamaktadır (Hewsen, Beth ve Thorley, 1998). Öğrenmede öğrencilerin ön bilgilerinin ve yanlış kavramalarının tespitinde argümantasyon yöntemi kullanılabilir. Bu sayede, yeni bir kavram öğretilmeden ilk önce öğrencilerin ön bilgileri yoklanır daha sonra yeni bilgi, eski bilgilerle karşılaştırılarak yapılandırılmalıdır (Günel ve diğ., 2010). Yeni programda da kavram öğretiminin ve kavramsal değişimin ön plana çıktığı göz önüne alındığında argümantasyon büyük bir öneme sahiptir (Von Aufschnaiter ve diğ., 2008). Argümantasyon yaklaşımı öğrencilere, kendilerinin iddialarına kanıtlar üretmeleri ve kanıtları üzerine küçük ve büyük tartışmalar ile fen kavramlarını anlamalarına yardımcı olur. Zira argümantasyon, bazen öğrenme sürecine bazen de bilimsel bilginin yapılandırılma sürecine bizzat tanıklık etme olarak değerlendirilmektedir (Bricker ve Bell, 2008).

Kavramsal çerçevede de bahsedildiği üzere argümantasyona yönelik son yıllarda çok sayıda ulusal ve uluslararası çalışma yapılmış/yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların daha çok ortaokul, lise ve üniversite düzeyindeki öğrencilerle yürütüldüğü belirlenmiştir. İlköğretim düzeyinde yapılan çalışmaların ise genelde ikinci kademedeki öğrencilere yönelik olduğu görülmektedir.

Bu çalışma, ilkokul 4. sınıfta argümantasyonla fen öğretiminin; öğrencilerin kavramsal anlamalarına, temel bilimsel süreç becerilerine, akademik

özyeterliliklerine, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına ve tartışma öğelerini kullanım düzeylerine etkisine cevap vermesi açısından önemlidir. Yapılan literatür taramasında argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı ile akademik özyeterlilik arasındaki ilişki, bazı çalışmalarda elde edilen veri olarak değerlendirilmiş olup, salt anlamda aralarındaki ilişkiyi inceleyen az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Ayrıca ilkokul 4. sınıf düzeyinde argümantasyona yönelik az sayıda çalışma bulunması yapılan bu araştırmayı önemli kılmakta olup, literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Problem Cümlesi**

Araştırmanın problem cümlesi “argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç becerilerine, akademik özyeterliliklerine, fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına ve grupla gerçekleştirdikleri tartışmalarda kullandıkları Toulmin'in tartışma modelinde yer alan öğelerin kullanım düzeylerine bir etkisi var mıdır? Varsa nasıldır?” şeklinde düzenlenmiştir.

### **Araştırmanın alt problemleri**

- Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin temsil ettikleri evrenin kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin temsil ettikleri evrenin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama süresince bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama süresince bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?



- Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin temsil ettikleri evrenin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin temsil ettikleri evrenin akademik özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına grupla gerçekleştirdikleri tartışmalarda Toulmin'in tartışma modelinde yer alan öğeleri kullanım düzeylerine bir etkisi var mıdır?

### **Araştırmaya Yönelik Hipotezler**

Bu çalışmada, her bir probleme ilişkin olarak .05 anlamlılık düzeyinde aşağıdaki hipotezleri kuruldu.

#### ***Hipotez 1:***

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

#### ***Hipotez 2:***

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

#### ***Hipotez 3:***

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama süresince bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

#### ***Hipotez 4:***

Geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama süresince bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

#### ***Hipotez 5:***

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına fen ve teknoloji dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

#### ***Hipotez 6:***

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına akademik özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

#### ***Hipotez 7:***

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına grupla gerçekleştirdikleri tartışmalarda Toulmin'in tartışma modelinde yer alan öğeleri kullanım düzeylerine bir etkisi yoktur.

### **Varsayımlar**

Çalışmanın varsayımları:

- Araştırmacının uygulama süresince her iki gruba ön yargıyla hareket etmediği,
- Araştırmaya katılan kontrol ve deney grubu öğrencilerinin “Maddeyi Tanıyalım” ünitesini ilk defa öğrendikleri,
- Araştırmaya katılan kontrol ve deney grubu öğrencilerinin arasında herhangi bir etkileşim olmadığı,
- Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin etkinliklerde ve yazılı tartışmalarda kendi düşüncelerini yazdıkları varsayılmıştır.

## **Sınırlamalar**

- Araştırma sadece 2013-2014 öğretim yılında Uşak İl merkezinde bir İlkokul 4. sınıflardan iki sınıfla ile sınırlıdır.
- Araştırma 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi ünitelerinden sadece “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi ile sınırlıdır.
- Araştırma ilk ve son haftası ön test ve son testlerin uygulanması dâhil olmak üzere toplam 11 hafta, 44 saat öğretim uygulamaları ile sınırlıdır.
- Araştırmada öğretim yaklaşımlarının araştırma kapsamına alınan bilimsel süreç becerilerine etkisi ile sınırlıdır.
- Araştırmadaki sonuçlar, araştırma için geliştirilen veri toplama araçları verilen cevaplarla sınırlıdır.

## İkinci Bölüm

### Yöntem

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, bağımlı ve bağımsız değişkenleri, veri toplama araçları ve özellikleri, uygulamanın gerçekleştirilmesi, etkinliklerin nasıl yürütüldüğü ve araştırmada kullanılan istatistikî analizler hakkında bilgiler verilmiştir.

#### Araştırma Modeli

Sosyal bilimler alanında yapılan çalışmalarda, ilk başlarda çoğunlukla nicel araştırma yöntemleri tercih edilirken, ilerleyen süreçlerde sıklıkla nitel araştırma metotları kullanılmaya başlanmış ancak günümüzde ise hem nitel hem de nicel araştırmaların birbirini desteklediği karma araştırma modeli tercih edilmeye başlanmıştır (Creswell, 2003). Nicel araştırma yöntemleri ile yürütülen araştırmalarda sayısal olarak elde edilen verilerin yorumlanmasının yetersiz olduğu durumlarda, tamamlayıcılık açısından nitel araştırma yaklaşımının etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir (Hoepfl, 1997).

Nicel araştırma, araştırılan problem için istatistiksel olarak analizler yapma ve analiz sonucunda elde edilen verilerin sayısal olarak ifade edilmesidir (Punch, 2005). Sosyal bilimlerde ise nicel araştırmalarda genellikle belli bir yöntemin, tekniğin veya materyalin bireylerin tutum, yönelim, davranış, başarı gibi farklı değişkenlere göre etkisinin sayısal veriler ile açıklanmasında kullanılmaktadır.

Nitel araştırmalarda veriler daha çok görüşme, mülakat, açık uçlu sorular ve gözlem notları gibi daha çok sözel ifadeler ya da yazılı dokümanlardan elde edilerek toplanır ve bu şekilde kavramlar arasındaki ilişkiler belirlemeye çalışılır (Merriam, 1998). Bu açıdan nitel araştırmalarda nicel araştırmalar gibi istatistikî olarak nicel veriler değil de araştırmanın problemi “niçin” ve “nasıl” soruları ışığında nitel verilerle ve kavramsal çözümlenmelerle belirlemeye çalışılır (Marshall, 1996). Nitel araştırmalar genellemelere ulaşmayı hedeflemez, çerçevesi de kesin çizgilerle belirlenmiş değildir. Aksine olay veya durumu, bu objeler arasındaki ilişkiyi anlamaya, tanımlamaya çalışır (Yıldırım ve Şimşek, 2004).

Bu araştırmada karma (mixed) araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desen (explanatory design) kullanılmıştır. Karma araştırma modeli, yapılan araştırmanın alt bileşenlerine ve olgularına yönelik nicel ve nitel verileri toplamayı, bu verilerden yola çıkarak analiz yapma ve yorumlamaya imkân vermektedir (Leech ve Onwuegbuzie, 2007). Açıklayıcı desen ise nicel verileri açıklayarak, ayrıntıları bir şekilde olarak öncelikle nicel verilerin toplandığı, daha sonra sonuçlara bağlı olarak nitel verilerin toplandığı araştırma desendir (McMillan ve Schumacher, 2010).

Araştırmanın nicel kısmında ön test son test eşitlenmemiş kontrol grublu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Eşitlenmemiş yarı deneysel desen, deney ve kontrol gruplarının rastgele seçilemediği durumlarda uygulanır (Büyüköztürk, 2007). Eşitlenmemiş kontrol grublu model aslında öntest–sontest kontrol grublu modele benzemektedir. Aralarındaki tek ve önemli ayrılık, burada grupların gelişgüzel oluşması olup, modelde yansız atama yoluyla eşitlenmeleri için özel bir çaba harcanmamaktadır. Ancak katılanların, benzer nitelikte olmalarına dikkat edilmesi gerekir. Ayrıca, bu gruplardan hangisinin deney grubu, hangisinin kontrol grubu olacağına yansız bir seçimle karar verilir (Karasar, 2011).

Araştırmanın nitel kısmında ise, nicel yoldan elde edilen bulguların sebeplerinin anlaşılması noktasında katılımcılarla birebir yapılan mülakatlar; argümantasyon görüşme formu; argümantasyon sürecinde yapılan etkinlik kâğıtlarının analizi (iddia, veri, gerekçe, destekleyici ve ürütme) ve bu etkinliklerin kamera görüntüleri oluşturmaktadır.

Araştırmada ilkokul 4. sınıf öğrencileri için argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ve geleneksel öğretim yaklaşımlarının uygulandığı kontrol grubu ile çalışma yürütölmüştür. Çalışma 2013-2014 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi içerisinde deney ve kontrol gruplarına 11 hafta boyunca uygulanmıştır. Deney grubu öğretmeni Milli Eğitim Bakanlığı tarafından düzenlenen argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı ile ilgili Hizmet İçi Eğitim programına katılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğretmenleri dersleri beraber planlamış ve araştırmacı her iki gruptaki öğrencilere ön test ve son testleri uygulamış, deney grubunda etkinliklerde dinleyici olarak bulunmuştur. Araştırma 2013-2014 bahar eğitim öğretim yılında 11 hafta boyunca devam etmiştir.

Araştırmada her iki sınıfa Maddeyi Tanıyalım Başarı Testi (MTBT), Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTTÖ), Bilimsel süreç becereleri testi (BSBT) ve Akademik Özyeterlilik Ölçeği (AÖYÖ) ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubu öğrencilerine, araştırmacı tarafından hazırlanan Argümantasyon Görüşme Formu (AGF) uygulanmıştır. Ayrıca deney grubundan 6 öğrenci ve kontrol grubundan 5 öğrenciyle “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi kavramları ve bilimsel süreç becerilerine yönelik mülakat yapılmış, bu mülakatlar kayıt altına alınmıştır. Deney grubuna görüşme sorularına benzer yöntemin etkinliği ile ilgili sorular da yöneltilmiştir. Araştırma deseni Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

*Araştırma Deseni*

Gruplar	Ön Testler	Öğretim Yaklaşımı	Son Testler
Deney Grubu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSBT</li> <li>• FTTÖ</li> <li>• MTBT</li> <li>• AÖYÖ</li> </ul>	Argümantasyon Tabanlı Öğretim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSBT</li> <li>• FTTÖ</li> <li>• MTBT</li> <li>• AÖYÖ</li> <li>• AGF</li> <li>• Mülakat</li> </ul>
Kontrol Grubu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSBT</li> <li>• FTTÖ</li> <li>• MTBT</li> <li>• AÖYÖ</li> </ul>	Geleneksel Öğretim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSBT</li> <li>• FTTÖ</li> <li>• MTBT</li> <li>• AÖYÖ</li> <li>• Mülakat</li> </ul>

Tablo 2’de verilen testler ve anketler uygulanarak, argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı ile geleneksel yaklaşım öğretimiyle grupların Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlamalarının ve akademik özyeterlilikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca yapılan etkinliklerin deney grubu öğrencilerinin kullandıkları öğelere etkisi olup, olmadığı incelenmiştir.

## Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2013-2014 öğretim yılı Uşak İli Merkezinde eğitim-öğretim gören ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 4-B ve 4-C sınıflarında öğrenim gören 57 öğrenci oluşturmaktadır. Bu iki sınıftan 4-C sınıfı, argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulanacağı deney grubu; 4-B sınıfı ise geleneksel öğretim etkinliklerinin uygulanacağı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ait öğrenci dağılımı Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3

*Deney-Kontrol Grubu Cinsiyete Göre Dağılımı*

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam N
	N	%	N	%	
Deney	12	41.4	17	58.6	29
Kontrol	11	39.3	17	60.7	28
Toplam	23	40.4	34	59.6	57

## Değişkenler

Değişebilen, yani en az iki değer alabilen her şey değişkendir. Bir gözlemden diğer gözleme değişik değerler alabilen özelliklere, objelere ya da durumlara değişken denir. Değişkenler kontrol şekillerine göre bağımlı, bağımsız ve kontrol değişken olmak üzere üç gruba ayrılır (Karasar, 2011). Burada, araştırma sonucunu etkileyen ve araştırmada incelenen bağımlı ve bağımsız değişkenlere yer verilmiştir.

### *Bağımsız değişken*

Bağımsız değişken, araştırmacı tarafından manipüle veya kontrol edilebilen nicel ya da nitel olabilen bir değişkendir (Büyüköztürk, 2009). Bir başka deyişle, bağımsız değişken üzerindeki etkisinin öğrenilmek istendiği uyarıcı değişkendir (Karasar, 2011). Bu araştırmanın bağımsız değişkeni öğretim yaklaşımıdır.

### *Bağımlı değişken*

Bağımlı değişken, araştırmacı tarafından kendi çıkarları için değiştiremediği, bağımsız değişkenden etkilenecek ortaya çıkan ve araştırmanın sonucu durumunda olan değişkendir (Büyüköztürk, 2009). Bir başka deyişle,

bağımsız değişkenlerin etkilemesi beklenen değişken olarak da tanımlanabilir (Karasar, 2011).

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri öğrencilerin;

- “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi ile ölçülen madde kavramlarındaki başarı değişimleri,
- Bilimsel süreç becerileri,
- Akademik özyeterlilikleri,
- Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ile ölçülen Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumları,
- Tartışma öğeleri olarak sıralanabilir.

### **Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada MTBT, BSBT, FTTÖ ve “AÖYÖ” olmak üzere dört tane veri toplama aracı kullanılmıştır. Ayrıca her iki gruba yapılan mülakatlar, deney grubu öğrencilerine uygulanan AGF ve tartışma etkinliklerini de veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Araştırmalarda kullanılan ölçeklerin güvenilir ve geçerli olması gerekir. Güvenirlik, bireylerin test maddelerine verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık ve kararlılık olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2009). Başka bir ifadeyle, her ölçümede verilen cevapların birbirine yakın sonuçlar vermesidir (Balcı, 2004).

Geçerlik, testin ölçülmek istenen özelliği başka özelliklerle karıştırmadan ne derece ölçtüğü ile ilgilidir (Karasar, 2011). Başka bir ifade ile ölçmek istenen amaca hizmet etme derecesidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009).

Bu bölümde, araştırmanın öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol guruplarına uygulanan nitel ve nicel veri toplama araçları tanıtılmıştır.



## **Nicel veri toplama araçları**

### ***Madde tanıyalım başarı testi***

Araştırma konusu ve özellikleri ile müfredat göz önünde bulundurularak “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin tamamını kapsayacak şekilde öğrencilerin bu üniteye konularla ilgili kavramsal anlamaları, kavramlar arası ilişki kurabilme düzeylerini ve başarı durumlarını ölçmek amacı ile araştırmacı tarafından geliştirilen, 24 çoktan seçmeli sorudan oluşan MTBT (Ek-3) kullanılmıştır. Bu test, araştırmaya katılacak olan deney ve kontrol grubundaki tüm öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin puanları sorulara verdikleri doğru cevap sayısına göre değerlendirilmiştir. Doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Testten alınabilecek en yüksek puan 24, en düşük puan 0'dır.

MTBT hazırlanırken MEB 4. sınıf Fen ve Teknoloji ders ve çalışma kitabı, çeşitli 4. sınıf yardımcı kaynak kitaplarından (MEB, 2014) ve öğretmenlerin kendi aralarında yazılı sorularını paylaştığı çeşitli internet sitelerinden (ilköğretimkalbi.com) yararlanılarak literatüre uygun şekilde hazırlanmıştır. Soru maddeleri hazırlanırken “Maddeyi Tanıyalım” ünitesindeki öğrenme alanı “Madde ve Değişim” ile kazanımlar doğrultusunda sınıf öğretmenlerinin ve uzmanların görüşleri alınarak soru havuzu oluşturulmuştur.

Hazırlanan başarı testinin kapsam geçerliliği için, yani amaca hizmet edip etmediği, uygulanabilirliği, çocukların seviyesine ve müfredata uygunluğu noktasında gerekli alan eğitim uzmanlarının görüşlerine başvurulmuş olup, ön uygulama yapılmak üzere toplam 26 maddeden oluşan taslak ölçek hazırlanmıştır. Taslak ölçeğin güncellenmesi için Uşak İl Merkezindeki İlkokul 4. ve 5. sınıfta okuyan öğrencilerden tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 53 kişilik bir öğrenci grubuna ön uygulama yapılmıştır. Uygulama sırasında öğrencilere anlamakta zorlandıkları maddeler sorulmuş ve sonrasında boş bıraktığı maddeler işaretlenmiştir. Bu maddeler üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmış ve ayrıca ön denemesi yapılan sınıfların öğretmenleri de dâhil olmak üzere 6 tane sınıf öğretmenin tekrar görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerden alınan dönütler doğrultusunda 2 madde ölçekten çıkartılmış olup, 24 maddeden oluşan ölçeğin son hali verilmiştir. Hazırlanan taslak ölçek Uşak İl Merkezi İlkokul 4. ve 5.

sınıfta okuyan seçkisiz yöntemle seçilen 334 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini ve analiz çalışmaları bu pilot çalışma verilerine göre belirlenmiştir. Ölçeğin madde toplam korelasyon analizi yapılmıştır. Analizde her bir sorunun madde gücüğü ile madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır (Ek-1). Ayrıca ölçeğin güvenilirlik katsayısı (KR-20) .85, ölçeğin ortalama gücüğü .72 olarak bulunmuştur.

MTBT’de ölçülmesi hedeflenen kazanımlar soru bazında Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4

*MTBT Kazanım Dağılımları*

Kazanımlar	MTBT Soru Numaraları
Maddeleri beş duyu organı ile fark edip, bu özellikleri ile niteleyip, sınıflandırabilir. Madde, cisim, malzeme, eşya, alet gibi kavramlarının arasındaki farkı ayırt edebilir.	5,20
Maddeleri suda yüzmeye–batma, ıslanma–kuru kalma, su çekme–çekmeme özelliklerine göre sınıflandırabilir.	3,8
Katıların belirli bir şekli olduğunu fark edebilir. Sıvıların içine konuldukları kabın şeklini aldığını fark eder. Havanın varlığını nasıl fark edebileceğini açıklar. Gazların buldukları ortamda yayıldığını ve gazların çok küçük gözeneklerden kaçabildiğini gösteren deneyler tasarlar. Maddeleri katı sıvı ve gaz hallerine göre sınıflandırır.	1,9,10,11,14,24
Katı ve sıvı maddelerin kütlelerini ölçer; g ve kg cinsinden ifade eder. Doğal, işlenmiş ve yapay madde kavramlarını ayırt eder. Doğal, işlenmiş ve yapay tüketim maddelerine örnekler verir.	19, 21
Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve °C ile ifade eder. Sıcak ve soğuk maddelerin sıcaklık değişimlerini gösteren deneyler tasarlar. Isınma ve soğuma sürecinin ısı alışverişi ile gerçekleştiği çıkarımını yapar.	13,16,22,23
Isının katı maddelerde yol açtığı erime ve bozunma değişimlerini deneyle gösterir. Sıvıların soğutulduğunda katı hale dönüştüğünü deneyle gösterir.	4,7,11,12,17
Bildiği saf ve karışık maddeleri listeler. Erime ve çözünme arasındaki farkı açıklar. Saf madde ve karışım arasındaki farkı açıklar. Uygun bazı karışımların süzme yöntemi ile ayrılabilirliğini tahmin eder. Suda çözünen maddelerin süzme yöntemi ile ayrılmayacağını, buharlaştırmanın bir seçenek olduğunu fark eder. Suda çözünmeyen maddelerin karışımının uygun hallerde yaldürülerek ayrılması için yöntem önerir.	2,5,6,18

### ***Bilimsel süreç becerileri testi***

Araştırma kapsamındaki bilimsel süreç becerilerin gelişiminin ölçülmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen BSBT kullanılmıştır. BSBT, 26 çoktan seçmeli sorudan oluşmakta olup, ölçeğin güvenirlik katsayısı (KR-20) .88, ölçeğin ortalama güçlüğü .62'dir. Bu test, araştırmaya katılacak olan deney ve kontrol grubundaki tüm öğrencilere ön test ve son test olarak (testteki sorular 2'ye ayrılarak 2 gün üst üste) uygulanmıştır. Öğrencilerin puanları sorulara verdikleri doğru cevap sayısına göre değerlendirilmiştir. Doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Testten alınabilecek en yüksek puan 26, en düşük puan 0'dır. Testin uygulama süresi 40 dakika olarak belirlenmiştir.

Ölçekteki ölçülmesi hedeflenen 6 bilimsel süreç becerisi gözlem, sınıflandırma, ölçüm yapma, sayı ve uzay ilişkileri kurma, tahmin etme ve çıkarımda bulunma şeklindedir. Ölçekte sayı ve uzay ilişkileri kurma ve çıkarımda bulunma becerilerine yönelik 5, diğer beceriler yönelik 4 soru bulunmaktadır.

4.sınıf öğrencilerine uygulanan BSBT ve analizde her bir sorunun madde güçlüğü ile madde ayırt edicilik indeksleri gösteren tablo Ek 2 ve Ek 4'te verilmiştir.

### ***Fen teknoloji tutum ölçeği***

Fen ve teknoloji dersinde argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarında etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla Kenar ve Balcı (2012) tarafından geliştirilen FTTÖ (Ek 5) kullanılmıştır. Ölçek, 5'li likert tipinde olup, üç alt boyut içeren 12 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddelerin cevap seçenekleri, "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum", "Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde düzenlenmiştir. Olumlu maddeler "Kesinlikle Katılıyorum" kategorisinden başlayarak sırayla 5,4,3,2,1 olarak, olumsuz maddeler ise "Kesinlikle Katılmıyorum" kategorisinden başlayarak 5,4,3,2,1 olarak puanlanmıştır.

Ölçekteki üç alt boyut; korku ve isteksizlik (6 madde), çalışma isteği (3 madde) ve faydalar (3 madde)'dir. Ölçeğin, geçerlik ve güvenirlik analizlerine göre ölçek maddeleri faktör yüklerinin .53 ile .85 arasında bulunduğu,

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerinin 0.81, Barlett testi anlamlılık değerinin ise 0.00 olduğu ve ölçeğin toplam varyansın % 60'ını açıklayan üç faktöre sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ölçeğin tamamına yönelik güvenilirlik çalışması için hesaplanan, iç tutarlık katsayı (Cronbach alpha) değeri  $\alpha=0.83$  olarak bulunmuştur. Ölçekte yer alan faktörlerin iç tutarlık katsayı (Cronbach alpha) değerleri ise; korku, isteksizlik  $\alpha=0.84$ , çalışma isteği  $\alpha=0.70$ , faydalar  $\alpha=0.56$ 'dır. Ölçekteki maddelerin 5 tanesi olumlu (7,9,10,11,12), 7 tanesi olumsuz (1,2,3,4,5,6,8) ifadeler içermektedir.

Ölçekten alınabilecek en düşük puan 12 en yüksek puan ise 60'tır. Ölçekten alınacak puanların yüksek olması öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemiyle birlikte fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutum içerisinde olduklarını gösterirken, puanların düşük olması olumsuz tutum sergilediklerini göstermektedir.

#### ***Akademik özyeterlilik ölçeği***

Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik özyeterlilik düzeylerinde bir değişiklik meydana getirip getirmediğini tespit etmek amacıyla Jinks ve Morgan (2003) tarafından geliştirilen, Öncü (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Akademik Özyeterlilik Ölçeği" kullanılmıştır. Jinks ve Morgan (2003) tarafından 30 madde olarak geliştirilen AÖYÖ'nin Öncü (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlama çalışması kapsamında 5, 6, 7 ve 8. sınıflarla yapılmış olup, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları neticesinde adapte ölçek 21 madde ve üç alt boyuttan oluşmakta olup; yetenek (11 madde), ortam (7 madde) ve eğitimin kalitesi (3 madde) şeklinde düzenlenmiştir.

Araştırma kapsamında ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Uşak İl Merkezi İlkokul 4. sınıf öğrencilerinden 243 öğrenciye uygulanarak yapıldı. Yapı geçerliliği için faktör analizi yapıldı. Analiz sonucu ölçekte yer alan ve ortam (7 madde) şeklinde isimlendirilen maddeler ölçekten çıkartıldı. Ölçek son haliyle iki alt boyuttan oluşmakta olup, yetenek (11 madde) ve eğitimin kalitesi (3 madde) olmak üzere toplam 14 maddeden oluşmaktadır.

Ölçekte yer alan maddelerin Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri .94 ve Bartlett Testi Değeri ( $x^2=2713,223$ ;  $p=.00$ ) anlamlı bulunmuştur. Ölçeğin Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı ise  $\alpha=.94$  olarak tespit edildi. AÖYÖ,

birinci faktör toplam varyansın %49.13'ünü, ikinci faktör %21.12'isini ve ölçeğin tamamı toplam varyansın %70.25'ini açıklamaktadır. Ölçekte yer alan maddeler, “Tamamen Katılıyorum (4)” “Oldukça Katılıyorum (3)”, “Biraz Katılıyorum (2)”, “Hiç Katılmıyorum (1)” şeklinde puanlanmaktadır. Olumsuz ifadeler içeren maddeler tersinden puanlanmıştır.

Ölçekten alınabilecek en düşük puan 14 en yüksek puan ise 56'dır. Ölçekten alınacak puanların yüksek olması öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemiyle birlikte akademik özyeterlilik düzeylerinde artış olduğunu, puanların düşük olması akademik özyeterlilik düzeylerinde artış olmadığını gösterecektir.

Öğrencilere uygulamak amacıyla hazırlanan Akademik Özyeterlilik Ölçeği Ek 6'da verilmiştir.

### **Nitel veri toplama araçları**

#### ***Argümantasyon görüşme formu:***

Argümantasyon görüşme formu öğrencilerin bu ünitenin işleniş yöntemiyle ilgili görüşlerini almak için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Görüşme formunda argümantasyon modeli hakkında bilgi almak amaçlı açık uçlu altı soru bulunmaktadır. Bu sorular ile öğrencilerden Fen ve teknoloji dersinin Maddeyi Tanıyalım ünitesi işleniş ve anlaşılabilirlik açısından daha önceki üniteler ile arasında farklılık olup, olmadığını tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan testin içerik geçerliliği için üç fen eğitim uzmanı tarafından kontrol edilmiş ve amacına uygun olduğu kararı verilmiştir. Görüşme formu soruları Ek 7'de verilmiştir.

#### ***Mülakat***

Mülakat, araştırmacı tarafından araştırmanın amaçları ile ilgili bilgi toplamak amacıyla iki kişi arasında gerçekleştirilen konuşma olarak tanımlanmaktadır (Cannel ve Kahn, 1968; Akt: Cohen ve Manion, 1998). Hem nitel hem de nicel araştırmalarda yapılan mülakatlar genellikle, öğrencilerin belirli bir konuyu anlayıp anlamadıklarının, anlamının boyutunun ve kalitesinin belirlenmesi, yanlış kavramaların ve zıt fikirlerin çürütülmesi ile bireylerin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilir (Atasoy, 2004). Mülakat, sözlü iletişim yoluyla veri toplama olarak tanımlanabilir. Mülakat çoğunlukla yüz yüze

yapılmakta ise de, telefon ve televizyonlu telefon anında ses ve resim iletilicilerle de yapılabilir (Karasar, 2011).

Mülakat yapmanın genel olarak üç temel amacı vardır. Bunlar; işbirliği sağlamak ya da sürdürmek, kendine güveni arttırmak ve araştırmada amaca yönelik bilgiler elde etmek, veri toplamaktır. Mülakat, bireylerin, araştırılan konu hakkındaki bilgi, düşünce, tutum ve davranışlarının öğrenilmesinde en kestirme yollardan biridir. Birçok kimse düşüncelerini anlatmada yazılı yerine sözlü anlatmayı tercih etmektedir. Bunun sebebi ise yazılı anlatma da düşüncelerinin yanlış anlama ihtimalinin olabilmesi, sözlü anlatmanın daha rahat ve daha az zaman alması sayılabilir. Araştırmacının tam olarak derinlemesine bilgi elde etmek istediği durumlarda mülakat tekniği ön plana çıkmaktadır (Karasar, 2011).

Mülakatlar, yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve geriyedönük olmak üzere 4 çeşittir. Yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış mülakatlar, mülakatın amacına göre hazırlanmış soruların sorulduğu sözel şekilde sorgulamalardır. Yarı yapılandırılmış mülakatlarda, görüşmeci mülakat sorularında amacın dışına çıkmamak kaydıyla biraz değişiklikler yapabilmektedir. Her iki çeşit mülakat verileri de daha sonra yapılacak karşılaştırma ve kıyaslamalar için bilgi toplamak amacıyla kullanılır. Yapılandırılmamış mülakatlar görüşmeci ve görüşme yapılan kişi arasında geçen belirlirbir konu hakkındaki görüşmedir. Bu çeşit mülakatlarda mülakatın amacına uygun olarak daha önceden hazırlanmış sorular veya mülakat formu yoktur. Yapılandırılmamış mülakatın amacı görüşme yapılan kişinin ne düşündüğünü ortaya koymaktır. Geriye dönük mülakatlar yapılandırılmış, yapılandırılmamış veya yarı yapılandırılmış olabilir. Bu çeşit mülakatlarda araştırmacı daha önceden gerçekleşmiş bir olayla ilgili görüşme yapılan kişiden bilgi almaya çalışır (Cohen ve Manion, 1998).

Bu araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencileri ile uygulama sonrasında yarıyapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrasında MTBT sonuçlarına göre iyi, orta ve kötü seviyelerde olan öğrencilerden belirlenmiş olan deney grubundan 6 ve kontrol grubundan 5 öğrenci olmak üzere toplam 11 öğrenci ile mülakat gerçekleştirilmiştir.

Mülakatlarda deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi ile ilgili kavramlar ve bilimsel süreç becerileri ile ilgili açık uçlu sorular yöneltilmiş olup ve öğrencilerin bu soruları ayrıntılı bir şekilde cevaplamaları istenmiştir. Mülakatlarda deney ve kontrol grubuna yöneltilen her bir sorunun değerlendirmesi için, Westbrook ve Marek (1991)’in kavramları değerlendirmek için geliştirdikleri kategoriler araştırmacı tarafından revize edilerek hazırlanan Kavram Değerlendirme Çizelgesi (Tablo 5) kullanılmıştır.

Tablo 5

*Kavram Değerlendirme Çizelgesi*

Kavramın Öğrenilme Durumu	Değerlendirmede Kullanılan Ölçüt
Tam Doğru	Kavramlar tamamen doğru verilmiş, cevap bilimsel kabul edilebilir. (cevaplar doğru ve eksiksiz)
Kısmen Doğru/Kavram Yanılgıları	Kavramlar kısmen öğrenilmiş veya yanlış kavramalar mevcut. (doğrular var ama yetersiz)
Cevap Yok/Yanlış	Cevap alınamadı/cevaptaki kavramlar hiç yok veya tamamen ilgisiz (cevap yok veya hiç doğru yok)

Hazırlanan bu çizelge, mülakatlarda öğrencilerin her bir soruya verdikleri cevapların değerlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Her iki grup ile yapılan mülakatta öğrencilerin kendilerine yöneltilen sorulara vermiş oldukları cevapların doğruluk düzeyleri Tablo 5’te verilen ölçütler doğrultusunda incelenmiş olup, her bir soru için her iki grup öğrencilerinin vermiş oldukları cevapların frekans değerleri karşılaştırılmıştır.

Mülakatlarda öğrencilerin kavramlarında ve bilimsel süreç becerilerinde farklılığın olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Deney grubu öğrencilerine kontrol grubu öğrencilerine ilaveten öğrencilerin bu ünitenin işleyiş yönteminin diğer ünitelerle karşılaştırmalarını, yöntemin etkinliği hakkındaki görüşleri ve argümantasyon yöntemi ile birlikte öğrencilerin düşüncelerinde meydana gelen değişiklikleri öğrenmek ve aynı zamanda AGF formuna yazarak

ifade edemedikleri düşüncelerinin alınması amaçlanmıştır. Mülakatlar yapılırken ses kaydı alınmıştır. Mülakat soruları Ek 9'da verilmiştir.

### ***Etkinlik kâğıtları***

Araştırma kapsamında tartışmaları başlatmak amacıyla IDEAS (Osborne, Erduran ve Simon, 2004b) paketinde tanıtılan aktiviteler örnek alınarak toplam 20 tane etkinlik kâğıdı ile 7 tane alıştırma kâğıdı hazırlanmıştır. Etkinlik ve alıştırma aktiviteleri MEB (2014) Fen ve Teknoloji öğretim programındaki kazanımlar ve bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak hazırlanmış olup, etkinlikler bu kazanımlar doğrultusunda isimlendirilmiştir. Etkinliklerin hazırlık aşamasında, alan uzmanların ve sınıf öğretmenlerinin görüşleri dikkate alınarak hazırlanmış, gerekli düzenlemeler yapılmış ve amaca hizmet ettiği kararı verilmiştir.

Tartışma aktiviteleri konuya bağlı olarak haftada en az 2 defa Toulmin modeli üzerinden gerçekleştirilmiştir. Etkinlik kâğıtları olarak hazırlanan aktiviteler öğrencilerle birlikte ders saatleri içerisinde yapılmış ancak alıştırma kâğıtları ise derslerde vakit yetmemesinden dolayı bazen serbest etkinlik saatlerinde bazen de öğrencilere eve ödev olarak verilmiştir.

Etkinliklerin hangi tartışma stratejisine uygun olarak hazırlandığı ve uygulamalarının nasıl gerçekleştiğini “tartışma etkinlikleri nasıl yürütüldü?” başlığı altındaki bölümünde ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Araştırma boyunca yapılan etkinliklerde kullanılan tartışma öğelerinin belirlenmesi/analizi aşaması alanda uzman iki ayrı kişinin görüşleri doğrultusunda yapılmıştır. İki uzmanın çeliştiği durumlarda ise üçüncü uzmandan yardım alınarak ortak görüş doğrultusunda karar verilmiştir. Yapılan analizlerde etkinliklerin tamamında toplam 150 tane argüman kullanılmış ve kullanılan 20 argümanın türünün belirlenmesinde iki uzman çelişmiştir. Bu noktada üçüncü bir uzmanın da görüşü alınarak karara bağlanmıştır. Yapılan analiz neticesinde toplam argümanın, %86.66'lık kısmında her iki uzman hem fikir olurken, %13.33'lük kısmında ise iki uzman farklı düşünmüştür. Bu bağlamda, tartışma öğelerinin belirlenmesinin geçerlilik ve güvenilirliği sağlanmıştır.



## Deneysel İşlem Basamakları

Araştırmada 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Uşak İlindeki bir ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 4. sınıflardan 4-C sınıfı deney grubu, 4-B sınıfı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğretmenleri dersleri beraber planlanmıştır. Deney grubu öğretmeni Milli Eğitim Bakanlığı tarafından düzenlenen argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı ile ilgili Hizmet İçi Eğitim programına katılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğretmenlerinin özelliklerine dair bilgiler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

### *Deney ve Kontrol Grubu Öğretmenlerinin Özellikleri*

	Cinsiyet	Mesleki Deneyim	Mezun Olduğu Bölüm	Statü
Deney Grubu Öğretmeni	Bayan	21 yıl	Sınıf öğretmenliği	Uzman
Kontrol Grubu Öğretmeni	Erkek	25 yıl	Sınıf öğretmenliği	Uzman

Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim bahar döneminde ön test ve son testlerin uygulanması da dâhil 11 hafta, haftada 3 saat Fen ve teknoloji dersi ile haftada 1 saat olan serbest etkinlik dersi olmak üzere haftada 4 saatten toplam 44 ders saatinde tamamlanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ön testler uygulandıktan sonra dokuz hafta süreyle deney grubuna argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yaklaşımı uygulandı. Bu süre içinde her iki grup ile ünitadaki kazanımlar dikkate alınarak dersler işlenmiştir. Bu sürenin sonunda aynı testler deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanmıştır. Araştırma tamamlandıktan 23 gün sonra aynı testler her iki gruba kalıcılık testi olarak testler tekrar uygulanmıştır.

Aşağıda deney ve kontrol gruplarında deneysel işlem basamaklarının nasıl gerçekleştirildiği açıklanmıştır.

### **Deney grubu**

Deneyisel araştırmalarda deney grubu bağımsız değişkenin etkisinin araştırıldığı gruptur. Bu araştırmanın bağımsız değişkeni, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlamaları, akademik özyeterliliklerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etki edip etmediği araştırılan argümantasyon yöntemidir.

Deney grubu öğrencilerine fen ve teknoloji dersinde “Maddeyi Tanıyalım” ünitesine başlamadan önce, bu ünitenin diğerlerinden farklı olarak argümantasyon yaklaşımına göre işleneceği açıklanmıştır. Öğrencilere argümantasyonun nasıl gerçekleşmesi gerektiği, bilimsel tartışmada kullanılacak ana terimler (iddia, kanıt, ifade çürütme, veri, gerekçe, sınırlayıcılar) araştırmacı tarafından ayrıntılarıyla öğrencilerin seviyelerine uygun şekilde tanımlanmıştır. Daha sonra öğrencilerin bilimsel tartışmanın kurallarını ve basamaklarını öğrenmeleri ve üniteyi işlerken zorluk çekmemeleri için günlük hayattan bir giriş aktivitesi kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında hazırlanan giriş aktivitesi Ek 8’de verilmiştir.

### **Kontrol grubu**

Kontrol grubu, bağımsız değişkenin etkisine uğramayan gruptur (Karasar, 2005). Deneyisel çalışmalarda kontrol grubuna bir işlem uygulanmazken deney grubu ile deneyisel uygulamalar gerçekleştirilir (Özdamar, 1997). Kontrol gurubunda madde ve değişim öğrenme alanını kapsayan “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi kapsamındaki konuları sınıf öğretmenini tarafından geleneksel öğretim yaklaşımları doğrultusunda anlatılmıştır. Ders kitabı olarak MEB onaylı 4. sınıf fen ve teknoloji ders ve çalışma kitapları kullanılmıştır. Derslerde çoğunlukla öğretmen anlatıcı, öğrencilerde dinleyici konumunda işlemiştir. Öğretmen gerekli gördüğü durumlarda tahtaya yazdığı notları öğrencilerin defterine not aldırması, anlaşılmayan yerler sorularak tekrar anlatılmıştır. Öğretmen çalışma kitabında yer alan etkinliklerinden deney grubundaki yapılan etkinliklerden kendisi derste uygulamış, bazı etkinlikleri de öğrencilere ev ödevi olarak vermiştir. Dersler düz anlatım, soru-cevap diyaloglarının bulunduğu bir şekilde işlenmiştir. Bu ünitedeki konular bittiğinde ünite sonu değerlendirme soruları çözülmüştür. Araştırmacı kamu görevinden dolayı uygulamada kontrol grubundaki öğrencilerin derslerine

katılamamış, sadece ön test ve son test yapmak için derslere katılmış ve öğretim aşamasından deney ve kontrol grubu öğretmenleriyle düzenli olarak etkileşim içinde olmuştur.

### **Tartışma Etkinlikleri Nasıl Gerçekleşti?**

Bu araştırmanın amaçlarından bir tanesi de öğrencilerin grupla gerçekleştirdikleri yazılı tartışma etkinliklerinin kullandıkları tartışma öğelerine etkisini incelemektir.

Herhangi bir tartışmayı yazılı olarak uygulamaları öğrencilerin birçok faktörü dikkate alarak sistematik bir şekilde düşünüp mevcut durumu ortaya koymalarını, bu düşüncelerine yönelik bilimsel bilgiyi kullanmaları ve düşüncelerini bilimsel bir şekilde savunmaları ile gerçekleştir (Mitchell, 1994; Akt: Riley ve Reedy, 2005). Aynı zamanda yazılı olarak gerçekleştirilen tartışmalar öğrencilerin düşünerek fikirlerinde değişiklik yapmalarına ya da yeni fikirler ortaya koymalarına veya fikirlerine ilave etmelerine olanak sağlar (Kelly ve diğ., 2008).

Araştırma kapsamında tartışmaları başlatmak amacıyla IDEAS (Osborne, Erduran ve Simon, 2004b) paketinde tanıtılan aktiviteler örnek alınarak toplam 20 tane etkinlik kâğıdı ile 7 tane alıştırma kâğıdı hazırlanmıştır. Öğrencilere Toulmin tartışma modelinin ve öğelerini tanıtmak üzere hazırlanan giriş aktivitesinde ortaya atılan “büyüyünce hangi mesleği olmak istekleri ve nedenleri ile ilgili diyaloglar verilmiştir. Siz büyüyünce ne olmak istersiniz? Neden?” şeklindeki tartışmada öğrencilerin bireysel olarak iddialarını ortaya koymaları, iddialarını hangi verilere dayanarak ortaya koyduklarını, iddialarının gerekçelerini ve karşı iddiaları nasıl çürütmelerini düşünmeleri istenmiştir. Sonra öğrencilerin 5-6’lı gruplar ile tartışmaları sağlanmış olup akabinden sınıf tartışmasına geçilmiştir. Yapılan tartışmadaki öğeler öğrencilere izah edilmiştir. Tartışmada geçen veriler, iddialar, gerekçe ve çürütmeler öğrencilerle değerlendirilmiştir. Daha sonra da öğrencilere önümüzdeki ünitenin bu şekilde argümantasyon modeline göre işleneceği söylenmiştir.

Tartışmayı başlatmak için IDEAS (Osborne, Erduran ve Simon, 2004b) paketinde tanıtılan aktiviteler örnek alınarak hazırlanmıştır. Her bir aktivite derste öğrencilere verilebilecek bir etkinlik kâğıdına dönüştürülmüş olup, etkinliklerin

hazırlık aşamasında bu alandaki uzmanların görüşleri alınmıştır. Etkinliklerin hangi tartışma stratejisine uygun olarak hazırlandığına ilişkin Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

*Etkinliklerin Hazırlandığı Tartışma Stratejisi*

	Etkinlik Adı	Tartışma Strateji
Etkinlik – 1	Maddenin Özellikleri	İddianı savun
<i>Alıştırma-1</i>	Maddenin Özellikleri	İddianı savun
Etkinlik – 2	Maddelerin ıslanma–kuru kalma, su çekme –çekmeme özellikleri	Tahmin et-gözle- açıkla
Etkinlik – 3	Maddelerin suda yüzme – batma	Tahmin et-gözle- açıkla
Etkinlik – 4	Madde, cisim, malzeme, eşya, alet kavramları	Hikâye ile yarışan teoriler
<i>Alıştırma-2</i>	Madde, cisim, malzeme, eşya, alet kavramları	Hikâye ile yarışan teoriler
<i>Alıştırma-3</i>	Maddeleri katı sıvı ve gaz halleri	İddianı savun
Etkinlik – 5	Havanın varlığı	Tahmin et-gözle- açıkla, Fikir ve delillerle yarışan teoriler
Etkinlik – 6	Karışım (birden çok madde karışırsa ne olur?)	Tahmin et-gözle- açıkla
Etkinlik – 7	Gazlar buldukları ortamda yayılır mı?	Hikâye ile yarışan teoriler
Etkinlik – 8	Gazların çok küçük gözeneklerden kaçabilirler mi?	Hikâye ile yarışan teoriler
Etkinlik – 9	Gazların kütlesi var mıdır?	Tahmin et-gözle- açıkla - Karikatürle yarışan teoriler
Etkinlik – 10	Katıların hacmini ve kütlesini nasıl ölçeriz?	Tahmin et-gözle- açıkla - Karikatürle yarışan teoriler
<i>Alıştırma-4</i>	Maddeleri katı sıvı ve gaz hallerinin özellikleri	Kavram haritaları
<i>Alıştırma-5</i>	Maddeleri katı sıvı ve gaz hallerinin özellikleri	Kavram haritaları

Tablo 7'nin Devamı

*Etkinliklerin Hazırlandığı Tartışma Stratejisi*

	Etkinlik Adı	Tartışma Strateji
Etkinlik – 11	Doğal, işlenmiş ve yapay madde	Argüman oluşturma
Etkinlik – 12	Doğa olaylarının madde üzerine etkisi	Fikir ve delillerle yarışan teoriler
Etkinlik – 13	Hal değişimi kütle korunumu	Argüman oluşturma – İddianı savun
Etkinlik – 14	Erime ve çözünme arası fark	Karikatürle yarışan teoriler
Etkinlik – 15	Erime ve çözünme arası fark, çözünen madde kaybolur mu?	Hikâye ile yarışan teoriler
Etkinlik – 16	Erime ve çözünme arası fark	İfadeler tablosu
Etkinlik – 17	Sıvıların katı hale dönüşmesi	Karikatürle yarışan teoriler
<i>Alıştırma-6</i>	Isı alışverişi	İddianı savun
Etkinlik – 18	Madde değişimi	İddianı savun
Etkinlik – 19	Saf madde ve Karışım arası fark	Karikatürle yarışan teoriler
Etkinlik – 20	Karışımların ayrılması	İddianı savun
<i>Alıştırma-7</i>	Madde konusu kavramları	İfadeler tablosu

Deney grubunda kullanılan etkinlik kâğıtları Ek 8'de verilmiştir. Deney grubunda uygulamalarda öğrenciler, fen ve teknoloji dersindeki başarıları ve sınıf öğretmeninin önerileri dikkate alınarak 4-5'erli gruplara ayrılarak grup tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Ancak ilerleyen tartışma etkinliklerinde çocukların talepleri doğrultusunda ya da sınıf öğretmenin yapılan tartışmalarının verimini artırma adına grup tartışmalarında gruplar arası değişimler yapılmıştır.

Deney grubunda yürütülen derslerde tartışmayı başlatmak amacıyla hazırlanan etkinliklerde; önce öğrencilerin bireysel olarak iddialarını oluşturmalarına, sonra grup tartışmalarının gerçekleştirilmesine ve en son olarak da sınıf tartışmasının yapılmasına dikkat edilmiştir. Ancak bazı durumlarda ders süresinin daha etkili kullanılabilmesi için bireysel tartışmalardan sonra sınıf tartışmalarına geçilmiştir. Hem grup hem de bireysel tartışmalarda öğrencilerin bilimsel verilerden yararlanarak iddialarını oluşturmaları, gerekçe ve desteklerini belirtmeleri ve çürütmeleri yapmaları için motive edilmiş olup, tartışma stratejilerinden ve tartışmalarda kullanılan etkinliklerden örnekler aşağıda verilmiştir.

**Fikirler ve delillerle yarışan teoriler:** Doğa olaylarının madde üzerine etkisini tartışmak amacıyla hazırlanan Etkinlik 12’de Dilek ile Yakup’un peri bacalarının oluşumuna yönelik görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin tartışma esnasında iki delil ifadesini de ele almaları ve içlerinden birisine veya farklı bir düşünce varsa onun lehine delillerle tartışmaları istenmiştir. İki öğrencinin verdiği cevap örnek olarak aşağıda verilmiştir.

Grup 4 Ö21: Biz Dilek’in doğru söylediğini düşünüyoruz. Çünkü kayaçlar doğa olaylarıyla zarar görür, şekil değiştirir. Peri bacalarının oluşumunda yağmur, sel, rüzgâr, sıcaklık farkı, deprem, volkan patlaması gibi olayların hepsi etkiler.

Grup 2 Ö15: Biz Dilek’in fikrine katılıyoruz. Peri bacalarının oluşumuna yağmur, sel, rüzgâr, sıcaklık farkı, deprem, volkan patlaması gibi olayların hepsi etkiler. Çünkü sadece sıcaklık etkili olsaydı, başka sıcak yerlerde de peri bacaları oluşabilirdi.

Hedeflenen Beceriler (BSB): Gözlem yapma, Tahmin yapma, Çıkarım yapma.

Hedeflenen Kazanımlar: Doğa olaylarında rüzgâr, akarsu, yağmur ve buzlanmanın madde üzerine etkisini örnekleriyle açıklaması.

**Karikatürle yarışan teoriler:** Gazların kütlesi var mıdır? konulu tartışmayı başlatmak için hazırlanan ve karikatürle verilen Etkinlik 9’ da gazozun içerisinde çözülmüş gaz, tatlandırıcılar, asit gibi maddeler bulunmaktadır. Gazozun kapağı açıldığında dışarıya bir miktar gaz çıkışı olmuştur. Enes, Tarık ve Elif gazozdan çıkan gazla birlikte bu konuda fikir yürütmüşlerdir. Öğrencilerden bu iddialardan uygun olanı seçmeleri ve gerekçelendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplara örnekler aşağıda verilmiştir.

Grup 2 Ö21: Biz Elif’e katılıyoruz. Yani “Bence kütlesinde bir değişiklik olmayacak”. Çünkü kapak açılınca sadece gaz çıkar kütle azalmaz ve artmaz.

Grup 5 Ö17: Biz Enes’e katılıyoruz. Yani “Gazozun kapağı açılınca gaz çıkışıyla gazozun kütlesi azalacak.”Çünkü gazlar ortama yayılır ama şişenin içinde açık yer olmadığı için basınç yapıp dışarı çıkar. Bu da az miktarda kütlesini azaltır.

Hedeflenen Beceriler (BSB): Gözlem yapma, Ölçüm yapma, Tahmin yapma, Çıkarım yapma.

Hedeflenen Kazanımlar: Gazların çok küçük gözeneklerden kaçabildiğini ve gazların kütesinin olduğunu anlaması.

**Tahmin et-gözle-açıkla:** Gazlar buldukları ortamda yayılır mı? Konulu tartışmayı başlatmak için hazırlanan Etkinlik 7’de öğrencilere öncelikle şu şekilde bir deney aktivitesi sunulmuştur: Ayşe bir bardak sütün içerisine bir miktar vişne suyu ile yağ damlatıyor. Bardağı hareket ettirmeden bir süre bekliyor. Belli bir süre bekledikten sonra gözlemliyor. Daha sonra öğrencilerden sütün içerisine damlatılan vişne suyuna ve yağa ne olduğunu tahmin etmeleri ve daha sonra öğrencilere deneyle ilgili malzemeler verilip deneyi gerçekleştirmeleri, aktivitede gerçekleşecek olanları gözlemleyerek sonuçları tahminleriyle kıyaslayarak açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerden gelen cevaplar aşağıda verilmiştir.

Grup 1 Ö6: Biz 1.grup olarak sıvıların belirli bir şekli yoktur. Vişne suyu sütün içerisinde dağılır. Yağ üste çıkar. Çünkü yağın ağırlığı daha azdır.

Grup 2 Ö18: Biz süt ile vişne suyu karışır diye düşünüyoruz. Çünkü yağın kaldırma kuvveti az olduğu için.

Grup 4 Ö7: Yağ ve süt karışmaz. Çünkü içindeki maddeler farklıdır. Vişne suyu ve süt karışmaz. Çünkü yaparken kullanılan maddeler farklıdır. Vişne suyu dibe batar.

Hedeflenen Beceriler (BSB): Gözlem yapma, Ölçüm yapma, Tahmin yapma, Çıkarım yapma.

Hedeflenen Kazanımlar: Birden çok saf maddenin bir araya gelerek karışım oluşturduğunu fark etmesi, karışan maddelerin karışma sonunda kimliklerini koruduğunu ve bazı maddelerin suyun üstüne bazı maddelerin suyun içinde dağıldığını fark etmesi.

Bu ünite de etkinliklerin hangi bilimsel süreç becerisine uygun olarak hazırlandığı, öğrencilerde kazandırılması ya da geliştirilmesi amaçlanan bilimsel süreç becerileri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

*Etkinliklerdeki Bilimsel Süreç Alt Becerileri*

<b>Bilimsel Süreç Alt Becerileri</b>	
<b>Etkinlik – 1</b>	Gözlem, Sınıflandırma, Tahmin.
<b>Alıştırma-1</b>	Gözlem, Sınıflandırma, Tahmin, Çıkarım Yapma.
<b>Etkinlik – 2</b>	Gözlem, Tahmin, Çıkarım Yapma.
<b>Etkinlik – 3</b>	Gözlem, Tahmin, Çıkarım Yapma.
<b>Etkinlik – 4</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma.
<b>Alıştırma-2</b>	Tahmin, Sınıflandırma, Çıkarım Yapma.
<b>Alıştırma-3</b>	Sınıflandırma, Gözlem, Çıkarım Yapma.
<b>Etkinlik – 5</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem.
<b>Etkinlik – 6</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem.
<b>Etkinlik – 7</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem.
<b>Etkinlik – 8</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem.
<b>Etkinlik – 9</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem, Ölçme.
<b>Etkinlik – 10</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem, Ölçme, Sayı ve Uzay İlişkisi.
<b>Alıştırma-4</b>	Gözlem, Sınıflandırma.
<b>Alıştırma-5</b>	Sınıflandırma,
<b>Etkinlik – 11</b>	Gözlem, Sınıflandırma, Tahmin, Çıkarım Yapma.
<b>Etkinlik – 12</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem.
<b>Etkinlik – 13</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem, Ölçme, Sayı ve Uzay İlişkisi, Deneysel Tasarlama, Araç Gereç Kullanma Ve Deneysel Düzenek Kurma
<b>Etkinlik – 14</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem.
<b>Etkinlik – 15</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem.
<b>Etkinlik – 16</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem, Sınıflandırma.
<b>Etkinlik – 17</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem.
<b>Alıştırma-6</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem, Ölçme, Sayı ve Uzay İlişkisi, Sınıflandırma.
<b>Etkinlik – 18</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Gözlem.
<b>Etkinlik – 19</b>	Tahmin, Çıkarım Yapma, Sınıflandırma.
<b>Etkinlik – 20</b>	Sınıflandırma, Çıkarım Yapma.
<b>Alıştırma-7</b>	İşlevsel Tanımlama.



## **Verilerin Analizi**

Araştırmanın amacına yönelik oluşturulan hipotezler  $\alpha=.05$  anlamlılık düzeyinde test edilmiştir. Hipotezlerde kavramsal anlama, akademik özyeterlilik, tutum ve bilimsel süreç becerilerini test etmek için iki ayrı grubun ortalamaları karşılaştırmaları için gerekli testler kullanılmıştır. Ön testler analiz edilerek analiz sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılıp, sonra da sırasıyla hipotezleri sınamak için testler yapılmış ve elde edilen bulgulara dayanılarak yorumlar yapılmıştır.

Araştırmanın nitel kısmında ise tartışma etkinlik kâğıtları, kamera görüntüleri, ses kayıtları, AGF, yarı yapılandırılmış mülakatlar ve gözlem yoluyla elde edilen veriler değerlendirilerek yorumlanması yapılmıştır.

## Üçüncü Bölüm

### Bulgular

Bu bölümde argümantasyon tabanlı öğretim metodunun uygulandığı Uşak İli Eşe Halil İlkokulu 4. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubuna uygulanan MTBT, BSBT, FTTÖ ve AÖYÖ ölçeklerinden elde edilen veriler ile AGF ve mülakat verilerine dayalı bulgular ve yorumlamasına yer verilmiştir. Ayrıca argümantasyon tabanlı öğretim metodu ile hazırlanan yazılı tartışma etkinliklerine ve sözlü tartışmaların kamera ile çekilmesi ile elde edilen bulgulara da yer verilmiştir.

### Verilerin Ön Analizi

Araştırma süresi içerisinde deney ve kontrol grubu öğrencilere Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT), Akademik Özyeterlilik Ölçeği (AÖYÖ), Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği (FTTÖ) ve “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi kavramsal anlamaları ile ilgili Başarı Testi uygulanmış olup her bir ölçekten alınan sonuçlar değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanan her bir ölçek; Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT<sub>ön</sub> ve BSBT<sub>son</sub>), Akademik Özyeterlilik Ölçeği (AÖYÖ<sub>ön</sub> ve AÖYÖ<sub>son</sub>), Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği (FTTÖ<sub>ön</sub> ve FTTÖ<sub>son</sub>) ve Maddeyi Tanıyalım Başarı Testi (MTBT<sub>ön</sub> ve MTBT<sub>son</sub>) ön test ve son test olarak isimlendirilmiş olup, bu testlerden elde edilen puanlara göre değerlendirilmesi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi kavramsal anlamaları ile ilgili Başarı Testi (MTBT) ünitenin başında ve sonunda öğrencilere uygulanması ile elde edilen puanlara göre değerlendirilmiştir.

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin her biri öğrenci listesine göre sıralandırılmış olup, deney grubu öğrencileri (D\_Ö1, D\_Ö2, D\_Ö3.....) şeklinde, kontrol grubu öğrencileri (K\_Ö1, K\_Ö2, K\_Ö3,...) şeklinde kodlanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde aldıkları puanların betimsel istatistik sonuçlarında test puanlarının ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart sapma (S), puanların normal dağılım gösterip göstermediği (Shapiro-Wilk) değerleri, çarpıklık katsayısı (ÇK-Skewness) ve basıklık katsayısı (BS-Kurtosis) değerleri hesaplanmış olup, bu değerler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

*Deney ve Kontrol Grupları Ön-Testlerin İstatistik Puanları*

Ölçekler	Grup	N	$\bar{x}$	S	Shapiro-Wilk				
					Shapiro	df	p	ÇK	BS
MTBT	Deney	29	9.38	3.09	.92	29	.03*	.14	-1.17
	Kontrol	28	10.00	2.64	.96	28	.48	.06	-.81
BSBT	Deney	29	11.69	3.38	.96	29	.33	-.21	-.78
	Kontrol	28	12.28	3.04	.91	28	.02*	-.62	-.66
FTTÖ	Deney	29	52.69	7.30	.85	29	.00*	-1.67	3.62
	Kontrol	28	51.93	7.16	.89	28	.01*	-.94	-.02
AÖYÖ	Deney	29	34.59	10.23	.93	29	.06	-.17	-.66
	Kontrol	28	34.82	9.85	.94	28	.11	-.12	-.59

\*normal dağılım göstermiyor

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön test istatistik puanları incelendiğinde; MTBT deney grubu ön test verileri, BSBT kontrol grubu ön test verileri ve FTTÖ deney ve kontrol grubu ön test verilerinin normal dağılım göstermediği, ancak diğer test verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Değişken lineer olarak ilişkili değildir. Oysa bağımsız gruplarda uygulanan t-testi gibi bazı testlerde parametre varsayımı olarak varyansların eşit olması gerekmektedir. Bu durumda verilerimizin analizine geçtiğimizde ya nonparametrik testleri kullanmak ya da söz konusu parametrik testleri uygulayamayacağımızdan verilerimize dönüşüm uygulayarak (normale dönüştürülmesi) testin varsayımlarını karşılamak bir çözüm olabilir. Bu bağlamda çalışma kapsamında normal dağılım göstermeyen veriler ile birlikte bütün verilere dönüşüm aşaması uygulanmıştır (URL-7).

Uygulanan dönüşüm sonucunda elde edilen verilerin betimsel istatistik sonuçları test puanlarının ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart sapma (S), puanların normal dağılım gösterip göstermediği (Shapiro-Wilk) değerleri, çarpıklık katsayısı

(ÇK-Skewness) ve basıklık katsayısı (BS-Kurtosis) değerleri hesaplanmış olup, bu değerler Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

*Deney ve Kontrol Grupları Normale Çevrilen Verilerin Ön-Test Betimsel Analizleri*

Ölçekler	Grup	N	$\bar{x}$	S	Shapiro-Wilk				
					Shapiro	df	p	ÇK	BS
MTBT	Deney	29	9.51	2.86	.93	29	.07	.06	-.94
	Kontrol	28	9.99	2.36	.97	27	.75	-.57	-.02
BSBT	Deney	29	11.94	3.29	.97	29	.62	.12	-.49
	Kontrol	28	12.49	2.89	.96	28	.31	.03	-.64
FTTÖ	Deney	29	53.13	6.90	.96	29	.31	-.04	-.75
	Kontrol	28	52.47	6.97	.98	28	.75	.11	-.53
AÖYÖ	Deney	29	34.59	10.23	.93	29	.06	-.17	-.66
	Kontrol	28	34.82	9.85	.94	28	.17	-.12	-.59

\*p>.05

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön test verilerinin dönüşümü neticesinde MTBT, BSBT, FTTÖ ve AÖYÖ elde edilen Tablo 3.2 incelendiğinde Shapiro-Wilk değerleri (p>.05) olduğundan parametrik testler uygulanabileceği söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda aldıkları puanların betimsel istatistik sonuçları test puanlarının ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart sapma (S), puanların normal dağılım gösterip göstermediği (Shapiro-Wilk) değerleri, çarpıklık katsayısı (ÇK-Skewness) ve basıklık katsayısı (BS-Kurtosis) değerleri hesaplanmış olup, bu değerler Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

*Deney ve Kontrol Grupları Son-Testlerin Betimsel Analizleri*

Ölçekler	Grup	N	$\bar{x}$	S	Shapiro-Wilk				
					Shapiro	df	p	ÇK	BS
MTBT	Deney	29	21.34	1.56	.93	29	.04*	-.80	.73
	Kontrol	28	11.18	2.51	.94	28	.11	.45	-.11
BSBT	Deney	29	22.45	4.13	.79	29	.00*	-1.36	.87
	Kontrol	28	13.03	4.61	.93	28	.06	.00	-1.24
FTTÖ	Deney	29	58.86	1.48	.77	29	.00*	-1.59	2.87
	Kontrol	28	52.47	6.97	.90	28	.01*	-.76	.35
AÖYÖ	Deney	29	44.45	10.94	.89	29	.01*	-.91	.28
	Kontrol	28	35.71	9.69	.95	28	.17	-.11	-.92

\*normal dağılım göstermiyor

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan son-test istatistik puanları incelendiğinde; MTBT, BSBT ve AÖYÖ deney grubu son test verileri, FTTÖ deney ve kontrol grubu son test verilerinin normal dağılım göstermediği, ancak diğer test verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Oysa bağımsız gruplarda uygulanan t-testi gibi bazı testlerde parametre varsayımı olarak varyansların eşit olması gerekmektedir. Bu durumda verilerimizin analizine geçtiğimizde ya nonparametrik testleri kullanmak ya da söz konusu parametrik testleri uygulayamayacağımızdan verilerimize dönüşüm uygulayarak (normale dönüştürülmesi) testin varsayımlarını karşılamak bir çözüm olabilir (URL-7). Bu bağlamda çalışma kapsamında normal dağılım göstermeyen veriler ile birlikte bütün verilere dönüşüm aşaması uygulanmış olup dönüşüm sonucunda elde edilen verilerin betimsel istatistik sonuçlarında test puanlarının ortalaması ( $\bar{x}$ ), standart sapma (S), puanların normal dağılım gösterip göstermediği (Shapiro-Wilk) değerleri, çarpıklık katsayısı (ÇK-Skewness) ve basıklık katsayısı (BS-Kurtosis) değerleri hesaplanmış olup, bu değerler Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

*Deney ve Kontrol Grupları Normale Çevrilen Verilerin Son-Test Betimsel Analizleri*

Ölçekler	Grup	N	$\bar{x}$	S	Shapiro-Wilk				
					Shapiro	df	p	ÇK	BS
MTBT	Deney	29	21.32	1.35	.94	29	.10	-.20	-.73
	Kontrol	28	11.17	2.22	.95	27	.25	-.04	-.62
BSBT	Deney	29	22.68	3.84	.94	29	.10	-.06	-.66
	Kontrol	28	13.44	4.56	.97	28	.59	.27	-.31
FTTÖ	Deney	29	58.88	1.22	.82	29	.05	-.06	-.85
	Kontrol	28	52.60	5.65	.95	28	.16	-.02	-.81
AÖYÖ	Deney	29	44.99	10.07	.94	29	.10	-.17	-.89
	Kontrol	28	35.71	9.69	.95	28	.16	-.11	-.92

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan son test verilerinin dönüşümü neticesinde MTBT, BSBT, FTTÖ ve AÖYÖ elde edilen Tablo 3. 4 incelendiğinde Shapiro-Wilk değerleri ( $p > .05$ ) olduğundan parametrik testler uygulanabileceği söylenebilir.

### **Tartışma Etkinliklerinin Analizi**

Deney grubu öğrencileri ile 2013-2014 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 11 hafta boyunca devam eden çalışmada çok sayıda yazılı tartışma etkinlikleri gerçekleştirilmiş ve bu etkinlikler grup tartışmalarında kullanılan öğeler bakımından analiz edilmiştir.

### **Hipotezlerin Test Edilmesi**

Bu bölümde araştırma verilerinden yararlanılarak hipotezler SPSS 17,0 istatistik programı kullanılarak,  $p = .05$  anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

#### **Hipotez 1:**

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin temsil ettikleri evrenin kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezi test etmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının Maddeyi Tanıyalım Başarı Testi ön test ve son testten aldıkları puanlar t- testi yöntemi ile

analiz edilmiştir. Ortalama, standart sapma ve t-testi analiz sonuçları Tablo 3.5 ve Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTBT Ön Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
MTBT <sub>ön</sub>	Deney Grubu	29	9.51	2.95	27	-1.232	.23
	Kontrol Grubu	28	9.99	2.36			

\*p< .05

Tablo 10.1.’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grupları arasında Maddeyi Tanıyalım Başarı Testi ön test puanlarında anlamlı bir fark görülmemektedir ( $t_{27} = -1.232$ ;  $p > .05$ ). Analiz sonucu grupların uygulama öncesi eşit düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 14

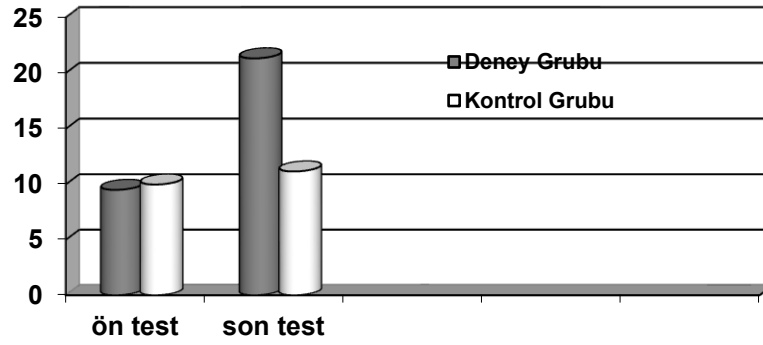
*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTBT Son Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
MTBT <sub>son</sub>	Deney Grubu	29	21.32	1.29	27	21.85	.00
	Kontrol Grubu	28	11.17	2.24			

\*p< .05

Tablo 14’te verilen t-testi sonuçlarına göre araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=21.32$  iken, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması  $\bar{x}=11.17$ ’dir. Deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının 10.15 puanlık fark ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalamalarından fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan t-testi sonucunda, argümantasyon tabanlı öğretim metoduyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğrenim metoduyla öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmekte ( $t_{27} = 21.85$ ;  $p < .05$ ) olup, bu farkın deney grubu öğrencileri lehine olduğu söylenebilir.

Tablo 13 ve 14’de verilen t-testi sonuçlarına göre deney grubu ve kontrol grubunun MKBT ölçeğinden almış oldukları ön ve son test ortalamaları incelendiğinde, her iki grubunda ortalamalarının arttığı görülmektedir. Deney grubu ortalamasında 11.80 puanlık bir artış gözlenirken, kontrol grubu ortalamasının 1.18 puanlık bir artış gözlenmekte olup bu artışın deney grubunun lehine olduğu görülmüştür. Ön ve son test ortalama puanlarındaki değişimi gösteren grafik Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 4. Deney ve Kontrol Grubunun MKBÖ Ön ve Son Test Ortalamaları.

Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin  $MTBT_{\text{ön}}$  ve  $MTBT_{\text{son}}$  testten aldıkları puanlar kullanılarak t-testi yöntemi ile analiz edilmiştir. Her iki grubun kendi içerisinde ön test ve son test karşılaştırmaları neticesinde elde edilen ortalama, standart sapma ve t-testi analiz sonuçları Tablo 15 ve Tablo 16’da ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 15

*Deney Grubu Öğrencilerinin MTBT Ön-Son Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
MTBT	Deney Grubu <sub>ön</sub>	29	9.51	2.86	28	-19.89	.00
	Deney Grubu <sub>son</sub>	29	21.32	1.34			

\*p< .05

Tablo 15’de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin  $MTBT_{\text{ön}}$  ve  $MTBT_{\text{son}}$  test puan ortalamaları arasında 11.83’lük bir artış gözlenmiş olup, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ( $t_{28} = -19.89$ ;  $p < .05$ ).



Deney grubu  $MTBT_{\text{ön}}$  ve  $MTBT_{\text{son}}$  puan ortalamaları arasındaki bu farklılık son test lehine olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 16

*Kontrol Grubu Öğrencilerinin MTBT Ön Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
MTBT	Kontrol Grubu <sub>ön</sub>	28	9.99	2.37	27	-5.684	.00
	Kontrol Grubu <sub>son</sub>	28	11.17	2.22			

\*p< .05

Tablo 16’da görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin  $MTBT_{\text{ön}}$  ve  $MTBT_{\text{son}}$  test puan ortalamaları arasında 1.18’lik bir artış gözlenmiş olup, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ( $t_{27}=-5.684$ ;  $p<.05$ ). Kontrol grubu  $MTBT_{\text{ön}}$  ve  $MTBT_{\text{son}}$  puan ortalamaları arasındaki bu farklılık son test lehine olduğu görülmektedir

Araştırmada deney ve kontrol grubunun  $MTBT_{\text{ön}}$  ve  $MTBT_{\text{son}}$  puanları incelendiğinde, her iki grupta da belli bir düzeyde artış olmakla birlikte deney grubunda kontrol grubuna göre daha fazla artış gözlemlenmiştir. Bu sonuca göre, uygulanan modelin öğrencilerin kavramsal anlamaları açısından daha etkili olduğu söylenebilir.

Bu analiz sonuçlarına göre, Hipotez 1 reddedilmiştir.

**Hipotez 2:**

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin temsil ettiği evrenin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezi test etmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testten aldıkları puanlar kullanılarak t-testi analizi yapılmıştır. Ortalama, standart sapma ve t-testi analiz sonuçları Tablo 17 ve Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 17

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Ön Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
BSBT <sub>ön</sub>	Deney Grubu	29	11.94	3.29	28	-.651	.52
	Kontrol Grubu	28	12.49	2.89			

\*p&lt; .05

Tablo 17’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grupları arasında BSBT ön test puan ortalamalarında. 55’lik bir fark olup, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $t_{28} = -.651$ ;  $p > .05$ ). Bu analiz sonucuna göre grupların uygulama öncesi eşit düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 18

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Son Test Puanları*

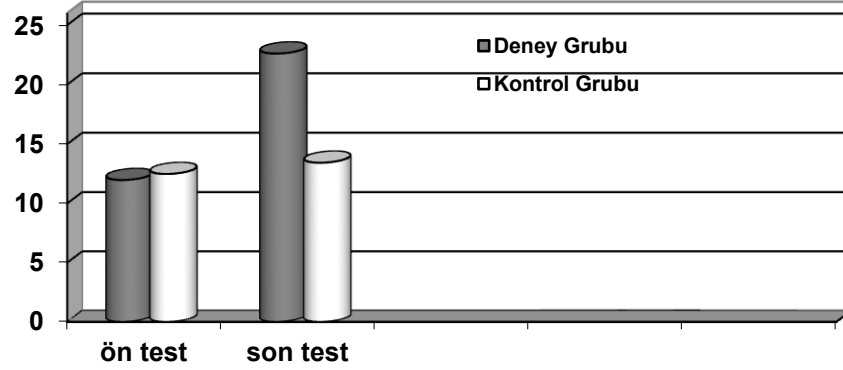
Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
BSBT <sub>son</sub>	Deney Grubu	29	22.61	3.89	27	8.76	.00
	Kontrol Grubu	28	13.44	4.55			

\*p&lt; .05

Tablo 18 incelendiğinde, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=22.61$  iken, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması  $\bar{x}=13.44$ ’tür. Deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının 9.17 puanlık fark ile kontrol grubu öğrenci ortalamalarından fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için yapılan t testi sonucunda, argümantasyon tabanlı öğretim metoduyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğrenim metoduyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ( $t_{27} = 8.76$ ;  $p < .05$ ) olduğu ve bu farkın deney grubu öğrencileri lehine olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 17 ve Tablo 18’de verilen t-testi sonuçlarına göre deney grubu ve kontrol grubunun BSBT ölçeğinden almış oldukları ön ve son test ortalamaları incelendiğinde her iki grubunda ortalamalarının da arttığı görülmektedir. Deney grubu puan ortalamalarında 10.63 puanlık bir artış gözlenirken, kontrol grubu puan ortalamalarında 0.95 puanlık bir artış gözlenmekte olup, bu artışın deney

grubunun lehine olduğu görülmektedir. Ön test ve son test ortalama puanlarındaki değişimi gösteren grafik Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5. Deney ve Kontrol Grubunun BSBT Ön ve Son Test Ortalamaları.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, uygulanan modelin öğrencilerin “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde daha etkili olduğu söylenebilir.

Bu analiz sonuçlarına göre, Hipotez 2 reddedilmiştir.

### Hipotez 3:

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama süresince bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezi test etmek için deney grubu öğrencilerinin uygulamanın başındaki ve sonundaki bilimsel süreç beceri puan ortalamalarının karşılaştırılması yapılmıştır. Tablo 17’e göre deney grubu öğrencilerinin BSBT<sub>ön</sub> ve BSBT<sub>son</sub> test puan ortalamaları normal dağılım gösterdiğinden t-testi analizi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

#### Deney Grubu Öğrencilerinin BSBT Ön-Son Test Puanları

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
BSBT	Deney Grubu <sub>ön</sub>	29	11.98	3.29	28	-10.315	.00
	Deney Grubu <sub>son</sub>	29	22.61	3.84			

\*p<.05

Tablo 19’da görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin BSBT<sub>ön</sub> ve BSBT<sub>son</sub> test puan ortalamaları arasında 10.63’lük bir fark olup bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ( $t_{28} = -10.315$ ;  $p < .05$ ). Deney grubu BSBT<sub>ön</sub> ve BSBT<sub>son</sub> puan ortalamaları arasındaki bu farklılık son test lehine olduğu görülmektedir.

Bu analiz sonuçlarına göre Hipotez 3 reddedilmiştir.

#### **Hipotez 4:**

Geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama süresince bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezi test etmek için deney grubu öğrencilerinin uygulamanın başındaki ve sonundaki bilimsel süreç beceri puan ortalamalarının karşılaştırılması yapılmıştır. Tablo 2’ye göre kontrol grubu öğrencilerinin BSBT<sub>ön</sub> ve BSBT<sub>son</sub> test puan ortalamaları normal dağılım göstermektedir. Bu sebeple bu puan ortalamalarına t-testi analizi uygulandı ve sonuçlar Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20

#### *Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Ön-Son Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
BSBT	Kontrol Grubu <sub>ön</sub>	28	12.49	2.89	27	-1.136	.27
	Kontrol Grubu <sub>son</sub>	28	13.44	4.56			

\* $p < .05$

Tablo 20’da görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin BSBT<sub>ön</sub> ve BSBT<sub>son</sub> test puan ortalamaları .95’lik bir artış gözlenmekte olup bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $t_{27} = -1.136$ ;  $p > .05$ ).

Bu analiz sonuçlarına göre Hipotez 4 kabul edilmiştir.

### Hipotez 5:

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına fen ve teknoloji dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezi test etmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testten aldıkları puanlar kullanılarak t- testi yapılmıştır. Ortalama, standart sapma ve t-testi analiz sonuçları Tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FTTÖ Ön Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
FTTÖ <sub>ön</sub>	Deney Grubu	29	53.13	6.90	27	1.018	.32
	Kontrol Grubu	28	50.66	11.91			

\*p<.05

Tablo 21’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grupları arasında FTTÖ ön test puanları arasında 2.47’lik bir puan farkı gözlemlenmiş olup bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $t_{27}= 1.018$ ;  $p>.05$ ). Analiz sonucu grupların uygulama öncesi eşit düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 22

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FTTÖ Son Test Puanları*

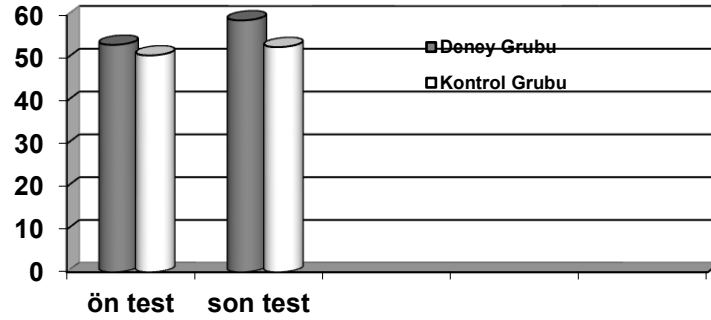
Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
FTTÖ <sub>son</sub>	Deney Grubu	29	58.84	1.22	27	5.559	.00
	Kontrol Grubu	28	52.60	5.65			

\*p< .05

Tablo 22 incelendiğinde, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=58.84$  iken, araştırmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması  $\bar{x}=52.60$ ’dir. Deney grubu öğrencilerinin puanları 6,24 puanlık fark ile kontrol grubu öğrencilerden fazla olduğu gözlemlenmektedir. Bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için t-testi yapılmıştır. Analiz sonucu argümantasyon tabanlı öğretim metoduyla öğrenim

gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim metoduyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ( $t_{27} = 5.559$ ;  $p < .05$ ) olduğu ve bu farkın deney grubu öğrencilerin lehine olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 21 ve Tablo 22 t-testi sonuçlarına göre deney grubu ve kontrol grubunun BSBT ölçeğinden almış oldukları ön ve son test ortalamaları incelendiğinde, her iki grubunda ortalamalarının arttığı görülmektedir. Deney grubu ortalamasında 5.71 puanlık bir artış gözlenirken, kontrol grubu ortalamasının 1.94 puanlık bir artış gözlenmekte olup bu artışın deney grubunun lehine olduğu görülmektedir. Ön ve son test ortalama puanlarındaki değişimi gösteren grafik Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 6. Deney ve Kontrol Grubunun FTTÖ Ön ve Son Test Ortalamaları.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, uygulanan modelinin öğrencilerin “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde fen ve teknolojiye dersine yönelik tutumlarına olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

Bu analiz sonuçlarına göre Hipotez 5 reddedilmiştir.

### **Hipotez 6:**

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ile uygulama sonrası arasında akademik özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezi test etmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testten aldıkları puanlar kullanılarak t- testi yapılmıştır. Ortalama, standart sapma ve t-testi analiz sonuçları Tablo 23’de gösterilmiştir.

Tablo 23

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin AÖYÖ Ön Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
AÖYÖ <sub>ön</sub>	Deney Grubu	29	34.46	10.40	27	-.183	.86
	Kontrol Grubu	28	34.82	9.85			

\*p&lt; .05

Tablo 23’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grupları arasında AÖYÖ ön test puanları arasında .36’lık bir puan farkı gözlemlenmiş olup bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ( $t_{27} = -.183$ ;  $p > .05$ ). Analiz sonucu grupların uygulama öncesi akademik özyeterliliklerinin birbirine eşit düzeyde olduğu söylenebilir.

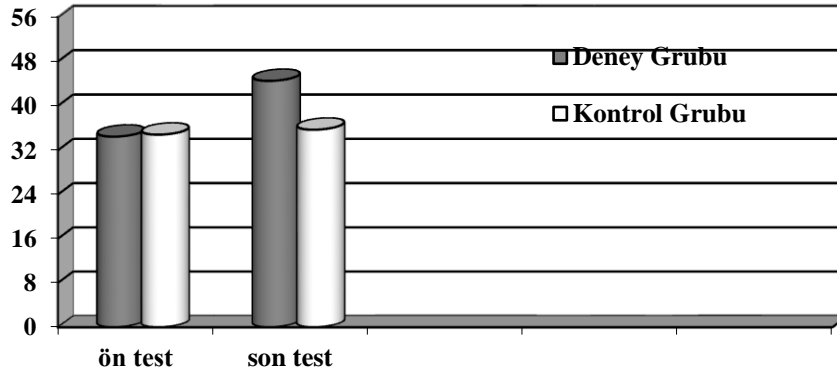
Tablo 24

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin AÖYÖ Son Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
AÖYÖ <sub>son</sub>	Deney Grubu	29	44.51	9.92	27	8.256	.00
	Kontrol Grubu	28	35.71	9.69			

\*p&lt; .05

Tablo 24 incelendiğinde, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=44.51$  iken, araştırmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması  $\bar{x}=35.71$ ’dir. Deney grubu öğrencilerinin puanları 8.8 puanlık fark ile kontrol grubu öğrencilerden fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için t testi yapılmıştır. Analiz sonucu argümantasyon tabanlı öğretim metoduyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğrenim metoduyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik özyeterlilikleri puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ( $t_{27} = 8.256$ ;  $p < .05$ ) olduğu ve bu farkın deney grubu öğrencilerin lehine olduğunu görülmektedir. Ön ve son test ortalama puanlarındaki değişimi gösteren grafik Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 7. Deney ve Kontrol Grubunun AÖYÖ Ön ve Son Test Ortalamaları.

Araştırmada deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldıkları puanlar kullanılarak t-testi yapılmıştır. Ortalama, standart sapma ve t-testi analiz sonuçları Tablo 25’de gösterilmiştir.

Tablo 25

*Deney Grubu Öğrencilerinin AÖYÖ Ön-Son Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
AÖYÖ	Deney Grubu <sub>ön</sub>	29	34.59	10.23	28	-4.299	.00
	Deney Grubu <sub>son</sub>	29	44.99	10.07			

\*p< .05

Tablo 25’de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin AÖYÖ<sub>ön</sub> ve AÖYÖ<sub>son</sub> test puan ortalamaları arasında 10.40’lık bir fark olup, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ( $t_{28} = -4.299$ ;  $p < .05$ ). Deney grubu AÖYÖ<sub>ön</sub> ve AÖYÖ<sub>son</sub> puan ortalamaları arasındaki bu farklılık son test lehine olduğu görülmektedir.

Tablo 26

*Kontrol Grubu Öğrencilerinin AÖYÖ Ön-Son Test Puanları*

Ölçek	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
AÖYÖ	Kontrol Grubu <sub>ön</sub>	29	34.82	9.85	28	-3.152	.004
	Kontrol Grubu <sub>son</sub>	29	35.71	9.69			

\*p< .05



Tablo 26’da görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin AÖYÖ<sub>ön</sub> ve AÖYÖ<sub>son</sub> test puan ortalamaları arasında .89’luk bir fark olup, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $t_{28} = -3.274$ ;  $p > .05$ ). Kontrol grubu AÖYÖ<sub>ön</sub> ve AÖYÖ<sub>son</sub> puan ortalamaları arasındaki bu farklılık olmadığı görülmektedir.

Araştırma elde edilen sonuçlara göre, uygulanan modelinin öğrencilerin akademik özyeterliliklerini arttırmasında daha etkili olduğu söylenebilir.

Bu analiz sonuçlarına göre Hipotez 6 reddedilmiştir.

### **Hipotez 7:**

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla öğretim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına grupla gerçekleştirdikleri tartışmalarda Toulmin’in tartışma modelinde yer alan öğeleri kullanım düzeylerine bir etkisi yoktur.

Deney grubunda yer alan öğrenciler ( $n=29$ ) 4’er ve 5’erli olmak üzere 6 gruba ayrılarak, tartışmalar bu gruplarla gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan gruplarda, öğrencilerin yaşlarının küçük olması nedeniyle ilerleyen tartışmalarda yer yer gruplar arası öğrenci değişimleri gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla araştırma süresince gruplar sabit kalmamıştır. Bu yüzden araştırmada kullanılan tartışma öğeleri gruplar arası değil, sınıf geneli baz alınarak değerlendirilmiştir

Araştırma boyunca gruplarla gerçekleştirilen tartışma etkinliklerin tamamında kullanılan öğeler, bu öğelerinin kullanılması neticesinde frekans değerleri ve yüzdeleri Tablo 27’de verilmiştir.

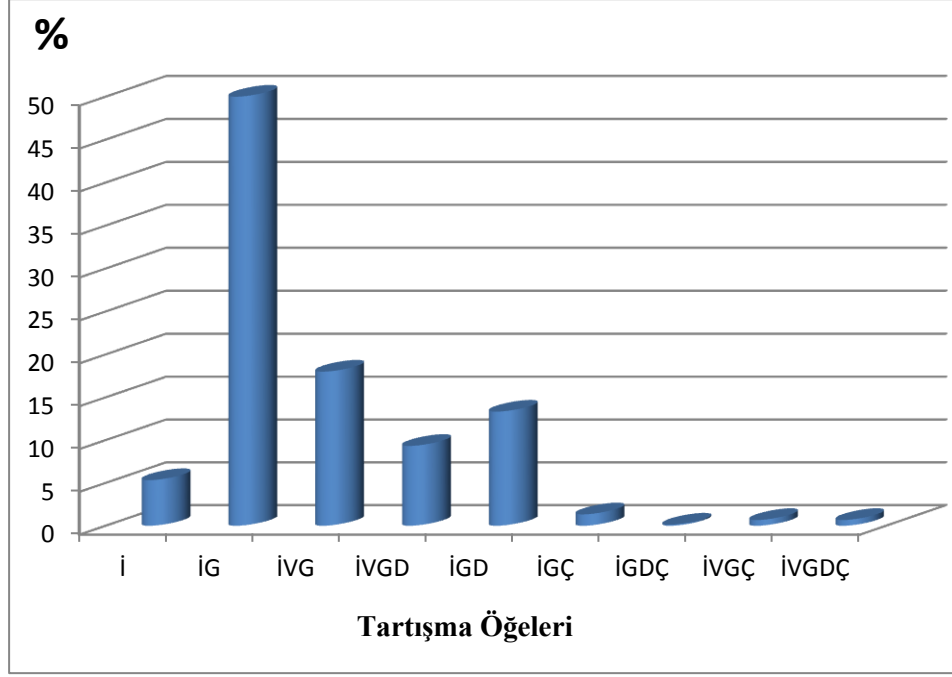
Tablo 27

*Tartışma Öğeleri Frekans ve Yüzdeleri*

Tartışma	İ	İG	İVG	İVGD	İGD	İGÇ	İGDÇ	İVGÇ	İVGDÇ	Toplam	
Grupla Tartışma	N	8	75	27	14	20	2	2	1	1	150
	%	5.33	50	18	9.33	13.33	1.33	0.13	.67	.67	100

\*İ: İddia, V: Veri, G: Gereke, D: Destekleyici, Ç: Çürütme

Tablo 27 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin grupla gerçekleştirdikleri yazılı ve sözlü tartışma etkinliklerinde İ, İG, İVG, İGD, İGÇ, İVGD, İGDÇ, İVGÇ ve İVGDÇ tartışma öğelerini kullandığı ancak bu öğeleri kullanma frekanslarında farklılıklar olduğu görülmektedir. Grupla yapılan yazılı tartışma etkinliklerinde tartışma öğelerinden İG, İVG, İGD ve İVGD tartışma öğeleri diğer öğelere göre daha sıklıkla kullanılmıştır. Bu öğelerden en çok % 50 ile İG, daha sonra % 18 İVG öğelerinden oluşan argümanların daha fazla kullanıldığı görülmektedir. 4. sınıf öğrencilerinin grupla gerçekleştirdikleri yazılı tartışma etkinliklerindeki öğelerin kullanılma yüzdelerini gösteren grafik Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Sınıf Öğrencilerinin Grupla Tartışma Öğeleri.

Araştırmada deney grubu öğrencileri ile tartışma etkinlikleri derslerin uygun zaman dilimlerinde önce bireysel, daha sonra ise küçük grup çalışmaları şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma boyunca toplamda 20 adet tartışma etkinliği ile 7 adet alıştırma etkinliği gerçekleştirilmiştir. Alıştırma şeklinde hazırlanan dokümanlar öğrencilere ödev olarak verilmiş olup, her bir yazılı tartışma etkinliği tartışmada kullanılan öğeler bakımından değerlendirilmiştir. Araştırmada yapılan ilk etkinlik sınıf tartışması şeklinde düzenlendiğinden değerlendirmeye dâhil edilmemiştir. Ayrıca çalışmaya hazırlık bakımından düzenlenen ve ev ödevi olarak verilen alışırmalar da değerlendirmeye dâhil edilmemiştir.

Araştırma süresince gruplarla gerçekleştirilen her bir yazılı ve sözlü tartışma etkinliği, tartışmada kullanılan öğeler bakımından ayrıntılı olarak incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin araştırma süresince her bir etkinlikte kullandıkları öğeler ve bu öğelerin grupların kullanması neticesindeki oluşan frekans değerleri ve yüzdeleri Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28

## 4. Sınıf Öğrencilerinin Tartışma Öğeleri Puanlamaları

Grupla Tartışma		İ	İG	İVG	İVGD	İGD	İGÇ	İGDÇ	İVGÇ	İVGDÇ
Etkinlik-2	N	1	5							
	%	16.67	83.33							
Etkinlik-3	N				1	4	1			
	%				16.67	66.67	16.67			
Etkinlik-4	N		3			3				
	%		50			50				
Etkinlik-5	N		2	2	2					
	%		33.33	33.33	33.33					
Etkinlik-6	N		4	2						
	%		66.67	33.33						
Etkinlik-7	N		1	5						
	%		16.67	83.33						
Etkinlik-8	N			1	1	4				
	%			16.67	16.67	66.67				
Etkinlik-9	N	2	1		3					
	%	33.33	16.67		50					
Etkinlik-10	N		3	3						
	%		50	50						
Etkinlik-11	N		6							
	%		100							
Etkinlik-12	N		1	4			1			
	%		16.67	66.67			16.67			
Etkinlik-13	N		3		1		1		1	
	%		50		16.67		16.67		16.67	
Etkinlik-14	N			3	3					
	%			50	50					
Etkinlik-15	N		1	3	1					1
	%		16.67	50	16.67					16.67

\*İ: İddia, V: Veri, G: Gerekçe, D: Destekleyici, Ç: Çürütme

Tablo 28'in devamı

## 4.Sınıf Öğrencilerinin Tartışma Öğeleri Puanlamaları

Grupla Tartışma										
	İ	İG	İVG	İVGD	İGD	İGÇ	İGDÇ	İVGÇ	İVGDÇ	
Etkinlik-16	N			1	5					
	%			16.67	83.33					
Etkinlik-17	N	4			2					
	%	66.67			33.33					
Etkinlik-18-a	N	4	1		1					
	%	66.67	16.67		16.67					
Etkinlik-18-b	N	1	5							
	%	16.67	83.33							
Etkinlik-18-c	N	1	4	1						
	%	16.67	66.67	16.67						
Etkinlik-18-d	N	2	3		1					
	%	33.33	50		16.67					
Etkinlik-19	N	1	1	2	1	1				
	%	16.67	16.67	33.33	16.67	16.67				
Etkinlik-20-a	N		6							
	%		100							
Etkinlik-20-b	N		6							
	%		100							
Etkinlik-20-c	N		6							
	%		100							
Etkinlik-20-d	N		6							
	%		100							

\*İ: İddia, V: Veri, G: Gerekçe, D: Destekleyici, Ç: Çürütme

Tablo 28 incelendiğinde; araştırma boyunca yapılan bazı etkinliklerde sadece İ ve İG tartışma ögesi kullanırken bazı etkinliklerde birden fazla tartışma ögesinin kullanıldığı görülmektedir.

Son dört etkinlikte (20. Etkinlik a,b,c,d) sadece İG ögesi kullanıldığı;

En fazla kullanılan İVG tartışma ögesi Etkinlik 7'de beş, Etkinlik 10,14 ve 15' de üç, Etkinlik 12'de dört ve Etkinlik 6 ve 19'da iki grubun kullandığı;

İVGD ögesini ögesinin Etkinlik 3, 8, 13, 14, 15, 16 ve 19’da bir, Etkinlik 5’te iki, Etkinlik 9’da ise üç grubun kullandığı,

İVGDÇ ögesi sadece bir grubun 15. Etkinlikte kullandığı gözlemlenmiştir.

Öğrenci gruplarıyla yapılan etkinliklerde öğrencilerin kullandıkları ifadelere ilişkin tartışma örneklerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

### **Örnek 1: İ ve İG Tipi Tartışma**

Etkinlik 2’de beş grup İG, bir grup ise İ tartışma ögesini kullanılmıştır. Bu etkinlik tahmin et-gözle-açıkla tartışma stratejisi şeklinde yürütülmüştür. Etkinlik 2’de;

- Büyük bir leğenin içerisine yarıya kadar su koyalım.
- Deney için bir sünger, kâğıt parçası, cam bilye ve madeni para alalım.
- Hepsini aynı anda suyun içerisine bırakalım.
- Belli bir süre bekledikten sonra gözlemleyelim.

“Sizce suyun içerisine bırakılan maddelerden hangileri suyu emer? Hangileri suyu emmez? Nedenini açıklayınız” şeklinde tartışma ortamı oluşturulmuştur.

Öğrenci gruplarının tartışma öğelerini kullanırken ki ifadelerinden bazıları aşağıdaki verilmiştir.

Grup 4 Ö7: Bizce sünger ve kâğıt suyu emer. Diğerleri emmez. (İddia)

Grup 1 Ö4: Bizce sünger ve kâğıt suyu emer. Diğerleri emmez. Çünkü sünger ve kâğıdın emici özelliği var. Demir bilye ve paranın emici özelliği yoktur. (İddia+Gerekçe)

Grup 6 Ö9: Bizce kâğıt emmez, sadece ıslanır. Sünger emer. Çünkü yumuşaktır. Diğerleri emmez. Sadece dışı ıslanır. (İddia+Gerekçe)

Grup 2 Ö16: Biz Ö9’a katılmıyoruz. Sünger ve Kâğıt her ikisi de suyu emer. Diğerleri çekmez. Çünkü süngerin emici gücü var. Yumuşaktır. Kâğıt da suyu emer, çeker ve yırtılır. Cam bilye çekmez. Çünkü camdan yapıldığı için emmez. Cam içine su girmez sadece dışı ıslanır. Para da suyu çekmez, suyu emmez. Çünkü içindeki minerallerden dolayıdır. (İddia+Gerekçe)

Grup 3 Ö3: Evet bizde Ö16 gibi düşünüyoruz. Kâğıt suyu çeker. Sünger de çeker. Çünkü her ikisi de yumuşaktır ve para ve bilye gibi sert değil. (İddia+Gerekçe)

### **Örnek 2: İG ve İVG Tipi Tartışma**

Etkinlik 10'da üç grup İG ve diğer üç grup ise İVG tartışma öğelerini kullanılmıştır. Bu etkinlikte tahminet-gözle-açıkla ve karikatürle yarışan teoriler tartışma stratejileri esas alınarak yürütülmüştür. Etkinlik10'da;

Serdar, Ecrin ve Kerem'in ağızına kadar su ile dolu kovaya atılmak istenen taşla birlikte suyun taşıp taşmayacağı ile ilgili diyaloglar verilmiştir.

Serdar: Bence yavaş bırakırsan, taş yukarıda kalır ve su taşmaz.

Ecrin: Taşı kovaya atsam taşın hacmi kadar su dışarıya taşar.

Kerem: Hayır, istediği gibi bırak dışarıya su taşmayacak.

“Sizce kimin iddiası doğru? Sizin farklı bir düşünceniz var mı? Neden?” şeklinde tartışma başlatılmıştır. Bu etkinlikte öncelikle tahmin etmeleri istenmiştir. Daha sonra sırasıyla deney yapılmış, deney sonucunda gözlem sonuçları ve tahminlerinin nedenlerini açıklamaları istenmiştir. En sonunda da bu taşın hacmi ve kütlesi hesaplanmıştır.

Öğrenci gruplarının tartışma öğelerini kullanırken ki ifadelerinden bazıları aşağıdaki verilmiştir.

Grup 1 Ö4: Biz Ecrin'e katıyoruz. Yani “Taşı kovaya atsam taşın hacmi kadar su dışarıya taşar.” Her şeyin bir hacmi var. Taşın da bir hacmi var o yüzden taşın hacmi kadar su taşar. Yani taşı kovaya atsam taşın hacmi kadar su taşar.(İddia+Veri+Gerekçe)

Grup 2 Ö7: Bizde Ecrin'e katılıyoruz. Ama taşı ne kadar hızlı atsak o kadar çok su taşar eğer yavaş atarsak taşın hacmi kadar taşar. Yani o bizim atışımıza göre değişir.(İddia+Gerekçe)

Grup 4 Ö5: Bizde Serdar'a katılıyoruz. Yani “Bence yavaş bırakırsan, taş yukarıda kalır ve su taşmaz.” Çünkü hızlı atarsak batar, yavaş atsak suyun üstünde kalır.(İddia+Gerekçe)

Grup 3 Ö3: Hayır katılmıyorum. Bizce Ecrin'in fikri doğru. Yani “Taşı kovaya atsam taşın hacmi kadar su dışarıya taşar.” Taşın da bir hacmi vardır.

Elimize aldığımızda yer kaplıyor. Yavaş veya hızlı atsak fark etmez. Taşı kovaya atarsak taş batar, su taşar. Hacmi kadar taşar. (İddia+Veri+Gerekçe)

Grup 5 Ö27: Evet bizde Ecrin'e katılıyoruz. Yani "Taşı kovaya atsam taşın hacmi kadar su dışarıya taşar." Çünkü kova tam dolu, taşı attığımızda su taşar.(İddia+Gerekçe)

### **Örnek 3: İVG ve İVGD Tipi Tartışma**

Etkinlik 14'te üç grup İVG, üç grupta İVGD tartışma öğeleri kullanılmıştır. Bu etkinlikte karikatürle yarışan teoriler tartışma stratejisi esas alınarak yürütülmüştür. Erime ve çözünme arasındaki fark ile ilgili yapılan tartışma etkinliğinde öğrencilere karikatürle yarışan üç teori verilmiş ve öğrencilerden bu teorilerle ilgili tartışma yapmaları ve sonuca varmaları istenmiştir.

Tartışma Sorusu: "Kardan adam üşür mü? Üstünü örttüğümüzde erir mi? Çözünür mü?"

1. Teori(Furkan): Onun üzerine paltoyu koyacağım. Üşümesini engelleyeceğim.
2. Teori(Elif): Onun üzerine paltoyu örtme o erir.
3. Teori(Batuhan): Hayır erimez. O çözünür.

Öğretmen: Bu konuda hangi görüşe katılıyorsunuz? Ya da farklı bir görüşü olan var mı?

Ö4: Elif'e katılıyorum. Yani "Onun üzerine paltoyu örtme, o erir." Çünkü palto kalındır ve kardan adamı eritir ve hal değişimi olur. Buzdan su haline geçer. (İddia+Veri+Gerekçe+Destekleyici)

Ö15: Elif'e katılıyorum. Yani "Onun üzerine paltoyu örtme, o erir." Çünkü palto kalındır ve bu yüzden kardan adamı eritir. (İddia+Veri+Gerekçe)

Ö17: Kardan adam erir, çözünmez. Çünkü paltonun sıcaklığı kardan adama geçer ve erir ama şeker ve tuz gibi görünmez hale geçmez. Yani kaybolmaz, hal değiştirir. O yüzden çözünmez. (İddia+Veri+Gerekçe+Destekleyici)

### **Örnek 4: İG, İVGD, İGDÇ ve İVGÇ Tipi Tartışma**

Etkinlik 13'te üç grup İG, birer grupta İVGD, İGDÇ ve İVGÇ tartışma öğeleri kullanılmıştır. Bu etkinlikte öğrenci gruplarının tartışma öğelerini



kullanma oranı yeterince yüksektir. Bu etkinlikte argüman oluşturma ve iddianı savuntartışma stratejileri esas alınarak yürütülmüştür. Etkinlik 13'de;

“Terazinin sağ kefesinde üstü kapalı, ısıya dayanıklı cam bir kaptaki buz kalıbı, sol kefesinde ise 50 g'lık bir ağırlık dengede durmaktadır. Terazinin sağ kefesindeki buz kabı altından ısıtıldığında, buz kalıbında ve kütlesinde nasıl bir değişiklik gözlemlenir? Bu nasıl bir değişimdir? Terazinin dengesinde herhangi bir değişim gerçekleşir mi? Niçin?” şeklinde tartışma ortamı oluşturulmuştur.

Öğrenci gruplarının tartışma öğelerini kullanırken ki ifadelerinden bazıları aşağıdaki verilmiştir.

Grup 6 Ö12: Bizim iddiamız buz erir. Buzun eriyip yukarı çıktığını 50 g'lık ağırlığın aşağıya indiğini savunuyoruz. Yani evet buz erdiği için hafifliyor. Terazinin dengesinin değişiyor. (İddia+Gerekçe)

Grup 5 Ö8: Bizce de terazinin dengesi değişir. Çünkü buz erir ve hal değiştirir. Buzun kütlesi azalır. 50 g'lık ağırlık aşağıya iner. Buz yukarıya çıkar. (İddia+gerekçe)

Grup 3 Ö17: Hayır öğretmenim terazinin dengesi değişmez eşit kalır. Çünkü buz kabın içindedir. Kaptaki olduğu için buz erir. Buna da hal değişimi denir. Sıvı buharlaşıp başka yere kaçamayacağına göre kaba damlar. Ama eğer kap kapalı olmasaydı azalma olurdu, denge değişirdi. Buz buharlaşınca kabın üstü açık olursa kütle kaybı olur. (İddia+Gerekçe+Destekleyici+Çürütme)

Grup 1 Ö4: Bizce de terazinin dengesi değişmez. Buzun kütlesinde herhangi bir değişim olmaz ancak fiziksel olarak katı halden sıvı hale geçer yani buz erime etkisiyle sıvı hale geçer. Bu olaya erime denir. Mesela diyelim ki 250 g buz var onu ısıtınca 250 g su olur. Sadece eriyor. Gramında değişiklik olmuyor. Bence kap farklı bir maddeden yapılırdı denge değişebilirdi. (İddia+Veri+Gerekçe+Destekleyici)

Grup 2 Ö6: Bence terazinin dengesinde değişiklik olmaz. Çünkü buz kabın içinde olduğu için buz erimez ve değişiklik olmaz. Ağırlığı aynıdır. Buz suyun katı halidir. Ama kap azıcık hava alırsa ağırlık azalır su buharlaşır. (İddia+Veri+Gerekçe+Çürütme)

### **Örnek 5: İG, İVG ve İVGD Tipi Tartışma**

Etkinlik 5’de ikişer grup İG, İVG ve İVGD tartışma öğeleri kullanılmıştır. Bu etkinlikte öğrenci gruplarının tartışma öğelerini kullanma oranı yeterince yüksek olduğu görülmektedir. Bu etkinlikte tahmin et-gözle-açıkla ile fikir ve delillerle yarışan teoriler tartışma stratejileri dikkate alınarak yürütülmüştür. Etkinlik 5’de;

“İçi boş ve ağzı kapalı olan bir pet şişeyi elimize alsak, pet şişenin ağzını açıp içerisindeki hava dışarı çıkmadan, dik olarak ağzı aşağıya gelecek şekilde içi su dolu bir kaba batırsak, acaba şişenin içerisine su dolar mı? dolmaz mı?

Züleyha: Pet şişenin ağzı aşağıda olduğu müddetçe içerisine su girmez. Ancak duruşu bozulursa ve içindeki çıkan gaz kadar su içeriye girebilir.

Yağmur: Pet şişenin ağzı ister aşağıda ister yukarıda olsun fark etmez. Bir müddet sonra pet şişenin içerisine mutlaka su girişi olur.

Siz hangisinin görüşüne katılmaktasınız veya farklı bir düşünceniz var mı? Neden?” şeklinde tartışma ortamı oluşturulmuştur.

Öğrenci gruplarının tartışma öğelerini kullanırken ki ifadelerinden bazıları aşağıdaki verilmiştir.

Grup 2 Ö9: Hava bir yerde toplanır ve su sıkıştırıp içine girer. (İddia+Gerekçe)

Grup 4 Ö17: Hayır katılmıyoruz. Su içeriye girmez. Çünkü su şişesinin içi hava ile doludur o yüzden su girmez. Şişenin içinde hava olduğu için suyu iter. Hava şişenin içerisini tamamen doldurmuş şişenin içerisine suyun girmesini engellemektedir. Hava da bir maddedir ve boşlukta yer kaplar. Başka bir madde giremez. Ancak şişenin duruşu bozulursa yani değişirse su girişi olur. İçinden çıkan gaz kadar su içeriye girebilir. Havanın çıktığı kadar su girişi olur. Su girerken de hava suyun içerisinde baloncuk oluşturur.(İddia+Veri+Gerekçe+Destekleyici)

Grup 2 Ö28: Biz grup olarak Yağmur’un fikrine katılıyoruz. İddiamız: Pet şişenin ağzı aşağıda olduğu müddetçe içerisine su girmez. Hava şişenin içerisini tamamen doldurmuş şişenin içerisine suyun girmesini engellemektedir.

Birbirlerini ittirirler. Çünkü hava bir maddedir, boşlukta yer kaplar.  
(İddia+Veri+Gerekçe)

### **Örnek 6: İVG, İVGD ve İGD Tipi Tartışma**

Etkinlik 8’de dört grup İGD ve birer grup İVG ve İVGD tartışma öğelerini kullanılmıştır. Bu etkinlikte öğrenci gruplarının tartışma öğelerinin kullanma oranı yeterince yüksektir. Bu etkinlikte hikâye ile yarışan teorilertartışma stratejisi dikkate alınarak yürütülmüştür. Etkinlik 8’de;

“Ömer’in bisikletinin lastiğine çivi batmış. Sizce Ömer yoluna devam edebilir mi? Bu olay maddenin hangi halindeki özelliğiyle nasıl açıklanabilir?” şeklinde tartışma ortamı oluşturulmuştur.

Öğrenci gruplarının tartışma öğelerini kullanırken ki ifadelerinden bazıları aşağıdaki verilmiştir.

Öğretmen: Evet bu konuda ne düşünüyorsunuz?

Grup 1 Ö24: Devam edemez. Çünkü lastiği patladığı için, biraz gittikten sonra durur. Belki bir iki daha gider ve bozuk olduğunu fark eder. Bence bu olay maddenin gaz haliyle açıklanabilir. Çünkü gazların belli bir şekli yoktur.  
(İddia+Gerekçe+Desteleyci)

Grup 2 Ö9: Bizce de devam edemez. Çünkü lastiğin içi hava ile doludur ve patlınca hava dışarıya çıkar. Yani patladığı için devam edemez. Ama çok patlamadıysa lastik döner ve sürükleyerek gideceği yere varır. Ama öğretmenim pompa varsa bir de bant varsa yola devam eder. Pompa şişirir, bantta havanın kaçmasını önler. (İddia+Veri+Gerekçe)

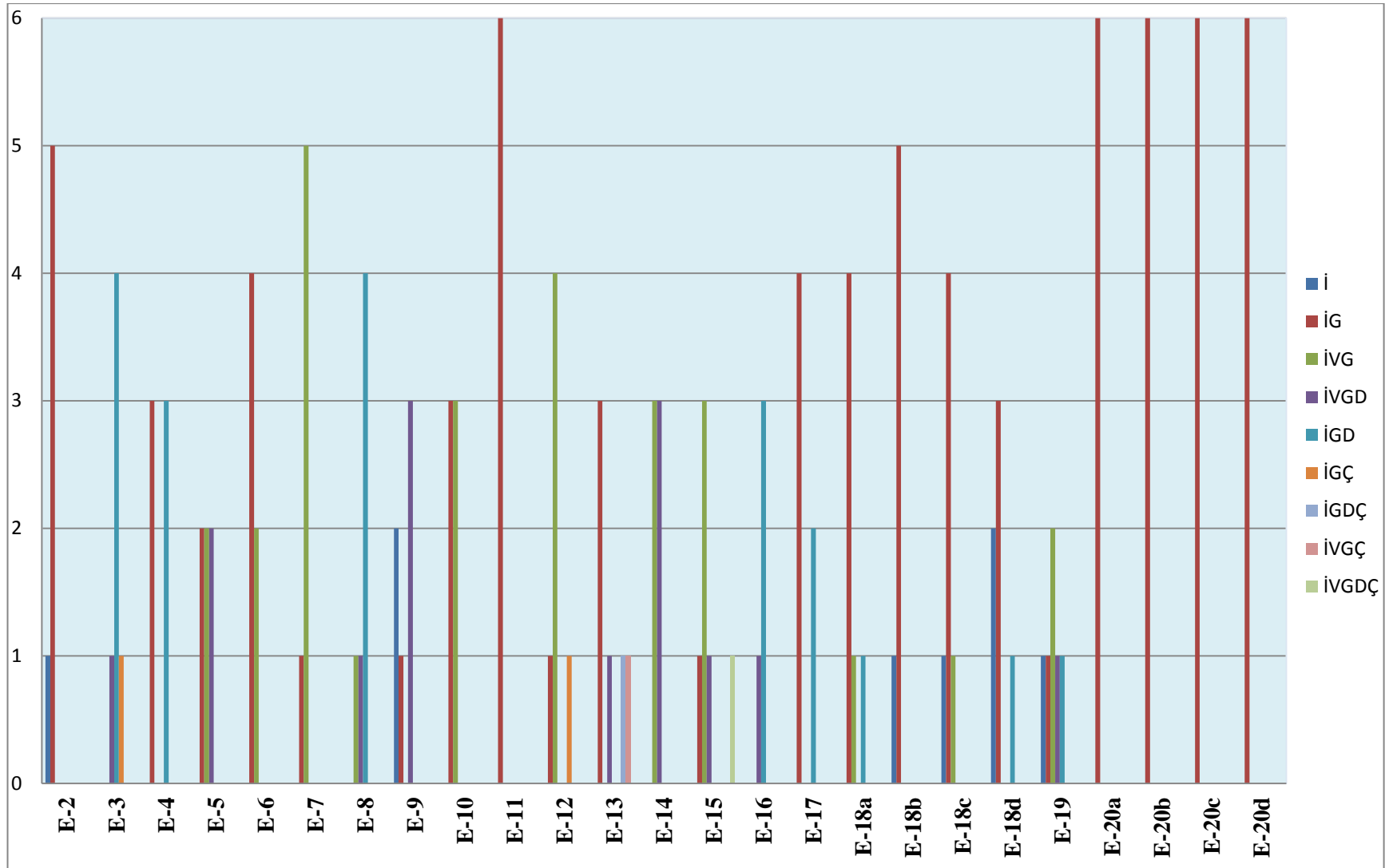
Grup 4 Ö4: Hayır öğretmenim yoluna devam edemez. Çünkü gazlar küçük delikten bile kaçıp bulunduğu ortama dağılır. Bu olay maddenin gaz haliyle açıklanabilir. Çünkü gazlar küçük deliklerden dışarı çıkar. Ama devam ederse takla atar mı emin değilim. Bence pompa tamam da bant lastiği yapıştırılmaz, yapıştırırsa da hemen düşer, işe yaramaz. Ancak gazın tamamı çıkıncaya kadar yoluna devam edebilir. (İddia+Gerekçe+Destekleyici)

Grup 3 Ö28: Öğretmenim bizde devam edemez diye düşünüyoruz. Çünkü lastiğin içi hava ile doludur ve patlayınca lastiğin içindeki hava boşalır, lastik patlar, içine çöker, devam etmeyi denerse takla atar. Bence de bu olay maddenin

gaz haliyle açıklanabilir. Çünkü gazların belli bir şekli yoktur ve küçük deliklerden kaçabilirler. (İddia+Veri+Gerekçe+Desteleyici)

Grup 5 Ö13: Evet öğretmenim bende arkadaşlarıma katılıyorum. Yoluna devam edemez. Çünkü bisikletin lastiğine çivi battığı anda gazlar delikten havaya dağılır ve bisiklet ilerlemez. Ama bence hemen takla atmaz da devam ederse düşer. Bu olay maddenin gaz haliyle açıklanabilir. Çünkü gazların belli bir şekli yoktur ve küçük delikten kaçar. (İddia+Gerekçe+ Desteleyici)

Araştırma boyunca öğrenci gruplarının her bir etkinlikte kullandıkları tartışma öğelerinin frekans değerlerini gösteren grafik Şekil 9'da verilmiştir. Grafikte "X" eksenine yapılan etkinlik sayısını, "Y" eksenine ise tartışma öğelerinin her birinin o etkinlikteki frekans değerini göstermektedir. Grafikte her bir etkinlikte kullanılan tartışma öğelerinin frekanslarının toplamı %100'ü vermektedir.



Şekil 9. Her Bir Etkinlik İçin Kullanılan Tartışma Öğeleri.

Araştırma neticesinde, etkinlikler ilerledikçe grup tartışmalarında kullanılan öğelerde artış gözlenmemiş olup, aksine bazı etkinliklerde daha fazla öğe kullanılırken bazı etkinliklerde ise daha az öğe kullanıldığı belirlenmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre argümantasyon tabanlı öğretim öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına grupla gerçekleştirdikleri tartışmalarda kullandıkları öğeler bakımından etkili olmadığı söylenebilir. Araştırma boyunca yapılan etkinliklerde İG (% 50) öğesinin diğer öğelerden daha fazla kullanılmasının sebebi, öğrencilerin ilk defa fen ve teknoloji dersi görüyor olmaları, yaşlarının küçük olması ve akademik anlamda ilkököl 4. sınıf düzeyinde olmaları söylenebilir. Ayrıca öğrenciler ile daha fazla etkinlik yapmaktan ziyade öğrencilerin kendilerini ifade edebilecekleri, yorum yapabilecekleri hayatın içinden etkinliklerin olması tartışma öğelerini artırabilir.

Bu analiz sonuçlarına göre Hipotez 7 kabul edilmiştir.

#### **Kalıcılık Testleri Sonuçları**

Araştırma kapsamında çalışmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamanın başında ve sonunda MTBT, BSBT, FTTÖ ve AÖYÖ Ölçekleri uygulanmıştır. Yapılan tüm testlere ait veriler ve yorumlar ayrıntılı olarak bulgular bölümünde verilmiştir. Araştırmanın bitiminden 23 gün sonra tüm testler, deney ve kontrol grubu öğrencilerine kalıcılık testi olarak tekrardan uygulanmıştır.

Araştırmanın başında deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine MTBT, FTTÖ, BSBT ve AÖYÖ ön-test olarak uygulanmış olup, gruplar arası fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla t- testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının bu testlerden aldıkları ortalama puanlar ( $\bar{x}$ ), standart sapma değerleri (S) ve t-testi sonuçları Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Sonuçları*

Testler	Deney Grubu		Kontrol Grubu		sd	t	p
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S			
MTBT	9.51	2.95	9.99	2.36	27	-1.232	.23
BSBT	11.94	3.29	12.49	2.89	27	-.651	.52
FTTÖ	53.13	6.90	50.66	11.91	27	1.018	.32
AÖYÖ	34.46	10.40	34.82	9.85	27	-.183	.86

\* p&lt; .05

Tablo 29’da görüldüğü gibi; MTBT ön-test puanlarına göre deney grubunun ortalaması  $\bar{x}$ =9.51, kontrol grubunun  $\bar{x}$ =9.99 olduğu görülmektedir. Analizde uygulanan t-testi sonucuna göre grupların, MTBT ön-test puanlarının eşit düzeyde oldukları söylenebilir ( $t_{27} = .23$ ;  $p > .05$ ). BSBT ön-test puanlarına göre deney grubunun ortalaması  $\bar{x}$ =11.94, kontrol grubunun  $\bar{x}$ =12.49 olduğu görülmektedir. Analizde uygulanan t-testi sonucuna göre grupların, BSBT ön-test puanlarının eşit düzeyde oldukları söylenebilir ( $t_{27} = -.651$ ;  $p > .05$ ). FTTÖ ön-test puanlarına göre deney grubunun ortalaması  $\bar{x}$ =53.13, kontrol grubunun  $\bar{x}$ =50.66 olduğu görülmektedir. Analizde uygulanan t-testi sonucuna göre ( $t_{27} = 1.018$ ;  $p > .05$ ) grupların, FTTÖ ön-test puanlarının eşit düzeyde oldukları söylenebilir. AÖYÖ ön-test puanlarına göre deney grubunun ortalaması  $\bar{x}$ =34.46, kontrol grubunun  $\bar{x}$ =34.86 olduğu görülmektedir. Analizde uygulanan t-testi sonucuna göre ( $t_{27} = -2.017$ ;  $p > .05$ ) grupların, AÖYÖ ön-test puanlarının eşit düzeyde oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol grupları arasında MTBT, BSBT, FTTÖ ve AÖYÖ ölçekleri ile yapılan ön test puanlarında anlamlı bir fark görülmemektedir. Deney ve kontrol grubunun ön bilgileri arasında anlamlı bir fark olmadığını ve grupların uygulama öncesi eşit düzeyde olduğunu söylenebilir.

Araştırmanın sonunda ve bitiminden 23 gün sonra deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine MTBT, FTTÖ, BSBT ve AÖYÖ son-test ve kalıcılık testi

olarak uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan son-test ve kalıcılık testi sonuçlarında gruplar arasında istatistikî olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Öğrencilerin son-test ve kalıcılık testinden aldıkları puan ortalamaları ( $\bar{x}$ ), standart sapma değerleri (S) ve t-testi sonuçları Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son-Test ve Kalıcılık Testi Sonuçları*

Testler	Gruplar	Son-Test					Kalıcılık Testi				
		N	$\bar{x}$	S	t	p	N	$\bar{x}$	S	t	p
MTBT	Deney	29	21.32	1.29	21.85	.00	29	21.00	1.61	21.177	.00
	Kontrol	28	11.17	2.24			28	10.86	2.32		
BSBT	Deney	29	22.61	3.89	8.76	.00	29	21.75	3.90	8.760	.00
	Kontrol	28	13.44	4.55			28	12.75	4.37		
FTTÖ	Deney	29	58.84	1.22	5.559	.00	29	58.53	1.53	5.471	.00
	Kontrol	28	52.60	5.65			28	52.00	5.97		
AÖYÖ	Deney	29	44.51	9.92	8.256	.00	29	43.53	10.56	3.308	.00
	Kontrol	28	35.71	9.69			28	35.25	9.92		

\* p< .05

Tablo incelendiğinde, MTBT son-test puanları deney grubunun ortalaması  $\bar{x}$ =21.32, kontrol grubunun  $\bar{x}$ =11.17’dir. MTBT kalıcılık testi sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması  $\bar{x}$ =21.00, kontrol grubunun  $\bar{x}$ =10.86 olarak bulunmuştur. MTBT son-test sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu olup, ( $t_{27}$ = 21.85;  $p$ <.05), bu farkın deney grubu öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir. MTBT kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ( $t_{27}$ = 21.177;  $p$ <.05) bu farkın deney grubu öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir.



Deney grubu MTBT son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=21.32$  ve kalıcılık testi puanlarının ortalaması  $\bar{x}=21.00$ , ön test puanlarının ortalamasına  $\bar{x}=9.51$  göre daha yüksek olup son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasındaki fark .32'lik bir azalma görülmüştür. Ön test sonucunda standart sapma 2.95 ile heterojen dağılım gözlenirken, son-test 1.29 ve izleme testi sonucunda standart sapma 1.61 öğrencilerin verdikleri cevaplar birbirine yakın olmuş olup bu durum puan ortalamalarındaki artışı desteklemektedir.

Tablo 30'da BSBT son-test puanlarına göre deney grubunun ortalaması  $\bar{x}=22.61$ , kontrol grubunun  $\bar{x}=13.44$ 'dür. BSBT kalıcılık testi sonuçlarına göre ise deney grubunun ortalaması  $\bar{x}=21.75$ , kontrol grubunun  $\bar{x}=12.75$  olarak bulunmuştur. BSBT son-test sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmekte olup ( $t_{27}=8.76$ ;  $p<.05$ ) bu fark deney grubu öğrencilerin lehinedir. BSBT kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ( $t_{27}=8.760$ ;  $p<.05$ ) bu farkın deney grubu öğrencilerin lehine olduğunu göstermektedir. Deney grubu BSBT son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=22.61$  ve kalıcılık testi puanlarının ortalaması  $\bar{x}=21.75$ , ön test puanlarının ortalamasına  $\bar{x}=11.94$  göre daha yüksek olup son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasındaki fark .86'lık bir fark görülmektedir.

FTTÖ son-test puanlarına göre deney grubunun ortalaması  $\bar{x}=58.84$ , kontrol grubunun  $\bar{x}=52.60$ 'dır. FTTÖ kalıcılık testi sonuçlarına göre ise deney grubunun ortalaması  $\bar{x}=58.53$ , kontrol grubunun  $\bar{x}=52.00$  olarak bulunmuştur. FTTÖ son-test sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmekte olup, ( $t_{27}=5.559$ ;  $p<.05$ ) bu fark deney grubu öğrencilerin lehinedir. FTTÖ kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ( $t_{27}=5.471$ ;  $p<.05$ ) bu farkın deney grubu öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir. Deney grubu FTTÖ son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=58.84$  ve kalıcılık testi puanlarının ortalaması  $\bar{x}=58.53$ , ön test puanlarının ortalamasına  $\bar{x}=53.13$  göre daha yüksek olup son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında .31'lik bir fark görülmüştür.

AÖYÖ son-test puanlarına göre deney grubunun ortalaması  $\bar{x}=44.51$ , kontrol grubunun  $\bar{x}=35.71$ 'dir. AÖYÖ kalıcılık testi sonuçlarına göre ise deney grubunun ortalaması  $\bar{x}=43.53$ , kontrol grubunun  $\bar{x}=35.25$  olarak bulunmuştur. AÖYÖ son-test sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmekte olup ( $t_{27}=8.256$ ;  $p<.05$ ) bu fark deney grubu öğrencilerin lehinedir. AÖYÖ kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ( $t_{27}=3.308$ ;  $p<.05$ ) bu fark deney grubu öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir. Deney grubu AÖYÖ son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=44.51$  ve kalıcılık testi puanlarının ortalaması  $\bar{x}=43.53$ , ön test puanlarının ortalamasına  $\bar{x}=34.46$ 'ya göre daha yüksek olup son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında .93'lük bir fark görülmüştür.

Ayrıca deney ve kontrol grubuna uygulanan testlerin son test ve kalıcılık testi sonuçlarındaki düşüşler karşılaştırıldığında, MTBT testine göre deney grubunda .32'lik bir azalma gözlenirken, kontrol grubunda .31'lik bir azalma; BSBT testine göre deney grubunda .86'lık bir azalma gözlenirken, kontrol grubunda .69'lük bir azalma; FTTÖ ölçeğine göre deney grubunda .31'lik bir azalma gözlenirken, kontrol grubunda .60'lık bir azalma ve AÖYÖ ölçeğine göre deney grubunda .98'lik bir azalma gözlenirken, kontrol grubunda .46'lık bir azalmagörülmüştür. Bu analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaş faktörü göz önüne alındığında, aynı zaman dilimi içerisinde öğrendikleri kavramları unutma düzeylerinin de birbirlerine yakın olduğu söylenebilir.

Yapılan ön-test, son-test ve kalıcılık testi analiz sonuçlarına göre, argümantasyon tabanlı öğrenim gören öğrencilerin uygulama sonrasında yapılan son-test ve akabinde yapılan kalıcılık testi ölçümlerinde ön-testlere göre MTBT, BSBT, FTTÖ, AÖYÖ ortalamalarında anlamlı düzeyde artış olduğu, son-test MTBT, BSBT, FTTÖ, AÖYÖ ortalamaları ile kalıcılık testi ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu analiz sonuçlarına dayanarak, deney grubu öğrencilerine uygulanan argümantasyon tabanlı öğretim metodunun etkili bir metot olduğu, uygulamanın etkisinin ilerleyen süreçte devam ettiği ve öğrencilerin uygulanan öğretim metodunda aktif bir şekilde yer

aldığı için bilgilerini yapılandırdığı ve bu sayede bilgilerin daha kalıcı olduğu ve unutulmadığı sonucuna ulaşılabilir.

Araştırmadaki ön-test ve kalıcılık testi sonuçları bakılarak, araştırmanın İlkokul 4. sınıf iki ayrı şubede yapılması, dolayısıyla deney grubu ve kontrol grubu öğretmenlerinin farklı olmasının araştırmaya yönelik belirgin bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılabilir.

### **Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular**

Bu araştırmada 4. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencileri ile uygulama sonrasında Maddeyi Tanıyalım Başarı Testi sonuçlarına göre iyi, orta ve kötü seviyelerde olan öğrencilerden belirlenmiş olan deney grubundan 6 ve kontrol grubundan 5 öğrenci olmak üzere toplam 11 öğrenci ile yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir.

Mülakatlarda deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi ile ilgili kavram bilgilerini ve bilimsel süreç becerilerini ölçmeyi amaçlayan açık uçlu 4 soru yöneltilmiş olup, öğrencilerin bu soruları ayrıntılı bir şekilde cevaplamaları istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevapların değerlendirilmesinin hangi kriterlere göre yapılacağı ölçeklerin tanıtımı bölümünde yer alan Tablo 6’da verilmiştir. Mülakatlarda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kendilerine yöneltilen her bir soruya vermiş oldukları cevapların kişi bazında değerlendirilmesi ile ilgili frekans ve yüzde değerleri Tablo 31 ve Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 31

*Deney Grubu Öğrencilerinin Mülakat Cevaplarının Değerlendirilmesi Sonucu Soru Maddelerinin Frekans, Yüzde Değerleri ve Örnek Cevaplar*

Soru Maddeleri	Tam Doğru Frekans(%)	Örnek Öğrenci Cevapları	Kısmen Doğru Frekans(%)	Örnek Öğrenci Cevapları	Cevap Yok/ Yanlış Frekans(%)	Örnek Öğrenci Cevapları
1.Çözelti olan ve olmayan karışımlar arasında ne fark vardır? Örnek vererek açıklaya bilir misin”	4 (%66.7)	<u>Ö17:</u> Tuzlu su çözelti olur. Mesela deniz suyu örnek olabilir. Yoğurt ve su karışırsa yani ayran çözelti olmaz. Çözelti karışımın her yerinde aynı olmasıdır. Karışımlar ise her yerinde aynı dağılım olmaz. Su ile yoğurdu karıştırarak ayran beklersek yoğurdu altta suyu üstte çıkar.	-		2 (%33.3)	<u>Ö7:</u> Maddelerden bazıları su ile karışırsa çözelti bazıları karışım oluyordu ama tam hatırlayamıyorum
2.Elimizde geometrik olmayan bir cisim var. Bu cismin hacmini ölçmek istiyorum. Ne yapmalıyım? Hacmini nasıl ölçebilirim?	5 (%83.3)	<u>Ö4:</u> Dereceli kaba su koyarız. Önce suyun hacmini ölçeriz. Sonra içine cismi atarız. Su ne kadar yükseldiyse önceki hacminden çıkarıp buluruz. <u>Ö22:</u> Bir ölçülü kaba su doldurulur. Sonra katı cisim içine atılır. Ölçülü kaptan taşan su ile baştaki suyun miktarı çıkarılır ve cismin hacmi bulunur.	-		1 (%16.7)	<u>Ö3:</u> Bir kaba su koyarız ve suyu tartarız. Sonra geometrik olmayan cismi içine atarız. Tekrar tartarız ve buluruz.
3.Yarıya kadar soğuk su dolu bir kaba kızgın bir metal parçası attığımızda ne olur?	5 (%83.3)	<u>Ö4:</u> Metal çubuğun sıcaklığına göre suyun sıcaklığında artış olur. Su ısı alır. Metal ısı verir. Kabin su miktarı artar. <u>Ö17:</u> Metal çubuktan suya ısı geçişi olur. Su ısı alarak ısınır. Metal ısı vererek sıcaklığı azalır. Metalin hacmi kadar su miktarı artar.	1 (%16.7)	<u>Ö3:</u> Metal parça soğur.	-	
4.1 kg demir ile 1000 g pamuk maddelerini kıyaslayarak özelliklerini sıralayabilir misin.	5 (%83.3)	<u>Ö4:</u> Kütleleri eşittir. İkisi de 1 kg'dır. Ancak pamuk yumuşaktır. Demir ise serttir. Pamuk su geçirir. Demir su geçirmez suyla paslanır. 1 kg demir daha az yer kaplar. 1 kg pamuk daha çok yer kaplar.	1 (%16.7)	<u>Ö3:</u> Pamuk ve demir her ikisi de 1 kg'dır. Yani ikisi de eşittir.	-	

Tablo 32

*Kontrol Grubu Öğrencilerinin Mülakat Cevaplarının Değerlendirilmesi Sonucu Soru Maddelerinin Frekans, Yüzde Değerleri ve Örnek Cevaplar*

Soru Maddeleri	Tam Doğru Frekans(%)	Örnek Öğrenci Cevapları	Kısmen Doğru Frekans(%)	Örnek Öğrenci Cevapları	Cevap Yok/ Yanlış Frekans(%)	Örnek Öğrenci Cevapları
1.Çözelti olan ve olmayan karışımlar arasında ne fark vardır? Örnek vererek açıklaya bilir misin”	-		2 (%40)	<i>Ö9:</i> Şeker ve su karışırsa çözelti olur. Kum ve su karışırsa karışım olur. Aralarında her yerde dağılım farkı vardır. <i>Ö11:</i> Mesela su ile bir madde örneğin kum karışırsa karışım olur. Hepsi karışım olur. Çözelti de karışımdır.	3 (%60)	<i>Ö5:</i> Maddeler su ile karışırsa çözelti olur. Aralarındaki farkı bilmiyorum. (Cevap Yanlış)
2.Elimizde geometrik olmayan bir cisim var. Bu cismin hacmini ölçmek istiyorum. Ne yapmalıyım? Hacmini nasıl ölçebilirim?	-		1 (%20)	<i>Ö9:</i> Dereceli kaba bir miktar su koyar, sonra üzerine cismi koyar. Sonra cismin hacmini buluruz.	4 (%80)	<i>Ö5:</i> Önce boş kap alırsak ve kütlelerini ölçeriz. Daha sonra kabın içine geometrik cismi koyar ölçeriz. Bu şekilde buluruz. <i>Ö15:</i> Bir kaba sıcak su bir kaba soğuk su koyarız ve cismin hacmini ölçeriz.
3.Yarıya kadar soğuk su dolu bir kaba kızgın bir metal parçası attığımızda ne olur?	1 (%20)	<i>Ö3:</i> Suyun sıcaklığı artar. Metal parça soğur.	3 (%60)	<i>Ö9:</i> Suyun sıcaklığı değişebilir. Metal parça soğur herhalde.	1 (%20)	<i>Ö15:</i> Suyun miktarında artış olur.
4.1 kg demir ile 1000 g pamuk maddelerini kıyaslayarak özelliklerini sıralayabilir misin.	1 (%20)	<i>Ö11:</i> Demir ve pamuğun kiloları aynıdır. Biri sert biri yumuşaktır.	3 (%60)	<i>Ö9:</i> Demir ve Pamuk her ikisinin ağırlığı aynıdır.	1 (%20)	<i>Ö5:</i> Demir daha ağırdır. Pamuk daha hafiftir. Aynı kilo olsa da taşırken demir ağırdır. Demir sert, pamuk yumuşaktır.

Tablo 31 ve Tablo 32'e göre soruların tamamı dikkate alındığında; deney grubu öğrencilerinin %79.17'sinin soruları tam doğru olarak cevaplandığı, %8.33'ünün soruları kısmen cevaplandığı ve %12.50'sinin ise soruları yanlış veya cevaplandırmadığı; kontrol grubu öğrencilerinin %10'unun soruları tam doğru olarak cevaplandığı, %40'ının soruları kısmen cevaplandığı ve %50'sinin ise soruları yanlış veya cevaplandırmadığı görülmektedir. Tablo 31 ve Tablo 32 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin karışım ve çözelti kavramlarına yönelik karmaşa yaşadıkları görülmektedir. Yine kontrol grubu öğrencilerinin kütle kavramına yönelik yanlış kavramaya sahip olduğu söylenebilir.

## **Dördüncü Bölüm**

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Araştırmanın bu bölümünde yapılan araştırma ve amacı kısaca özetlenerek araştırma sonucunda elde edilen bulgular ve yorumlarına yer verilmiştir. Ayrıca araştırma sonuçlarının alan bazında yapılan araştırmalarla desteklenen ve ayrılan yönlerine ve araştırma sonucunda bundan sonra yapılacak çalışmalara katkı sağlaması amacıyla önerilere de yer verilmiştir.

#### **Tartışma ve Sonuç**

Araştırma sonuçları, araştırma amaçlarının birincisinin öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması şeklinde tek başlık halinde toplanıp alt başlıklar halinde açıklanmıştır. Araştırmanın amaçlarından ikincisinin sonuçları ise tartışma etkinliklerinde kullanılan öğeler başlığı altında verilmiştir.

#### **Öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması**

##### ***Kavramsal anlama***

Bu araştırmada, 4. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımının etkisi, geleneksel öğretim yaklaşımıyla karşılaştırılarak incelenmiştir. Araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarına uygulanan “Maddeyi Tanıyalım Başarı Testi” ön test sonuçlarına göre her iki grup arasında Tablo 3.5.’de de görüldüğü üzere anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $t_{27} = -1.232$ ;  $p > .05$ ). Ayrıca deney ve kontrol grupları içerisinde genel başarı seviyesi bakımından homojenlik bağlamında düşük, orta ve yüksek başarı düzeyinde öğrencilerin yer aldığı tespit edilmiştir.

Araştırmanın sonunda deney ve kontrol grubuna MTBT son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının (Tablo 14’de verilen t-testi sonuçlarına göre) MTBT ölçeğinden almış oldukları ön ve son test ortalamaları incelendiğinde, her iki grubun da ortalamalarında belirli düzeyde artış olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması  $\bar{x} = 21.32$  iken, araştırmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması  $\bar{x} = 11.17$ ’dir. Her iki grup arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla

yapılan t-testi sonucunda, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında kavramsal anlamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmekte ( $t_{27} = 21.85$ ;  $p < .05$ ) olup, bu farkın deney grubu öğrencilerin lehine olduğu görülmüştür. Her iki grup öğrencilerine 23 gün sonra uygulanan kalıcılık testinde de bu farkın devam ettiği, deney grubunun daha başarılı olduğu, ATBÖ'nin etkisinin uzun süreçte de devam ettiği kalıcılık testi sonuçlarında (Tablo 29 ve Tablo 30) daha net görülebilmektedir. ATBÖ uygulamalarında ünite ile ilgili kavramların 23 gün sonra bile öğrenilen bilgilerin neredeyse tamamına yakınının unutulmaması bilginin bu süreçte daha kalıcı olarak yapılandırıldığını gösterir. Ancak araştırmadan 23 gün sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarına göre son test ve kalıcılık testi sonuçlarındaki düşüşler karşılaştırıldığında, MTBT testine göre deney grubunda .32'lik bir azalma gözlenirken, kontrol grubunda .31'lik bir azalma görülmüştür. Bu analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaş faktörü göz önüne alındığında, aynı zaman dilimi içerisinde öğrendikleri kavramları unutma düzeylerinin de birbirlerine yakın olduğu söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgular literatür verileri ile de uyum göstermektedir. Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde ATBÖ yaklaşımı esas alınarak uygulanan derslerin öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini desteklediği belirtilmiştir (Balci, 2015; Berland, 2008; Chen ve She, 2012; Çınar, 2013; Duschl ve Osborne, 2002; Gültepe, 2011; Öğreten, 2014; Şekerci, 2013; Uluçınar Sağır, 2008; Von Aufschnaiter ve diğ., 2008).

Araştırma boyunca deney grubu öğrencileri ile yapılan tartışma etkinliklerinde, öğrencilerin kullandıkları argümanlar da araştırma sonuçlarını desteklemektedir. Yapılan tartışmaların öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirdiği, bu sayede mevcut bilgilerini doğru yapılandıkları ve bilimsel dili daha fazla kullandıkları tespit edilmiştir. Örneğin, Etkinlik 8'de "...bisikletinin lastiğine çivi batmış.....yoluna devam edebilir mi? ....lastiğin patlaması sonucu bisikletin gidememesi olayını nasıl açıklayabiliriz?" şeklindeki tartışmada "Hayır yoluna devam edemez. Çünkü gazlar küçük delikten bile kaçıp bulunduğu ortama dağılır. Bu olay maddenin gaz haliyle açıklanabilir. Çünkü gazlar küçük



deliklerden dışarı çıkar.” D\_Ö4 (Grup 4) şeklinde cevap vermiştir. Ö11 (Grup 5) ve D\_Ö28 (Grup 3) “Evet bende arkadaşlarıma katılıyorum. Yoluna devam edemez. Çünkü bisikletin lastiğine çivi battığı anda gazlar delikten havaya dağılır ve bisiklet ilerlemez” şeklinde cevap verirken tartışmanın devamında “Bence de bu olay maddenin gaz haliyle açıklanabilir. Çünkü gazların belli bir şekli yoktur ve küçük deliklerden kaçabilirler” şeklindeki cevabı, öğrencilerin olguların sebep-sonuçlarını doğru kavramlarla ilişkilendirerek yorumladıklarının bir göstergesidir. Öğrenciler verdikleri cevaplarda gazların sıkıştırılabilme ve yayılabilme özelliği ile ilişkilendirerek iddialarını gerekçelendirmişlerdir.

Etkinlik 5’te “...boş ve ağzı kapalı şişenin kapağını açıp havası çıkmadan dik bir şekilde içi su dolu leğenin içine ters çevirdiğimizde içerisine su girişi olur mu?” şeklindeki tartışmada D\_Ö29 (Grup 2)’nin “... Pet şişenin ağzı aşağıda olduğu müddetçe içerisine su girmez. Hava şişenin içerisini tamamen doldurmuş şişenin içerisine suyun girmesini engellemektedir. Hava suyu iter” ve D\_Ö17, (Grup 4)’nin “Su içeriye girmez. Çünkü su şişesinin içi hava ile doludur o yüzden su girmez. Şişenin içinde hava olduğu için suyu iter. Hava şişenin içerisini tamamen doldurmuş şişenin içerisine suyun girmesini engellemektedir. Ayrıca hava da bir maddedir ve boşlukta yer kaplar. Başka bir madde giremez. Ancak şişenin duruşu bozulursa yani değişirse su girişi olur. İçinden çıkan gaz kadar su içeriye girebilir. Havanın çıktığı kadar su girişi olur şeklinde verdikleri cevapta, öğrencilerin tartışılan konu hakkındaki görüşlerini, gerekçelerle birlikte detaylı bir biçimde verdiği, kavramları doğru örüntülerle ilişkilendirerek olayları sebep-sonuç ilişkisi kurarak yorumladığı görülmektedir.

Aymen Peker, Apaydın ve Taş (2012)’de ilköğretim 6. sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada elde edilen sonuç bu çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir. Araştırmacılar yaptıkları çalışma sonucunda argümantasyon sürecinde öğrencilerin ön bilgilerini kullanabildikleri, argümantasyon temelli ders işlemenin öğrencilere mevcut bilgilerini tamamlama fırsatları sunduğu ve öğrencilere bilimsel bilgilerini geliştirme imkânı sağladığını tespit etmişlerdir.

Araştırma sonunda yapılan mülakatlarda öğrencilerin kendilerine yöneltilen sorulara verdikleri cevaplarda araştırma sonuçlarını desteklediği görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin kendilerine yöneltilen sorulara daha net ve doğru cevaplar verdikleri ve cevaplarının sebeplerini günlük hayattan örneklerle açıkladıkları gözlemlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarının daha çok ezbere dayalı ve Bloom Taksonomisi'nin bilgi seviyesinde olduğu gözlemlenmiştir (Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012; Çınar, 2013; Yalçın Çelik, 2010).

Örneğin, öğrencileri ile gerçekleştirilen mülakatlarda, “Çözelti olan ve olmayan karışımlar arasında ne fark vardır? Örnek vererek açıklayabilir misin?” şeklindeki soruya kontrol grubu öğrencilerinin (Ö5, Ö11, Ö15) “...maddeler su ile karışırsa çözelti olur. Aralarındaki farkı bilmiyorum şeklinde vermiş olduğu cevapta, öğrencilerin bilme seviyesinde bir bilgiye sahip olduklarının göstergesi olup, bir başka öğrenci, “...Şeker ve su karışırsa çözelti olur. Kum ve su karışırsa karışım olur. Aralarında her yerde dağılım farkı vardır (Ö9) şeklinde verdiği cevaptan, öğrencinin örnekleri doğru verdiği ancak, çözeltiyi karışımdan ayırdığı ayrı bir örnek olarak verdiği görülmekte olup, Bloom Taksonomisi'ne göre bilme seviyesinde bir bilgiye sahip olduğunun göstergesidir. Aynı soruyu deney grubu öğrencilerinin (Ö3, Ö4, Ö5, Ö17); “...Tuzlu ve su karışırsa çözelti olur. Mesela deniz suyu örnek olabilir. Yoğurt ve su karışırsa yani ayran çözelti olmaz. Çözelti karışımın her yerinde aynı olmasıdır. Karışımlar ise her yerinde aynı dağılım olmaz. Mesela su ile yoğurdu karıştırarak ayran beklersek bir süre sonra yoğurdu altta, suyu üstte çıkar” şeklinde örneklerle açıklayarak verdikleri cevaplardan, öğrencilerin soruların cevaplarını açıklarken hem doğru örnekleri kullanmaları hem de gerekçelerini sunmaları, analiz seviyesinde bilgiye sahip olduklarının gösterir. 4. sınıfta öğrencilerin madde konusuna yönelik kavramları ilk defa öğrendiklerinden, karışım, çözelti, çözünme ve karışımların ayrılması gibi kavramların doğru bir şekilde öğretilmesi ileri yönelik yanlış kavramların ve yanlışlıkların oluşmasını önleme açısından önemlidir (Karadaş, Yaşar ve Kırbaşlar, 2012).

Öğrenciler ile gerçekleştirilen mülakatlarda kontrol grubu öğrencilerinden en az doğru cevap alınan soru “Elimizde geometrik olmayan bir cisim var. Bu cismin hacmini ölçmek istiyorum. Ne yapmalıyım? Hacmini nasıl ölçebilirim?”

şeklindeki olan 1. soru olmuştur. Bu soruya kontrol grubundan 5 öğrenciden 1 öğrenci kısmen doğru cevaplarırken, 4 öğrenci yanlış cevaplamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinden Ö3, Ö5 ve Ö11'nin “Önce bir kaba su koyacağız. Sonra suyu tartarız. Sonra geometrik olmayan cisimi içine atarız. Sonra tekrar tartarız ve buluruz” verdiği cevap, öğrencilerin “madde miktarını belirlemede kullanılan kütle ve hacim ifadeleri aynı özelliklerdir” dolayısıyla öğrencilerin kütle ve hacim değişkenlerini ayırt edemediklerini göstermektedir (Koray ve Tatar, 2003). Öğrenciler, aralarındaki farkı kesin bir şekilde ayırt edemedikleri kavramları birbirinin yerine kullanabilirler (Çalık, 2003; Koray ve Bal, 2002). Ö15 “...Bir kaba sıcak su, bir kaba soğuk su koyarız ve cismin hacmini ölçeriz” şeklinde cevaplamıştır. Öğrencinin soruyla ilişkili olmayan bir bilgi verdiği, kavramlar arası ilişkileri doğru kullanamadığı söylenebilir. Aynı soruya deney grubunda 6 öğrenciden 5 öğrenci soruya doğru ve net ifadeler verirken bir öğrenci yanlış cevap vermiştir. Deney grubu öğrencilerinden Ö4, Ö5, Ö7, Ö17 ve Ö22 “...Dereceli kaba su koyarız. Önce suyun hacmini ölçeriz. Sonra içine cisim atarız. Su ne kadar yükseldiyse önceki hacminden çıkarıp buluruz” şeklinde cevap vermişlerdir. Öğrencilerin, deneyi tasarlama aşamalarını sırasıyla, doğru ve ayrıntılı bir şekilde açıklamış olmaları, onların Bloom Taksonomisi'ne göre, bilgiyi uygulama düzeyinde olduklarının göstergesi sayılabilir.

Mülakatlarda deney grubu öğrencilerinin “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi ile ilgili kavramlara ilişkin vermiş oldukları cevaplarının, kontrol grubu öğrencilerine nazaran daha doğru, bilimsel olduğu ve cevaplarını örnekler ile destekledikleri söylenebilir. Argümantasyon modeli ile işlenen derslerde öğrenciler, iddiada bulunup daha sonra bu iddialarını gerekçeler, destekler, veriler ve çürütücüler ile destekleyerek daha etkili bir şekilde öğrenme gerçekleştirdikleri ve bu sayede o konu ile ilgili kavramları anlamalarında daha etkili olduğu görülmüştür. Literatürde yapılan araştırmalar da araştırma sonucu desteklemektedir (Çınar, 2013; Demirci, 2008; Gültepe, 2011; Uluçınar Sağır, 2008; Yeşiloğlu, 2007; Von Aufschnaiter ve diğ., 2008).

Bununla birlikte; argümantasyon tabanlı fen öğretim uygulamasının etkili bir uygulama olduğu, uygulamanın etkisinin ilerleyen zamanda da devam ettiği

söylenbilir. Ayrıca bu süreçte öğrencilerin derslerde daha aktif olarak katıldığı için öğrendikleri bilgileri yapılandırdığı ve bilgilerinin daha kalıcı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

### ***Bilimsel süreç becerileri***

Bu araştırmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine (sınıflandırma, gözlem, ölçme, tahminde bulunma, çıkarım yapma ve sayı-uzay ilişkileri) argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımının etkisi geleneksel öğretim yaklaşımıyla karşılaştırılarak incelenmiştir. BSBT ön test sonuçları deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ( $t_{28} = -.651$ ;  $p > .05$ ).

Deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması  $\bar{x} = 22.61$ , kontrol grubu öğrencilerinin ise  $\bar{x} = 13.44$ 'tür. Deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının 9.17 puanlık fark ile kontrol grubu öğrencilerden fazla olduğu gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun BSBT ölçeğinden almış oldukları ön ve son test ortalamaları incelendiğinde her iki grubunda ortalamalarının arttığı görülmektedir. Araştırmada t-testi analiz sonuçlarına göre argümantasyon tabanlı öğretim metoduyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğrenim metoduyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini kullanabilme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ( $t_{27} = 8.76$ ;  $p < .05$ ) olduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğunu görülmüştür. Ayrıca yapılan kalıcılık testi sonucuna göre kazanılan becerilerin kalıcı olduğu görülmüştür (Tablo 29 ve Tablo 30). Bu sonucun literatür taraması neticesinde elde edilen veriler ile de uyumlu olduğu görülmüştür (Ceylan, 2010; Deveci, 2009; Gültepe, 2011; Kaya, 2009; Şekerci, 2013).

Literatürde yapılan bazı çalışmalar ise bu araştırma bulguları ile dolaylı yönden çelişmektedir. Yapılan bir çalışmada bilimsel tartışma etkinlikleriyle yapılan derslerin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinde değişikliğe sebep olmadığı (Özkara, 2011) ve başka bir çalışmada ise öğrencilerin bilimin doğası alguları incelenmiş ve anlamlı düzeyde bir değişim olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Yeşiloğlu, 2007).

Deney grubu öğrencileriyle uygulama boyunca yapılan tartışma etkinlikleri ve alıştırmaların da bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etki ettiği söylenebilir. Örneğin; gözlem, tahmin ve çıkarım yapma becerileri 1. ve 2. Alıştırmalarda; gözlem, tahmin, çıkarım yapma, ölçüm ve sayı-uzay ilişkileri kurma becerileri 10. ve 13. Etkinliklerde kullanılmıştır. Yapılan etkinlikler becerilerin kullanılmasına ve kazanılmasına yönelik aktiviteler olup, elde edilen bulgular da bu aktivitelerde hedeflenen kazanımlara ulaşıldığını göstermektedir.

Her iki grupta sınıf içi etkinlikler öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini desteklemiş ancak deney grubu öğrencilerin tartışma etkinliklerinde argümanlarını destekleme ve karşı argümanı çürütme sürecindeki aktif katılımı kazanımları zenginleştirdiği söylenebilir. Örneğin, Etkinlik 10'da "... ağzına kadar su ile dolu kovaya atılmak istenen taşla birlikte suyun taşıp taşmayacağı ile ilgili diyalogları verilmiştir. Sizce kimin iddiası doğru? Sizin farklı bir düşünceniz var mı? Neden?" şeklindeki başlatılan tartışmada; "D\_Ö4 (Grup 1):...Taşı kovaya atsam taşın hacmi kadar su dışarıya taşar. Her şeyin bir hacmi var. Taşın da bir hacmi var o yüzden taşın hacmi kadar su taşar." şeklinde vermiş olduğu cevapla bilimsel süreç becerilerinin (ölçme, gözlem, tahmin ve çıkarım) kullandığı, aynı tartışmada "D\_Ö3 (Grup 3): ...Taşı kovaya atsam taşın hacmi kadar su dışarıya taşar. Taşın da bir hacmi vardır. Elimize aldığımızda yer kaplıyor. Yavaş veya hızlı atsak fark etmez. Taşı kovaya atarsak taş batar, su taşar. Hacmi kadar taşar." şeklinde vermiş olduğu cevapla bilimsel süreç becerilerinin (ölçme, gözlem, tahmin, çıkarım ve sonuç çıkarma) kullanıldığı görülmektedir.

Etkinlik 13'deki tartışmada; D\_Ö17 (Grup 3) "terazinin dengesi değişmez eşit kalır....Çünkü buz kabın içindedir. Kapalı kaptaki olduğu için buz erir, başka yere kaçamayacağına göre buharlaşıp kaba damlar...eğer kap kapalı olmasaydı azalma olurdu, denge değişirdi. Buz buharlaşınca kabın üstü açık olursa kütle kaybı olurdu." şeklindeki cevabında deney tasarlama ve ölçme becerilerini, D\_Ö4 (Grup 1) ise "terazinin dengesi değişmez. Buzun kütlelerinde herhangi bir değişim olmaz ancak fiziksel olarak katı halden sıvı hale geçer yani buz erime etkisiyle sıvı hale geçer. ....Mesela diyelim ki 250 g buz var onu ısıtınca 250 g su olur. Sadece eriyor. Gramında değişiklik olmuyor." şeklindeki cevabıyla

yukarıdaki alt becerilere ilave olarak sayı-uzay ilişkisi kurma alt becerisini de kullandığı tespit edilmiştir. Kontrol grubunda da öğrencilerin gözlemledikleri gösteri deneyleri yapılmıştır fakat öğrencilerin bu becerileri aktif olarak kullanabilecekleri fiziksel ortam eksikliği, öğretmen merkezli süreç yönetimi, müfredat yoğunluğu, zaman yetersizliği gibi etkenlerden dolayı bilimsel süreç becerileri işe koşulamadığı görülmüştür. Deney grubunda da benzer sorunlar yaşanmış olmakla birlikte yapılan yazılı tartışma etkinlikleri ile model ve çizimler üzerinden deney ortamları oluşturulmuş ve böylece bilişsel olarak öğrencilerin aktivelere katılımı üst düzeye çıkartılmaya çalışılmıştır. Her iki grupta da yapılan ortak deneylerde, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre bilişsel, duyuşsal ve motor becerilerini daha aktif kullandıkları gözlemlenmiştir.

Ayrıca araştırma sonunda yapılan mülakatlarda öğrencilerin kendilerine yöneltilen sorulara verdikleri cevapların araştırma bulgularını desteklediği görülmektedir. Her iki grupta yapılan mülakatlarda öğrencilere yöneltilen sorulara, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre bilimsel süreç becerilerinden (sınıflandırma, gözlem, ölçme, tahminde bulunma, çıkarım yapma ve sayı-uzay ilişkileri) daha fazla süreç becerisi kullandığı gözlemlenmiştir. Örneğin, deney grubu öğrencilerine; “1 kg demir ile 1000 g pamuk maddelerini kıyaslayıp özellikleri söyleyebilir misiniz?” şeklinde yöneltilen soruya D\_Ö7 “demir ve pamuğun her ikisinin de kütleleri eşittir. İkisi de 1 kg’dır. Pamuk yumuşaktır, su geçirir ve gözeneklidir. Demir ise serttir, su geçirmez, paslanır” şeklinde vermiş olduğu cevapla gözlem, sınıflandırma, sayı-uzay ilişkisi ve ölçme becerilerini kullandığı, D\_Ö4 “... kütleleri eşittir. İkisi de 1 kg’dır. Ancak pamuk yumuşaktır. Demir ise serttir. Pamuk su geçirir. Demir su geçirmez suyla paslanır. 1 kg demir daha az yer kaplar. 1 kg pamuk daha çok yer kaplar” şeklinde vermiş olduğu cevabıyla yukarıdaki alt becerilere ilave olarak çıkarım alt becerisini de kullandığı görülmüştür. Aynı soruya kontrol grubu öğrencilerinden K\_Ö5 “demir daha ağırdır. Pamuk daha hafiftir. Aynı kilo olsa da taşırken demir ağırdır. Demir sert, pamuk yumuşaktır” şeklinde vermiş olduğu cevapla gözlem ve sınıflandırma becerisini kullandığı, K\_Ö Ö11 “demir ve

pamuğun kiloları aynıdır. Biri sert biri yumuşaktır” şeklinde vermiş olduğu cevapla gözlem, ölçme ve sınıflandırma becerisini kullandığı görülmektedir. Deney grubunda sınıf etkileşiminin fazla olması ve yapılan tartışma etkinliklerinde öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak yeni bilgiye ulaşma aşamalarında gözlem, tahmin, sınıflama, çıkarımda bulunma, açıklama gibi becerileri sıklıkla kullanmaları, bu becerilerin gelişimine katkı sağladığı, bu sayede öğrencilerin iş ve eylemlerinde bilimsel süreç becerilerini daha fazla kullandığı söylenebilir. Kontrol grubunda ise, öğretmenin ön planda olması öğrencilerin deney ve etkinliklere daha az katılımının olması bilimsel süreç becerilerinin gelişimini olumsuz yönde etkilediği söylenebilir.

Mülakatta sorulan bir diğer soruya “Yarıya kadar soğuk su dolu bir kaba kızgın bir metal parçası attığımızda ne olur?” deney grubundan Ö17 “metal çubuktan suya ısı geçişi olur. Su ısı alarak ısınır. Metal ısı vererek sıcaklığı azalır. Metalin hacmi kadar su miktarı artar.” şeklinde vermiş olduğu cevapla sınıflandırma, tahmin etme, gözlem ve sayı-uzay ilişkisi becerilerini kullandığı görülmüştür. Aynı soruya kontrol grubundan Ö9 “suyun sıcaklığı değişebilir. Metal parça soğur herhalde” şeklinde vermiş olduğu cevapla gözlem ve tahmin etme becerilerini kullandığı görülmüştür.

Sonuç olarak, argümantasyon tabanlı fen öğretimi, öğrencilerin derse daha etkin bir şekilde katılım sağlamaları, araştırma süreci boyunca sınıflandır, tahmin et, gözle ve açıkla gibi becerilerini kullanmaları nedeniyle bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağlamıştır.

### ***Fen ve teknoloji dersine karşı tutumları***

Öğrencilerin akademik başarısının artırılmasının yanı sıra bir o kadar da öğrencilerin o derse karşı geliştirdikleri tutumlar da önemlidir. Çünkü öğrencilerin derse karşı geliştirdikleri tutum ve alışkanlıklar derste başarılı olmalarında önemli şekilde etkisi bulunmaktadır (Küçükahmet, 2003).

Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına yöntemin etkisinin incelendiği araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama başlangıcında FTTÖ<sub>ön</sub> test olarak uygulanmış, her iki grup arasında FTTÖ<sub>ön</sub> test

puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ( $t_{27}= 1.018$ ;  $p>.05$ ).

Deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=58.84$  iken, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması  $\bar{x}=52.60$ 'dır. Deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının 6.24 puanlık fark ile kontrol grubu öğrencilerinden fazla olduğu gözlemlenmiştir. Deney grubu FTTÖ puan ortalamasında 5.71 puanlık bir artış gözlenirken, kontrol grubunun puan ortalamasında 1.94 oranında bir artış gözlemlenmiştir. Yapılan t-testi sonucunda, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ( $t_{27}= 5.559$ ;  $p<.05$ ) olduğu ve bu farkın deney grubu öğrencilerinin lehine olduğu görülmüştür.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama başında da fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu düzeyde bir tutuma sahip oldukları görülmektedir. Toplam puanı 60 olan testte, kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=50.66$  iken son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=52.60$ 'a yükselmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=53.13$  iken son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=58.84$ 'e yükselmiştir. Bu sonuçlara göre, her iki sınıfın ortalamalarının gayet yüksek olduğu ancak, deney grubu ortalamasının kontrol grubuna göre daha fazla arttığından deney grubuna uygulanan yöntemin daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre, argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıyla işlenen fen ve teknoloji dersi öğretiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığı söylenebilir. Bu sonuç literatür taraması neticesinde elde edilen veriler ile de örtüşmektedir (Balcı, 2015; Grimberg 2008; Kınır, 2011; Osborne, Simon ve Collins, 2003; Özden, 2003; Tümay ve Köseoğlu, 2010; Yalçın Çelik, 2010).

Literatürde yapılan bazı çalışmalarda ise, araştırma bulgularının aksine bilimsel tartışma etkinlikleriyle yapılan derslerin fen ve teknoloji dersine yönelik



öğrencilerin tutumları açısından değişikliğe sebep olmadığı tespit edilmiştir (Ceylan, 2012; Özkara, 2011; Yeşiloğlu, 2007).

Ayrıca uygulama sonunda deney grubu öğrencileriyle birebir yapılan mülakatlarda ve AGF’da yer alan “Maddeyi Tanıyalım ünitesinde dersin argümantasyon modeline göre işlenmesinin sizin fen ve teknoloji dersine yönelik düşüncelerinizi etkiledi mi? Açıklar mısın?” şeklindeki soruya vermiş oldukları cevaplar FTTÖ<sub>son</sub> test sonuçlarını desteklemektedir. Öğrencilerin AGF’da vermiş olduğu ifadelerden bazıları şunlardır;

D\_Ö4: Fen ve teknoloji dersini zaten seviyordum. Ama bu şekilde dersi tartışarak işlemek benim için daha eğlenceli ve daha iyi öğrenmemi sağladı. Diğer ünitelerin ya da derslerin de böyle işlenmesini isterim.

D\_Ö6 ve D\_Ö22: Dersler çok eğlenceli geçti. Aynı zamanda bu konuları unutmam diye düşünüyorum. Keşke diğer üniteleri de böyle işlesek ama biraz gürültülü oluyor.

D\_Ö7: Bu ünite de çok aktiftik, tartıştık. Önceki ünitelerde ders bana çok cazip gelmiyordu, Korkmuştum. Ama öyle olmadığını öğrendim. Diğer derslerde de tartışalım isterim.

D\_Ö14: Fen ve teknoloji dersini çok sevdim. Dersler bu şekilde çok eğlenceli geçti. Matematik dersinin de böyle işlenmesini isterim.

D\_Ö15: İlk başta biraz zorlandım ama daha sonra çok zevk aldım. Derste biz daha aktiftik. Güzeldi. Diğer dersi dört gözle bekliyorum.

D\_Ö17 ve D\_25: Bu ünite çok zevkliydi. Tartışarak öğrenmek güzeldi. Diğer derslerde de tartışarak öğrenmek isterim.

D\_Ö Ö28: Bence bu şekilde kendi fikirlerimizi daha rahat ifade ettik. Yani düşünmemizi sağladı. Bence çok güzeldi. Konuları daha iyi anladık. Çok zevkliydi.

Bunun yanında argümantasyon tabanlı fen öğretimi hakkında olumsuz görüş bildiren, öğrenmelerinde ve derse karşı olumlu tutum geliştirmelerinde herhangi bir katkısı olmadığını belirten öğrenciler de söz konusudur. Örneğin D\_Ö11 “Ben

zaten fen dersini çok sevmiyorum. Hâlâda çok sevmiyorum. Bence sürekli tartışmak sıkıcıydı.” şeklindeki ifadesiyle, fen dersine karşı tutumunun hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında değişmediği, tartışmaların ise sıkıcı olduğunu belirtmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının olumlu yönde artmasının sebebi olarak, argümantasyon metodunun öğrenciler için ilk kez uygulanıyor olması, yapılan etkinliklere öğrencilerin aktif olarak katılması, grup tartışmalarında kendi fikirlerini söyleme imkânı bulabilmeleri, yapılan tartışmaların ve etkinlik kâğıtlarının öğrenciler için eğlenceli olması şeklinde açıklanabilir.

Ayrıca uygulama sonunda sınıf öğretmeniyle yapılan görüşmede “Bu üniteden önce, derslerde hiç sesi çıkmayan öğrencilerin (D\_Ö7, D\_Ö9, D\_Ö11) uygulamadan sonra fen ve teknoloji derslerine katılımı arttığı gibi, diğer derslere de katılımları arttı. Yeni öğrendikleri konularda öğretmenim Neden? Niçin? Böyle olsa olmaz mı? Burası kafama yatmadı” şeklinde tepkiler vermeye başladılar” şeklindeki ifadeleri de araştırma bulguları desteklemektedir. Kontrol grubu sınıf öğretmeni ise, bu ünitenin de diğer üniteler gibi işlendiğini, müfredatın ilerlediğini sadece bu üniteye daha fazla yeni kavram öğrendikleri için öğrencilerin zorlandığını belirtmiştir.

Sonuç olarak, deney grubu öğrencilerinin tartışma etkinliklerinde iddialarını rahatlıkla söyleyebilecekleri, savunabilecekleri bir ortamın sağlanması, kontrol grubu öğrencilerine nazaran fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

### ***Akademik özyeterlilikleri***

Argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımının öğrencilerinin akademik özyeterliliklerine etkisi geleneksel öğretim yaklaşımı ile karşılaştırılarak incelendiği bu çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin AÖYÖ<sub>ön</sub> test sonuçlarına, göre grupların uygulama öncesi eşit düzeyde oldukları tespit edilmiştir ( $t_{27} = -.183$ ;  $p > .05$ ).

AÖYÖ<sub>son</sub> test sonuçlarında deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması  $\bar{x}= 44.51$  iken, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması  $\bar{x}= 35.71$ 'dir. Deney ve kontrol grubunun AÖYÖ ölçeğinden almış oldukları ön ve son test ortalamaları incelendiğinde her iki grubunda ortalamalarının arttığı görülmektedir ve bu farkın deney grubu öğrencilerin lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $t_{27}= 8.256$ ;  $p<.00$ ).

Literatür taraması neticesinde argümantasyonla öğretimin akademik özyeterlilikleri etkileyip etkilemediğine yönelik çalışma olmamakla beraber yapılan çalışmalarda (ATBÖ) uygulamalarının özyeterlilik düzeylerini arttırdığına ilişkin veriler elde edilmiş olup, bu çalışmanın verileri ile de uyumlu olduğu görülmüştür (Çınar, 2013; Hasançebi, 2014; Kabataş Memiş, 2014; Kardeş, 2013; Kınır, Geban ve Günel, 2011).

Uygulama sonunda deney grubu öğrencileriyle birebir yapılan mülakatlarda ve AGF'da yer alan "*Maddeyi Tanıyalım ünitesinde dersin argümantasyon modeline göre işlenmesinin anlamana, başarısına, konuyla ilgili çıkan soruları çözebilme yönelik başarıyı, konuyu anlayabilme düşünceni etkiledi mi? Açıklar mısın?*" şeklindeki soruya vermiş olduğu cevaplar AÖYÖ<sub>son</sub> test sonuçlarını desteklemektedir. Öğrencilerin bu soruya vermiş olduğu ifadelerden bazıları şunlardır;

D\_Ö4: Madde konusundan sonra kendime olan güvenim daha da arttı. Daha başarılı bir öğrenci olabilirim. Artık kendime daha çok güveniyorum. Aslında derslerimiz hep böyle etkinlikle işlense daha iyi anlarız.

D\_Ö6: Derste aktif olmak güzel ben derste aktif olmayı seviyorum. Derse katılımım artıyor.

D\_Ö7: Yanlış cevap veririm korkusuyla derslere pek katılmazdım. Öğretmenim için de pek fark etmezdi. Ama doğru şeyler tahmin edebiliyordum. En azından bazı zamanlar.

D\_Ö10: Yanlış cevaplarda gülünmemesi, grupların oluşturulması, tartışma ortamı bunlar çok güzeldi. Kendimi çok rahat hissettim. Bu rahatlık beni daha başarılı kıldı.

D\_Ö25: İddiamı savunmak çok zevkliydi. Kendime güvenim arttı.

D\_Ö28: Bence çok zevkliydi. Bir şeylerde tahminde bulunmak bana cesaret verdi.

Mülakatlarda öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar göz önüne alındığında, deney grubu öğrencilerinin akademik özyeterliliklerinin olumlu yönde artmasının sebebi olarak, araştırma boyunca yapılan etkinliklerde öğrencilerin aktif bir şekilde yer alması, her bir öğrencinin kendi fikrini söyleme şansını bulması, önce bireysel daha sonra da grupla tartışarak kendi fikirlerini söyleme şansı bulmaları söylenebilir. Ayrıca argümantasyon tabanlı öğretimin derslere katılımı az olan (pasif ve sessiz) öğrencilerin grup içinde fikir beyan etmelerinin öğrencilerin akademik özyeterliliklerini artırmada etkili olduğu söylenebilir.

Ayrıca uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu ile yapılan mülakatlarda öğrencilere yöneltilen soruları, kontrol grubu öğrencilerinden bazılarının kendilerinden emin olmadan cevapladıkları ve daha çok ezbere dayalı, bilgi düzeyinde cevaplar verdikleri gözlemlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ise, kendilerine yöneltilen sorulara daha çok özgüvenli ve farkındalık içerisinde cevap verdikleri, cevaplarını neden ve niçin bağlamında ifade ettikleri ve güncel hayattan örnekler ile açıkladıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin kendini ifade edebilme, iletişim kurma, karar verme ve soruya eleştirel olarak düşünme de daha başarılı olduğu söylenebilir.

Kabataş Memiş (2014)'in yapmış olduğu çalışmada elde edilen bulgular bu çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Yapılan çalışmada, ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin fen derslerinde ATBÖ yaklaşımı işlenmesi sayesinde daha iyi öğrendiklerini, öz güvenlerinin arttığını, sorumluluk duygusu kazandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Yine Hasançebi (2014) tarafından yapılan çalışmada, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin ünite tabanlı fen başarılarını arttırdığı, yazılı argüman oluşturma becerilerinin gelişimine katkı sağladığı ve aynı zamanda öğrencilerin bireysel özelliklerinin (özgüven, kendini ifade edebilme, iletişim kurma) olumlu yönde değişmesine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir çalışmada ise, 9. sınıf öğrencileri ile yapılan ATBÖ yaklaşımı sonucunda

öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı ile daha iyi öğrendiklerini, daha çok konuşma fırsatı bulduklarını ve özgüvenlerinin artışında olumlu değişikliklere neden olduğunu ve bu sebeple de ATBÖ yaklaşımına uygun etkinliklerin yapılmasına devam edilmesini önermişlerdir (Kıngır, Geban ve Günel, 2011).

### **Bilimsel tartışmalar**

Fen eğitiminde öğrencilerin gerçekleştirdikleri tartışma öğelerinin belirlenmesinde genellikle tartışmanın kalıba döküldüğü Toulmin'in Tartışma Modeli (TAP) kullanılmaktadır (Simon, 2008). Bu araştırmada da, öğrencilerin yaptıkları tartışmalarda kullandıkları öğeler TAP modeli kullanılarak belirlenmiştir.

Yapılan tartışmalarda en fazla kullanılan öge iddiadır (Abi-El-Mona ve Abi-El Khalick, 2006). Bunun sebebi öğrencilerin bir şekilde düşüncelerini ortaya koyabilmeleri olabilir. Ancak, iddia ögesi bilimsel tartışmalarda en fazla kullanılmasına karşılık tartışmaların kalitesini artırmada etkili bir öge olarak görülmemektedir. Tartışmalarda ana öge olmasına karşın tartışmalarda sadece iddia ögesi kullanılması, diğer gerekçe, destekleyici ve çürütme gibi öğelerin kullanılmaması tartışmaların kalitesini düşürmektedir (Osborne, 2005). Tartışmalar esnasında, çürütme ögesini kullanmak en karmaşık bir beceri olup, çürütme ögesinde hem doğru olan teoriyi hem de yanlış olan teoriyi kıyaslayarak yeni bir teoriye doğrudur diyebilmek esastır (Kuhn, 1993).

Küçük yaş grubundaki öğrencilere fen öğretiminde bilimsel olayları anlamalarının ve açıklayabilmelerinin sağlanması açısından öğrencilerin katılımı ile gerçekleşen, yazılı ve sözlü olarak yapılan argümantasyon etkinliklerinin önemli ölçüde etkili olduğu söylenebilir (Simon ve Johnson, 2008). Ayrıca yazılı ve sözlü tartışma etkinliklerinde dilin dört temel becerisinden olan konuşma ve yazma becerisinin kullanılması öğrenme sürecine katkı sağlayabilir (Aslan ve Tekin, 2015).

Bu araştırmada, yazılı ve sözlü tartışma etkinliklerinden elde edilen sonuçlara göre, genel olarak sınıftaki bütün öğrencilerin tartışmalardaki konu ile ilgili görüşünü ortaya koymada iddia (İ) ögesini kullandıkları belirlenmiştir.

Tablo 27 incelendiğinde, deney grubu öğrencileriyle çalışma süresince yapılan tartışmalarda % 5.33 ile sadece iddia ögesinin kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca tartışma etkinliklerinin tamamında İ, İG, İVG, İGD, İGÇ, İVGD, İGDÇ, İVGÇ ve İVGDÇ tartışma öğelerinin kullandığı ancak bu öğelerin kullanım frekanslarında farklılıklar olduğu görülmektedir. Araştırma başlangıcında çoğunlukla İG öğeleri kullanılmış sonrasında yapılan etkinliklerde ise az da öge çeşitliliği görülmüştür. Etkinlikler ilerledikçe grup tartışmalarında kullanılan öge çeşitliliğinde artış gözlenmemiş olup, aksine bazı etkinliklerde daha fazla öge kullanılırken bazı etkinliklerde ise daha az öge kullanıldığı belirlenmiştir. Yapılan tartışmaların geneli incelendiğinde, öğrencilerin tartışma öğelerinin tamamını kullandığı az sayıda etkinlik olduğu tespit edilmiştir. Ancak tartışmalar ilerledikçe öğrencilerin tartışmaya yönelik istekleri artmıştır. Tartışmalarda öğrencilerin zorlanmalarına sebep olarak; akademik olarak küçük yaşta olmaları, eğitim süreçlerinde tartışmaya yönelik etkiliklerin az olması veya olsa da daha çok öğretmen-öğrenci arasında olup, kendi içlerinde tartışma imkânı olmaması ve tartışma konusu ile ilgili ön bilgilerin yetersiz olması (Altun, 2010; Kuhn,1991) verilebilir. Sonuç olarak, öğrencilerin tartışma sürecinde kayda değer mesafe kattıklarını söylenebilir.

Ayrıca yapılan etkinliklerin türü, tartışma öğelerinin daha fazla kullanılmasında etkili olabilir. Mesela “hikâye ile yarışan teoriler, karikatürle yarışan teoriler ve tahmin et-gözle-açıkla” tartışma türlerinde gerçekleştirilen etkinliklerin daha eğlenceli ve verimli geçtiği (Etkinlik 3-8-9-14-15), argüman oluşturma ve iddianı savun gibi tartışma türlerinde ise, öğrencilerin zorlandıkları ve sıkıldıkları (Etkinlik 11-20) gözlemlenmiştir. Bu bulgudan hareketle, dikkat çekici görsellerin olduğu ve kendilerinin sürece bizzat dahil oldukları stratejilerin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini arttırdığı tesbitinde bulunabilir. Elde edilen bu bulgu Çınar (2013)’ın yapmış olduğu çalışma sonucu ile örtüşmektedir. Çınar (2013) tarafından yapılan çalışmada, hikâye, kavram karikatürleri ve deney tasarlama etkinliklerinin üst düzey düşünme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde yapılan bazı çalışmalarda ise, araştırma bulgularının aksine argümantasyonla fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerini olumlu yönde etkilediği ve Toulmin'in tartışma modelinde yer alan öğeleri kullanım düzeylerinde artış olduğu gözlenmiştir (Öğreten, 2014).

Sonuç olarak, öğrencilerle gerçekleştirilen tartışmalarda yapılan etkinliklerin sayısının artmasından ziyade öğrencilerin yorum yapabileceği güncel ve hayatın içinden etkinliklerin kullanılması tartışma öğelerinde artışa sebep olabilir.

## Öneriler

Bu araştırmanın sonuçlarından yola çıkarak benzer çalışmalar için aşağıdaki önerilerde bulunabilir:

- Araştırma 4. Sınıflarda Fen ve Teknoloji dersinde sadece “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Fen ve Teknoloji programında yer alan diğer ünitelerde aynı şekilde uygulanarak yöntemin etkililiği belirlenebilir.
- Araştırma sadece Fen ve Teknoloji dersinde uygulanmış olup, diğer dersleri de kapsayan araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Araştırmada bilimsel tartışmanın uygulandığı deney grubu 29 kişiden oluşmaktadır. Ancak öğrencilerin küçük olması göz önüne alındığında mevcudu daha az sınıflarda uygulanmasının tartışmalar esnasında öğretmenin sınıf yönetiminde daha kolay olacağı düşünülmektedir.
- Araştırma ilkokul 4. sınıfın iki şubesinde (deney-kontrol) uygulandığından iki farklı sınıf öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmalarda aynı öğretmenin olması açısından bir sınıf iki gruba ayrılarak bir grubu deney, diğer grubu kontrol grubu olması yöntemin etkinliğini belirleme açısından daha iyi olacağı düşünülmektedir.
- Araştırma argümantasyona dayalı öğretim yaklaşımının etkinliğini geleneksel öğretim yaklaşımı ile karşılaştırarak gerçekleştirilmiştir. Başka çalışmalarda başka yöntem, teknik ve yaklaşımlar ile karşılaştırılarak gerçekleştirilebilir.
- Araştırmada tartışmaları gerçekleştirmek için yazılı tartışma etkinliklerinde Toulmin’in tartışma öğelerinin yer aldığı yardımcı kâğıtlar hazırlanarak gerçekleştirilmiştir. Tartışma etkinlikleri önce bireysel olarak yazılı tartışma, sonra da gruplar ile sözlü tartışmalar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ancak öğrencilerin ilkokul 4. Sınıf olması tartışmaların ders süresinde uzun zamanda tamamlanabilmiştir. Bundan dolayı öğrenci tartışmalarında yazılı tartışmalar yapılmadan direkt sözlü tartışmalar video veya ses kaydı ile gerçekleştirilerek yapılabilir.



- Araştırmada tartışma öğeleri yazılı ve sözlü tartışmalar birlikte ele alınarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Başka çalışmalarda yazılı tartışma ile sözlü tartışma kıyaslaması yapılabilir.
- Öğrencilerle gerçekleştirilen tartışmalarda yazılı veya sözlü olarak iddiada bulunabilmeleri için kendilerini rahat hissetmeleri, yanlış söylemekten çekinmedikleri sınıf ortamı oluşturulması gerekmektedir. Bu sayede konuşmaktan çekinen öğrencilerin de tartışma ortamına dâhil edilebileceği düşünölmektedir.

## Kaynakça

- Abi-El-Mona, I. & Abi-El-Khalick, F. (2006). Argumentation discourse in a high school chemistry classroom. *School Science and Mathematics* 106 (8), 349-361.
- Abruscato, J. (2000). *Teaching children science. A Discovery Approach*. USA: A Person Education Company.
- Açıkgöz, K. Ü. (2002). *Aktif Öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Aldağ, H. (2005). *Düşünme aracı olarak metinsel ve metinsel-grafiksel tartışma yazılımının tartışma becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Akdeniz, A. R. (2006). Problem çözme, bilimsel süreç ve proje yönetiminin fen eğitiminde kullanımı. İçinde S. Çepni (Ed.) *Kuramdan kurama fen ve teknoloji öğretimi* (s.107-133). Ankara: PegamA Yayıncılık.
- Akgün, Ş. (2001). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Akkus, R., Günel, M. ve 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*, 29 (14), 1745-1765.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). *Yapılandırmacı kuramda fen öğretiminin rolü*. İlköğretim Online, 4 (2), 55-64.
- Aktamış H. ve Hiçde E., (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 136 -172.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (Argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Altun, Y. (2004). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan laboratuvar aktivitesi: Üniversite öğrencilerine suyun otoprotoliz sabiti tayininin öğretilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (1), 125-134.
- Ango, M. L. (2002). Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: An educology of science education in the nigerian context. *International Journal of Educology*, 16 (1), 11–30.
- Arthur, C. (1993). *Teaching Science Through Discovery*. Toronto: Macmillan Publishing Company.
- Arslan, A. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (2), 1-17.
- Aslan-Efe, H, Efe, R. ve Yücel, S. (2012). Ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (24), 1–20.
- Aslan S. ve Tekin N. (2015). Laboratuvar uygulamalarını argümantasyon tabanlı bilim öğrenme rapor formatına göre raporlaştırmanın kavramsal anlamaya ve modsal betimleme kullanımına etkisi. *E.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 73-96.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Aydın, Ö. ve Kaptan, F. (2014). Fen-teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4 (2), 163-188.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 292-311.

- Aymen-Peker, E., Apaydın, Z. ve Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: ilköğretim 6. sınıf öğrencileriyle durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4 (8), 79-100.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online*, 2 (1), 42-51.
- Balcı, A. (2004). *Sosyal bilimlere araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Balcı, C. (2015). *8. sınıf öğrencilerine "Hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Aydın.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Stanford University*, 84 (2), 191-215.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman Company.
- Bandura, A. (1995). Exercise of personal and collective efficacy in changing societies. In A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 1-45). New York: Cambridge University Press.
- Başdağ, G. (2006). *2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Berland, L.K. (2008). *Understanding the composite practice that forms when classrooms take up the practice of scientific argumentation* (Doctoral dissertation). Northwestern University, USA.

- Billig, M. (1989), The argumentative nature of holding strong views: a case study, *European Journal of Social Psychology*, 19, 203-223.
- Bricker, L. A. & Bell, P. (2008). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 92 (3), 473–498.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-42.
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J. & Hand, B. M. (2005). *Excerpts from the process of using inquiry and the science writing heuristic* (Doctoral dissertation). Prepared for the Middle Atlantic Discovery Chemistry Program, Moravian College, Bethlehem.
- Büber, A. (2015). *7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Carin, A. A. (1993). *Teaching science through discovery*. New York Toronto: Merrill; Maxwell Macmillan Canada; Maxwell Macmillan International.
- Carin, A. A. & Bass, J. E. (2001). *Teaching science as inquiry*. Upper Saddle River. N J: Prentice-Hall.
- Carin, A. A., Bass, J. E. & Contant, T. L. (2005). *Methods for teaching science as inquiry*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme-atbö yaklaşımının kullanımı* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chen, C. H. & She, H. C. (2012). The Impact of Recurrent On-line Synchronous Scientific Argumentation on Students Argumentation and Conceptual Change. *Educational Tecnology & Society*, 15 (1).
- Clark, E. V. (2003). Languages and representations. In D. Gentner & S. E. Goldin-Meadow (Eds.), *Advances in the investigation of language and thought* (pp. 17-24). Cambridge, MA: MIT/Bradford.
- Cohen, L & Manion, L. (1998). *Research methods in education*. London and New York: Routledge.
- Coştu, B. ve Ayas, A. (2005). Evaporation in different liquids: secondary students' conceptions. *Research in Science & Technological Education*, 23 (1), 73-95.
- Creswell, J. W. (2003). *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. CA: Sage Thousand Oaks.
- Çalık, M. (2003). *Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin çözümlerle ilgili kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çaycı, B. (2013). İlköğretim hazırlık ve ilköğretim programları. İçinde Alisinanoğlu, F. (Ed.) *2004 yılı ilköğretim programının genel hatlarıyla incelenmesi* (s.133-154). Ankara: Pegem Akademi.

- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi. Ankara: Milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi deneme basımı.* Ankara.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M.F. (1997). *Fizik öğretimi: milli eğitimi geliştirme projesi.* Ankara: Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- Çetin, P. S., Erduran, S. ve Kaya, E. (2010). Understanding the nature of chemistry and argumentation: The case of pre-service chemistry teachers. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(4), 41-59.*
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Dawson, V. M. & Venville, G. (2009). High school students. informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education, 1421–1445.*
- Demirci, N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının laboratuvar eğitiminde argüman temelli sorgulamanın etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirci Celep, N. (2015). *Argümantasyona dayalı sorgulayıcı eğitim modelinin 10. sınıf öğrencilerinin gaz kavramlarını anlamalarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirer, A. (2006). *İlköğretim ikinci kademedeki bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına etkilerine ilişkin bir araştırma: şehit namık tümer ilköğretim okulu örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır.

- Demirel, Ö. (2007). *Öğretme Sanatı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dönmez, F. ve Azizoğlu, N. (2010). Meslek liselerindeki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelenmesi: Balıkesir örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2 (4), 79-109.
- Duschl R. & Osborne J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Scott, P., & Mortimer, E. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational researcher*, 23 (7), 5-12.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classroom. *Science Education* 84 (3) 287-312.
- Erdem, E. ve Demirel, O. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Erden, M. (2005). *Sınıf yönetimi*. İstanbul: Epsilon Yayıncılık.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933.
- Erduran, S., Ardaç, D. & Yakmacı-Güzel, B. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (2), 1-14.
- Erduran, S. & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2007). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom*. Based Research: Springer.



- Finley, F. N. (1983). Science processes. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (1), 47-54.
- Gagne, R. M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Grimberg, S. J. (2008). Anaerobic treatment of farm waste: Opportunities and challenges. *Environ Research*, 80 (3), 195.
- Grimberg, B.I. & Hand, B. (2009). Cognitive pathways: Analysis of students' written texts for science understanding. *International Journal of Science Education*, 31(4), 503-521.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E. ve Büyükkasap, E. (2010). Yaparak yazarak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarılarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35 (155), 36-48.
- Güneş, F. (2010). Eğitimde yapılandırıcı yaklaşımla gelen yenilikler. *Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi*, 6 (16), 3-9.
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, O. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBO) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (164), 316-330.
- Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A. (2001), *Fen eğitimi ilkeler, stratejiler ve yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Goldsworthy, A., Watson, R.& Wood-Robinson, V. (2000). *Developing understanding in scientific enquiry*. Hatfield, Uk: Association For Science Education.

- Hand, B., Prain, V. & Wallace, C. (2002). Influences of writing tasks on students' answers to recall and higher-level test questions. *Research in Science Education*, 32, 19–34.
- Hand, R. (2005). Inquiry into measuring. *Science Scope*, 29 (1), 50- 51.
- Hasançebi F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Harlen, W. (1993). *Teaching and Learning Primary Science*. London: Corwin Press.
- Harlen, W. (2006). *ASE Guide to Primary Science Education*. Hatfield: Association for Science Education.
- Harlen, W. ve S. Jelly. (1997). *Developing science in the primary classroom*. Essex, England: Addison Wesley Longman.
- Harlen, W. (1998). *The Teaching of Science in Primary Schools*. Great Bratin: The Cromwell Press, Trowbridge.
- Harlow, D. & Otero, V. (2004). An examination of children's scientific argumentation. *Physics Education Research Conference Proceedings*. 720, 145-148.
- Hazır, A. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Hewsen, P. W., Beeth, M. E. & Thorley, N. R. (1998). Teaching for conceptual change. *International Handbook Of Science Education*, 199-218.
- Hoepfl, M. (1997). Choosing qualitative research: A primer for technology education researchers. *Journal of Technology Education*, 9 (1).

- Hudson, D. (1993). Re-thinking old ways: toward a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education*, 22, 85-142.
- Hudicourt-Barnes, J. (2003). The Use of Argumentation in Haitian Creole Science Classrooms. *Harvard Educational Review*, 73 (1), 73-93.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Rodríguez, A. B. & Duschl, R. (2000). "Doing the lesson" or "Doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84, 757-792.
- Jiménez-Aleixandre, M.P. & Pereiro-Munhoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24, 1171-1190.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2007). Argumentation in Science Education: an Overview. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (pp. 3- 27). Dordrecht, Springer.
- Johnson, R. H. (1996). *The Rise of Informal Logic*. Newport News, VA: Vale Press.
- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirme nin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kabataş Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 22 (2), 401-418.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 95-99.

- Karadaş, A., Yaşar, I. Z. ve Kırbaşlar, F. G. (2012). 4. ve 5. Sınıf fen ve teknoloji kitaplarında “madde ve değişim” öğrenme alanı etkinliklerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6 (1), 94-123.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karasavvidis, I. (2002). *Distributed cognition and educational practice*. Journal of interactive learning research, Edition: Distributed cognition of learning, 13(1), 11-29.
- Kardaş, S. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karpov, Y. V. (2005). *The neo-Vygotskian approach to child development*. New York: Cambridge University Press.
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 89-100.
- Kaya, B. (2009). *Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Keeves, J. P. (1998). Methods and processes in research in science education. In Fraser, B. J. & Tobin, K.G. (Eds), *International handbook of science education*, Kluwer. London: Academic Publishers.

- Keefe, M. W., Zeitz, C. M. & Resnick, L. B. (2000). Judging the quality of peer-led student dialogues. *Cognition and Instruction*, 18, 53-81.
- Kelly, G. J., Regev, J. & Prothero, W. (2008). Analysis of lines of reasoning in written argumentation. In Erduran S., Jiménex Aleixandre M.P. (Eds), *Argumentation in Science Education- Perspectives from Classroom Based Research*. UK: Springer Science.
- Kenar, İ. ve Balcı, M. (2012). Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme: ilköğretim 4 ve 5. sınıf örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 34, 201-210.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 431-446.
- Kingir, S. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarını sağlamada kullanılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kingir, S., Geban, Ö. ve Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32.
- Koray, Ö.C. ve Bal, Ş. (2002). İlköğretim 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin ışık ve ışığın hızı ile ilgili yanlış kavramları ve bu kavramları oluşturma şekilleri. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 1-11.
- Koray, Ö. ve Tatar, 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.

- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 229–269). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kuhn, D. (1991). *The Skills of Argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Pres.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument, *Harvard Educational Review*, 62, 155-178.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning science. *Science Education*, 77 (3), 319-337.
- Küçükahmet, L. (Editör). (2004). *Sınıf yönetimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Küçükahmet, L. (2003), *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Leech, N. L. & Onwuegbuzie, A. J. (2007). A typology of mixed methods research designs. *Qual Quant*, 43, 265–275.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- Maloney J. & Simon S. (2006). Mapping children's discussion of evidence in science to assess collaboration and argumentation. *International Journal of Science Education*, 28 (15), 1817-1841.
- Marshall, I. (1996). Three kinds of thinking towards a scientific basis for consciousness. (Eds) R. Hameroff: A. W. Kaszniak & A. C. Scott, MIT.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary Science Methods A Constructivist Approach*. America: Delmar Publishers.
- Martin, D. J. (2003). *Elementary science methods: A constructivist approach* USA: Thomson Publishing Company.

- McMilan, J. H. & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-Based inquiry*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- MEB, (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi ilköğretim programı*, Ankara.
- MEB, (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programı*, TTKB, Ankara.
- MEB, (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*, Ankara.
- MEB, (2012). *PISA 2012 ulusal ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB, (2014). *Fen ve teknoloji dersi programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Monhardt, L. & Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal*, 34 (1), 67-71.
- Myers, B. E., Washburn S. G. & Dyer, J. E. (2004). Assessing agriculture teachers' capacity for teaching science integrated process skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 54 (1).
- Niaz, M., Aguilera, D., Maza, A. & Liendo, G. (2002). Arguments, contradictions, resistances and conceptual change in students' understanding of atomic structure. *Science Education*, 86, 505-525.
- Okumuş, S. (2012). *Maddenin halleri ve ısı ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2007). *PISA 2006 (Science Competencies for Tomorrow's World) Volume 1: Analysis*. Corrigenda: OECD Publication.

- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do - Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume 1)*. Corrigenda: OECD Publication.
- Osborne, J. (2005). The Role of Argument in Science Education. In Boersma, K., Goedhart, M., De Jong, O. & Eijkelhof, H. (Eds.) (2005) *Research and the Quality of Science Education*. Netherlands: Springer.
- Osborne, J., Erduran S. & Simon, S. (2004a). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*. 41 (10) 994-1020.
- Osborne, J., Erduran S. & Simon, S. (2004b). *Ideas, Evidence and Argument in Science (Inservice Training Pack)*. London: Nuffield Foundation..
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25, 1049-1079.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: assessing hands-on student performance*. New York: Addison-Wesley.
- Öğreten, B. (2014). *Argümantasyona (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Öncü, H. (2012). Akademik özyeterlik ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*. 13, (1), 183-206.
- Özdamar, K. (1997). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi I*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.



- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Padilla, M. J., Okey, J. R. & Garrard, K. (1984). The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 21 (3), 277-287.
- Paglieri, F. (2006). Coding Between the Lines: On the Implicit Structure of Arguments and Its Import for Science Education. Working Paper, Istc-Cnr Roma.
- Pajares, F. (2002). The development of academic self-efficacy. In A. Wigfield & J. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 16-31). San Diego: Academic Press.
- Pınarbaşı, T. ve Canpolat, N. (2003). Students' understanding of solution chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 80 (11), 1328-1332.
- Punch, K. F. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Rao B. D. & Kumari N. U. (2008). *Science process skills of school students. laxmi nagar*. Delhi: Arora Ofsett Press.
- Rezba, J. R. (1999). *Teaching and learning the basic science skills*. A staff development program in support of the virginia science standards of learning: Virginia Commonwealth Univ.
- Riley, J. & Reedy, D. (2005). Developing young children's thinking through learning to write argument. *Journal of Early Childhood Literacy*, 5 (1), 29-51.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17 (4), 323-246.

- Sampson, V. D. (2007). *The Effects of Collaboration on Argumentation Outcomes* (Unpublished doctoral dissertation). Arizona State University, Tempe, AZ.
- Sampson V. D. (2009). Argument-driven inquiry to promote the understanding of important concepts & practices in biology. *The American Biology Teacher*, 71 (8).
- Schweizer, D. M. (2002). *Heating up the science classroom through globalwarming: an investigation of the use of argument in earth system science education*. Santa Barbara: University of California.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne J. (2006). Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28 (2–3), 235-260.
- Simon, S. (2008). Using Toulmin's argument pattern in the evaluation of argumentation in school science. *International Journal of Research & Method in Education*, 31 (3), 277-289.
- Simon, S. & Johnson, S. (2008). Professional learning portfolios for argumentation in school science. *International Journal of Science Education*, 30, 669-688.
- Skoumois, M. (2009). The effect of socio cognitive conflict on students' dialogic argumentation about floating and sinking. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (4), 381-399.
- Şahin, T. Y. (2001). Oluşturmacı yaklaşımın sosyal bilgiler dersinde bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (2).
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argmantasyon odaklı öğretim yaklaşımının kimya laboratuvarında öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Tahta, F. ve İvrendi, A. (2007). *Okul öncesi eğitimde fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Tan M. ve Temiz B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 92-93.
- Tan, Ş. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pagem A yayıncılık.
- Taşpınar, M. (2005). *Kuramdan uygulamaya öğretim yöntemleri*. Ankara: Nobel Basımevi.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B. K. (2007). *Fizik öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument*. Cambridge-UK: Cambridge University Pres.
- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon Odaklı Kimya Öğretimi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2010). Bilimde argümantasyona odaklanan etkinliklerle kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (3), 859-876.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8 (3).

- Tsai, C. C. (2003). The interplay between philosophy of science and the practice of science education. *Curriculum and Teaching*, 18, 27-43.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008) *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Van Eemeren, Frans H., Grootendorst, Rob. & Henkemans Francisca S. (1996). *Fundamentals of argumentation theory – A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Van Eemeren, F. H. (1995). A world of difference: the rich state of argumentation theory, *Informal Logic*, 17 (2), 144–158.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (1), 101-131.
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Philadelphia, PA: Open University Press.
- Westbrook, S. L. & Marek, E.A. (1991). A cross-age study of student understanding of the concept of diffusion, *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (8), 649–660.
- Yalçın Çelik A. (2010). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yager, R. (2000). The constructivist learning model, *Science Teacher*, 67.

- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2004). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, H. E. ve Nakiboğlu, C. (2013). Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinin hazırlığı ve uygulanması ile ilgili görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (3), 185-210.
- YÖK ve Dünya Bankası (1997). *Milli geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitim dizisi*. Ankara: YÖK Yayınları.
- Zeidler, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education, *Science Education*, 81, 483–496.
- Zeidler, Dana L., Walker, Kimberly A., Ackett, Wayne A. and Simmons, Michael L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86 (3), 343-367.
- Zimmerman, B. J. (1995). Self-efficacy and educational development. In A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 202–231). New York: Cambridge Univ. Press.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego: Academic Press.

**URL-1:**

<http://docplayer.biz.tr/3899813-T-c-milli-egitim-bakanligi-cocuk-gelisimi-ve-egitimi-okuma-yazmaya-hazirlik-calismalari-141eo0025.html>

(Erişim Tarihi: 03Şubat 2015).

**URL-2:**

<https://eksisozluk.com/ozyeterlilik--1973309>, (Erişim Tarihi: 25 Ağustos 2014).

**URL-3:**

[http://www.yavuzerisen.com/files/program\\_gelistirme-temel%20kavramlar\\_2.pdf](http://www.yavuzerisen.com/files/program_gelistirme-temel%20kavramlar_2.pdf), (Erişim Tarihi: 10Ağustos 2014).

**URL-4:**

<http://talimterbiye.mebnet.net/ogrenci%20merkezli%20egitim/ogrencimerkezli-egitim.html>, (Erişim Tarihi: 21 Mart 2014).

**URL-5:**

<https://prezi.com/it77vx4qe-c4/argumantasyon/> (Erişim Tarihi: 08 Nisan 2015).

**URL-6:**

<http://www.sariyertimes.com/2012/03/444olmamali-neden-kesintili-zorunlu-kesintili-neyi-amacliyor-mustafa-yetis>, (Erişim Tarihi: 30 Mart 2015).

**URL-7:**

[www.aile.net/agep/istat/08\\_09/AGEP08\\_09\\_ders10.doc](http://www.aile.net/agep/istat/08_09/AGEP08_09_ders10.doc), (Erişim Tarihi: 20 Mart 2015).

**EKLER:****EK 1:Maddeyi Tanıyalım Kavram Testi Madde Analiz Sonuçları***Maddeyi Tanıyalım Kavram Testi Madde Analiz Sonuçları*

<b>Madde No</b>	<b>Ayrıcalık Güçlüğü</b>	<b>Madde güçlüğü</b>
1.	0.57	0.72
2.	0.41	0.41
3	0.61	0.68
4.	0.58	0.70
5.	0.71	0.74
6.	0.53	0.61
7.	0.45	0.46
8.	0.66	0.79
9.	0.54	0.54
10.	0.55	0.62
11.	0.41	0.37
12.	0.37	0.45
13.	0.45	0.57
14.	0.66	0.69
15.	0.61	0.74
16.	0.58	0.58
17.	0.55	0.51
18.	0.58	0.64
19.	0.61	0.63
20.	0.62	0.63
21.	0.52	0.49
22.	0.57	0.59
23.	0.56	0.51
24.	0.54	0.60

## **EK 2: BSBT Madde Analiz Sonuçları**

### *BSBT Madde Analiz Sonuçları*

<b>Madde No</b>	<b>Ayrıcalık Güçlüğü</b>	<b>Madde güçlüğü</b>
1.	0.47	0.52
2.	0.42	0.53
3.	0.41	0.55
4.	0.57	0.62
5.	0.30	0.63
6.	0.32	0.67
7.	0.55	0.70
8.	0.52	0.64
9.	0.66	0.76
10.	0.62	0.77
11.	0.50	0.59
12.	0.71	0.68
13.	0.67	0.71
14.	0.56	0.68
15.	0.60	0.75
16.	0.32	0.55
17.	0.23	0.49
18.	0.49	0.69
19.	0.63	0.56
20.	0.47	0.61
21.	0.41	0.46
22.	0.38	0.45
23.	0.60	0.68
24.	0.51	0.69
25.	0.41	0.60
26.	0.65	0.58



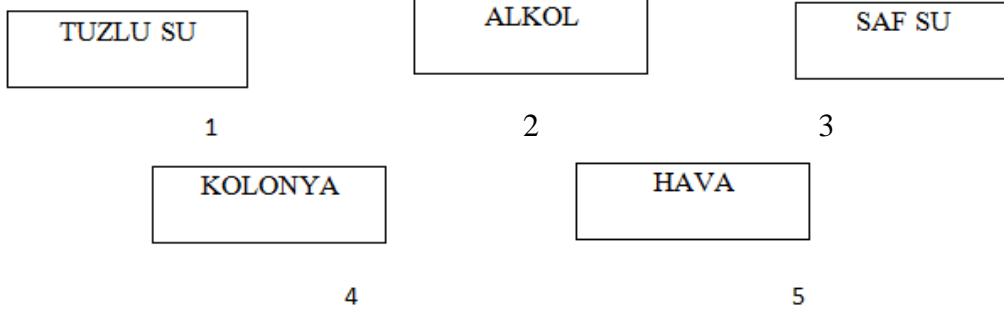
### EK-3: Madde Kavram Başarı Testi Soruları

1.

- ✓ Belirli bir şekilleri vardır.
- ✓ Sıkıştırılarak hacimleri küçültülemez.

Yukarıda özellikleri verilen cisim aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?

- A. Sandalye
- B. Kitap
- C. Su
- D. Telefon



2. Yukarıdaki maddelerin hangisi ya da hangileri **saf maddedir**?

- A. 1 ve 2
- B. 2 ve 3
- C. Yalnız 3
- D. 2,4 ve 5

3. Suda yüzen plastik bir bardağın içine 6 tane cam bilye konulursa su seviyesi ile ilgili **ne gözlemlenebilir**?

- A. Artar.
- B. Azalır.
- C. Değişmez.
- D. Önce bir miktar artar sonra aynı seviyeye gelir.

4. Maddelerin ısı etkisiyle yapıların değişmesinin bozunma olduğunu öğrendik. Aşağıdaki olayların hangisi bu duruma örnek **değildir**?

- A. Ocakta unutulmuş etin yanması
- B. Şekerin ısıtılınca kararması
- C. Tereyağının erimesi
- D. Tuzun ısıtılınca kararması

5. Aşağıdaki maddelerden hangisi çözelti **değildir**?

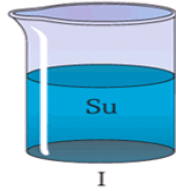
- A. Kolonya
- B. Şekerli çay
- C. Tuzlu çorba
- D. Ayran

6. “Bazı maddeler su içine atıldığında suyun her tarafına iyi şekilde yayılarak dağılır. Bu olaya çözünme denir.” Aşağıdaki maddelerden hangisi, suya atıldığında suda **çözünabilir**?

- A. Kum
- B. Demir tozu
- C. Tahta talaşı
- D. Tuz

7. Aşağıda verilen olaylardan hangisi **bozunmaya örnektir**?

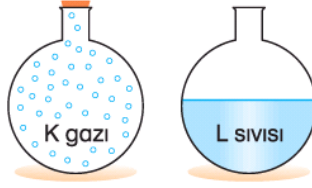
- A. Odunun yanması
- B. Buzluktan çıkarılan buz
- C. Külahtayediğimiz dondurma
- D. Elimizde ökülen kolonyanın serinlik hissi vermesi



8. Aşağıda verilen maddelerden hangisi **suda batar**?

- A. Ağaç
- B. Plastik ördek
- C. Bilye
- D. Tahta kalem

9. Şekildeki özdeş kaplardan birinde K gazı diğesinde L sıvısı bulunmaktadır.



Buna göre aşağıdaki verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A. L sıvısının her zaman belli bir şekli vardır.
  - B. K gazı bulunduğu kabı tamamen doldurmuştur.
  - C. L sıvısının bulunduğu kaba bir miktar daha sıvı eklenebilir.
  - D. K gazının bulunduğu kaba bir miktar daha gaz eklenebilir.
10. Esmâ, bir pamuk parçasını kolonya ile ıslatarak sınıfın uzak bir köşesine koyuyor. Kolonya kokusunu, önce pamuğa yakın arkadaşlarına, daha sonra pamuktan uzak arkadaşlarına ulaştığını ve bir süre sonra pamuğun kurduğunu gözlemliyor.

Esmâ'nın yaptığı bu deneyle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A. Gazlar buldukları ortamda yayılırlar.
- B. Pamuğun kuruması sıvı haldeki kolonyanın gaz haline geçtiğini gösterir.
- C. Gazlar ortamın her yerine eşit sürede yayılır.
- D. Kolonya fiziksel değişime uğramıştır.

11.

GAZ → SIVI → KATI

Düzensizlik azalır.

Yukarıdaki bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi maddenin daha düzenli hale gelmesine örnek verilemez?

- A. Alkolün uçması
- B. Yağmurun doluya dönüşmesi
- C. Buzdolabında karlanma olması
- D. Buharın cam üzerinde yoğunlaşması

12. Aşağıdaki olaylardan hangisi hal değişimi ile ilgili **değildir**?

- A. İpe asılan ıslak çamaşırların bir süre sonra kuruması
- B. Kışın camların buğulanması
- C. Oksijen gazının suda çözünmesi
- D. Yazın göllerin suyu azalması

13.



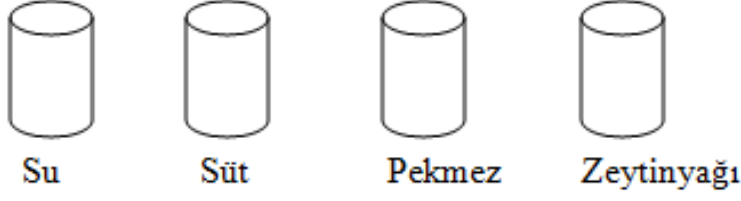
Birinci kaptaki suyun sıcaklığı ikinci kaptaki suyun sıcaklığından daha fazladır. İkinci kaptaki suyun yarısı birinci kaba boşaltılıyor. Bu duruma göre aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A. Birinci kaptaki suyun sıcaklığı artar.
- B. İkinci kaptaki suyun sıcaklığı artar.
- C. Birinci kaptaki suyun sıcaklığı düşer.
- D. Her iki kaptaki suyun sıcaklığı artar.

<u>KATI</u>	<u>SIVI</u>	<u>GAZ</u>
Benzin	Süt	Duman
Buz	Su	Buhar
Taş	Tahta	Ayran

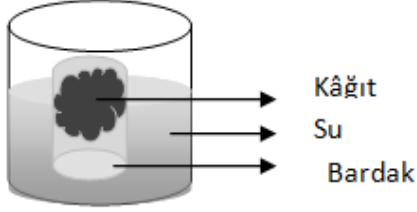
14. Hangi maddeler **yanlış gösterilmiştir**?

- A. Benzin Mazot Su
- B. Benzin Tahta Ayran
- C. Taş Tahta Duman
- D. Benzin Tahta Duman



15. Tacettin su bardaklarına konan yukarıdaki **maddeleri nasıl tanır?**

- A. Hacminden
- B. Kütesinden
- C. Saydamlığından
- D. Renginden



16. Yukarıdaki deneyde bardağın yarısına kadar kâğıt koyup suya batırıp çıkararak Hüsniye, kâğıdın ıslanmadığını görüyor. Bunun **nedeni ne olabilir?**

- A. Havanın bir kütesinin olması.
- B. Havanın bir hacminin olması.
- C. Havanın akışkan olması.
- D. Havanın uçucu olması.

17. Az şişirilmiş ağzı bağlı balonu üflemeden daha şişkin hale **nasıl getirebiliriz?**

- A. Isıtarak
- B. Soğutarak
- C. Soğuk suyun içine konularak
- D. Üzerine kuvvet uygulayarak

18. Aşağıdaki karışımları ayırma yöntemlerinden hangisi **yanlış verilmiştir?**

- A. Kumlu su karışımı süzme yöntemi ile birbirinden ayrılır.
- B. Tuzlu su karışımı buharlaştırma yöntemi ile birbirinden ayrılır.
- C. Un ve demir tozu karışımı mıknatısla ayırma yöntemi ile birbirinden ayrılır.
- D. Patates kızartması ve yağ buharlaştırma ile birbirinden ayrılır.

19. Aşağıdaki maddelerin eşleştirmelerinden hangisi **yanlış verilmiştir?**

- A. Alüminyum → Doğal madde  
B. Un → İşlenmiş madde  
C. Teflon → Yapay madde  
D. Peynir → Doğal madde

20. Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru **değildir?**

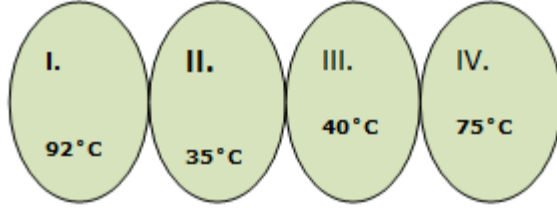
- A. Yorgan – eşya  
B. Ceket - malzeme  
C. Soba – cisim  
D. Su – madde

21. Ece marketten bir kutu pirinç aldı. Kutunun üstünde brüt kütleinin 4,5 kg olduğu yazıyordu. Kutunun kütlesi 350 gr olduğuna göre Ece'nin aldığı pirincin **net kütlesi kaç gramdır?**

- A. 4500 gr.  
B. 4450 gr.  
C. 4150 gr.  
D. 4260 gr.

22. 30 C'lik suyun içerisine aşağıdakilerden hangisini atarsak suyun sıcaklığı **azalır?**

- A. 80 °C'lik metal kaşık  
B. 10 °C'lik bakır çubuk  
C. 45 °C'lik demir tel  
D. 145 °C'lik demir çubuk



23. Yukarıda metal bilyeler ve bunların sıcaklıkları verilmiştir. Buna göre metal bilyelerin ısı alışverişi ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi **doğru** verilmiştir?

- A. I. ve II. maddeler arasında ısı akışı II'den I'e doğru olur.
- B. II. ve III. maddeler bir kaba konursa II. madde ısı verir.
- C. III. ve I. maddeler arasında ısı alışverişi olmaz.
- D. III. ve IV. maddeler bir kaba konursa ısı akışı IV'den III'e doğru olur.

24. Aşağıda bir maddenin fiziksel özellikleri verilmiştir.

- ✓ Maddenin belirli bir hacmi vardır.
- ✓ Maddenin belirli bir şekli vardır.
- ✓ Maddenin sıkıştırılmaz.

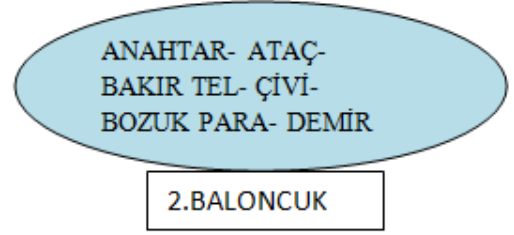
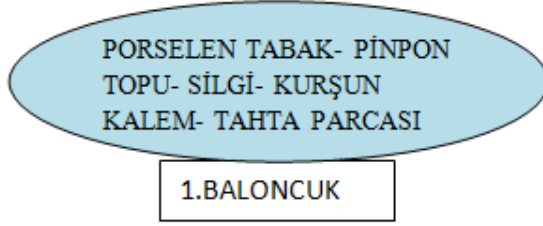
Buna göre bu madde aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Kolonya
- B. Meyve suyu
- C. Mercimek
- D. Mutfak gazı

#### EK-4: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **sadece** gözlem sonucunu yansıtmaktadır?
  - A. Tahta, katı bir maddedir.
  - B. Anahtar, metalden yapılmış gibi görünüyor.
  - C. Futbol topu, küp şeklindedir.
  - D. Çocuk terlemiş, sıcaktan olmalı.
  
2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **sadece** gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulmuştur?
  - A. Mutfağın şekli ince ve uzundur.
  - B. Bardak kırılmış.
  - C. Sandalye, tahtadan yapılmış gibi görünüyor.
  - D. Çay suyu bitmiş, buharlaşmış olmalı.
  
3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **sadece** gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulamaz?
  - A. Ceket, deriden yapılmış gibi görünüyor.
  - B. Yağmur yağıyor, hava soğuk olmalı.
  - C. Tablo, altından yapılmış gibi görünüyor.
  - D. Çiçek, plastikten yapılmışa benziyor.
  
4. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **sadece** gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulamaz?
  - A. Hırka, pamuktan yapılmışa benziyor.
  - B. Araba çok temiz, yıkanmış olmalı.
  - C. Ayakkabı, deriden yapılmışa benzemiyor.
  - D. Kazak, el örgüsüne benziyor.





5. Yukarıdaki baloncuklarda yer alan maddelerin ortak özellikleri dikkate alındığında en doğru **sınıflandırma** aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Mıknatıs çeken ve çekmeyen maddeler
- B. Plastik ve Tahta Maddeler
- C. Büyük ve Küçük Maddeler
- D. Yuvarlak ve Dikdörtgen Maddeler

6. Aşağıda bazı maddeler verilmiştir. Bu maddeleri göz önüne alarak nasıl bir **sınıflandırma** yapabiliriz?

Şemsiye

Naylon

Pamuk

Yün

Toprak

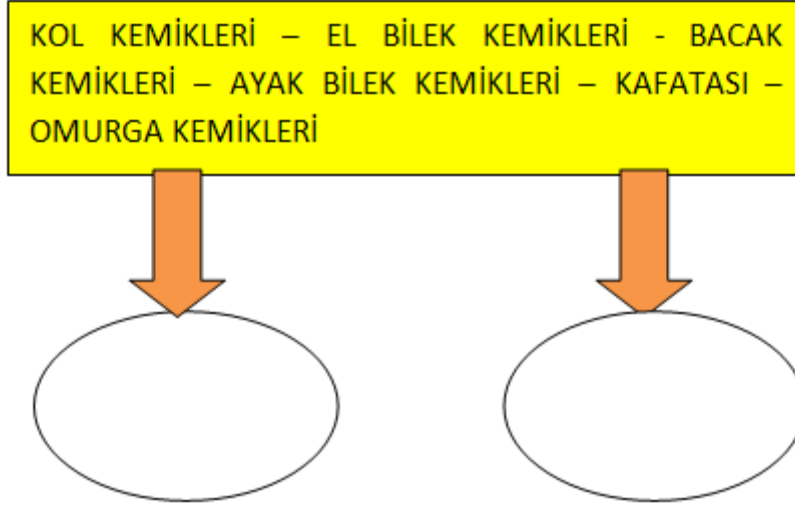
Cam

Porselen

Kum

- A. Katı ve Sıvı Maddeler
- B. Katı ve Gaz Maddeler
- C. Suyu geçiren ve suyu geçirmeyen maddeler
- D. Pürüzlü ya da pürüzsüz maddeler

## KEMİK ÇEŞİTLERİ



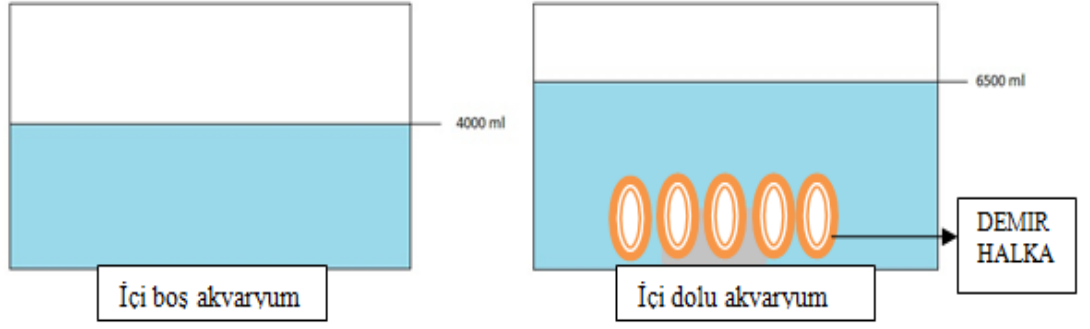
7. Yukarıdaki tablonun içinde destek ve hareket yapılarından kemik çeşitleri verilmiştir. Verilen kemikler göz önüne alınarak bir sınıflandırma yapıldığında hangi kemik çeşidi **sınıflandırmaların dışında kalır?**

- A. Omurga
- B. Kafatası
- C. El bilek kemikleri
- D. Kol kemikleri

- 1- Burun
- 2- Yutak
- 3- Soluk Borusu
- 4- Akciğer
- 5- Kafatası
- 6- Kalp
- 7- Omurga
- 8- Kollar ve bacaklar

8. Yukarıda vücudumuzdaki destek ve hareket organları ile soluk alıp verme organları verilmiştir. Bu organlar göz önüne alınarak bir sınıflandırma yapıldığında hangi organ **açıkta kalır?**

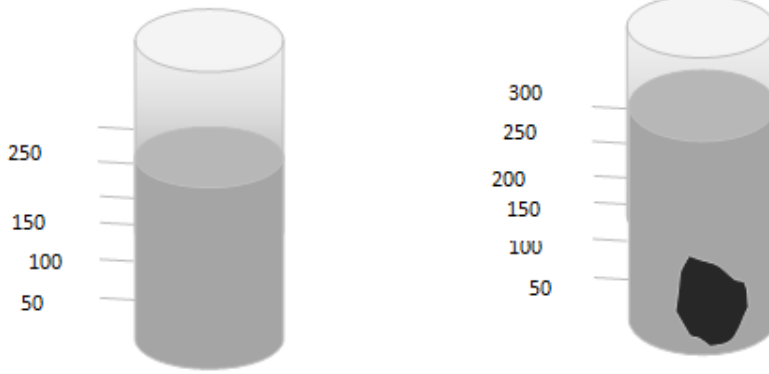
- A. Burun
- B. Omurga
- C. Kalp
- D. Akciğer



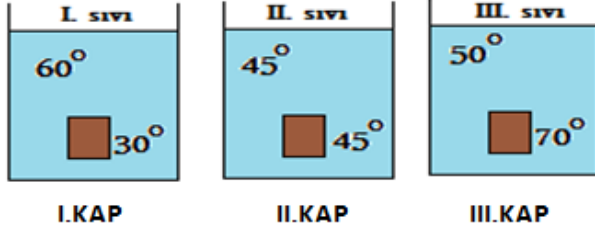
9. Enes, içerisinde 4000 ml su dolu olan akvaryuma aynı özellikte 5 adet demir halka attığında, akvaryumdaki su seviyesi 6500 ml'ye çıkıyor. Sizce Enes'in akvaryuma attığı demir halkalardan **bir tanesinin hacmi kaç ml'dir?**

- A. 400 ml
- B. 500 ml
- C. 600 ml
- D. 700 ml

10. Aşağıdaki resimleri inceleyerek düzgün şekli olmayan katının hacminin kaç mL olduğunu bulunuz.



- A. 35 mL
- B. 15 mL
- C. 50 mL
- D. 25 mL



11. Yukarıdaki şekilde, aynı özellikteki kaplar içerisinde aynı miktarda üç farklı sıvı bulunmaktadır. Bu sıvıların ve içlerine atılan cisimlerin sıcaklıkları şekilde verilmiştir. Belli bir süre geçtikten sonra sıvıların sıcaklıklarındaki değişim kontrol ediliyor. Bu bilgilere dayalı olarak aşağıdaki ölçüm sonuçlarının hangisi **doğrudur?**

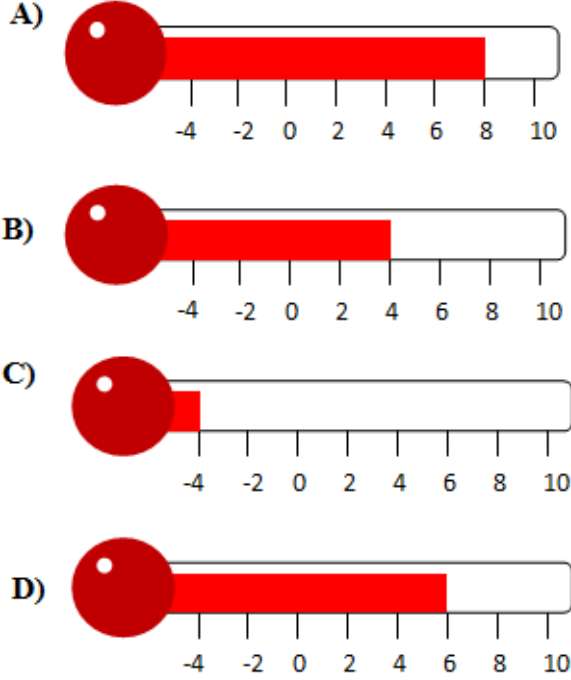
- A. I. ve II. kabın sıcaklığı 45 °C olurken III. kabın sıcaklığı değişmemiştir.
- B. Kaplardaki sıvıların sıcaklıklarında değişim olmamıştır.
- C. I. ve II. kabın sıcaklığı 45 °C olurken III. kabın sıcaklığı 60°C olarak değişmiştir.
- D. I. kabın sıcaklığı 30°C, II. kabın sıcaklığı 45°C ve III. kabın sıcaklığı 60°C olarak değişmiştir.

12. Boş bir cam şişesi 675 gram zeytinyağı ile doldurulduğunda kütlesi 1320 gram olmaktadır. Bu cam şişenin ağırlığı aşağıdakilerden **hangisidir?**

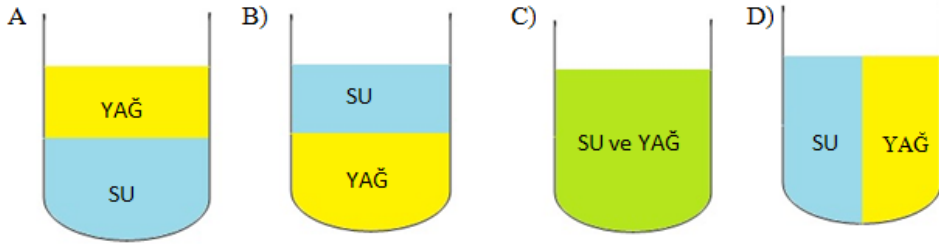
- A. 320 gram
- B. 480 gram
- C. 640 gram
- D. 645 gram

13. “Kemal pencereden lapa lapa yağan karı izliyordu.”

Yukarıdaki cümleye göre termometre ile yapılan ölçüme hava sıcaklığı **tahmini kaç olur?**



14. Bir kaba zeytinyağı ile suyu karıştırıp bir süre beklettiğimizde aşağıdaki durumlardan **hangisi ile karşılaşırız?**



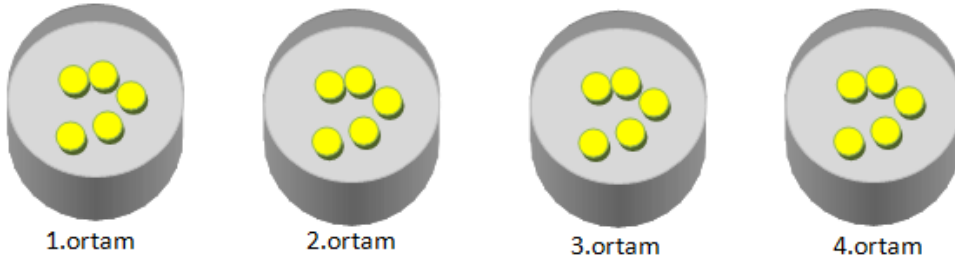
- i. Suda batar,
- ii. Parlaktır,
- iii. Opaktır,
- iv. Esnek değildir.

15. Onur, arkadaşı Okan'a aklından tuttuğu bir maddenin özelliklerini sıralamıştır. Okan'ın bu maddeyi tahmin etmesini istemiştir. Okan'ın aşağıdaki tahminlerden hangisi **doğrudur?**

- A. Pet şişe
- B. Su
- C. Altın yüzük
- D. Plastik eldiven

16. Ecrin, maddelerin suyu geçirip geçirmediğini gözlemlemek için suyun içerisine sırasıyla kâğıt, pamuk, alüminyum folyo ve plastik poşet koymuştur. Ecrin, bir süre bekledikten sonra nasıl bir sonuçla karşılaşacağını tahmin ediyorsunuz?

- A. Sadece alüminyum folyonun suyu çekmediğini gözlemlemiştir.
- B. Kâğıt ve plastik poşet suyu çekmezken, pamuğun suyu çektiğini gözlemlemiştir.
- C. Alüminyum folyo ve plastik poşet suyu çekmezken, kâğıt ve pamuğun suyu çektiğini gözlemlemiştir.
- D. Kâğıt ve alüminyum folyo suyu çekmezken, pamuğun suyu çektiğini gözlemlemiştir.



17. Yukarıda aynı özellikteki kaplara, aynı bitki tohumlarından beşer adet konulmuştur. Ancak 4 ortamda birbirinden farklıdır. Bu bitkilere her gün aynı miktarda su verilerek 15 gün boyunca gözlem yapılmıştır. Bu bilgilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?

- A. Ortamlar farklı olsa da bitkiler aynı olduğu için bitkilerdeki büyüme ve gelişme aynı olur.
- B. Tohumlar aynı olduğu ve aynı miktarda su verildiği için büyüme ve gelişme aynı olur.
- C. Tohumlara farklı miktarda su verilirse bitkilerdeki büyüme ve gelişme farklı olur.
- D. Ortamlar farklı olduğu için bitkilerin büyüme ve gelişmeleri farklı olabilir.



18. Yukarıda farklı türden maddeler verilmiştir. Verilen bu maddelerin ağırlıklarına ilişkin aşağıdaki çıkarımlardan hangisini **kesin** olarak yapabilirsiniz?

- A. Tartı verilen cisimlerin içinde en ağır olanıdır, çünkü diğerlerinin hepsini tarttığı için en ağırdır.
- B. Ördek içlerinde en hafif olanıdır, çünkü plastikten yapılmış küçük bir oyuncaktır.
- C. Süt içlerinde en hafif olanıdır, çünkü süt sıvı diğerleri katıdır.
- D. Bütün cisimlerin ağırlıkları birbirinden farklı olabilir, çünkü net bilgiye ulaşmak için her birinin tartılması gerekir.

19. Nabız, kalbin 1 dakika içinde kaç kez kasıldığını yani kalbin atış hızını gösterir.

Beden eğitimi öğretmeni Ali Bey, farklı fiziksel etkinliklerin nabız atışlarını nasıl değiştirdiğini merak etmektedir. Bunun için, öğrencisi Selim'e hergün aynı saatte başlayacağı 20'şer dakikalık 4 günlük bir program hazırlar.

Programa göre Selim;

1. gün 20 dk kitap okur,
2. gün 20 dk yürüyüş yapar,
3. gün 20 dk koşar,
4. gün 20 dk uyur.

Ali hoca her gün etkinliğin bitiminde Selim'in nabzını ölçer. Size göre Ali hoca nasıl **bir sonuca ulaşmıştır**?

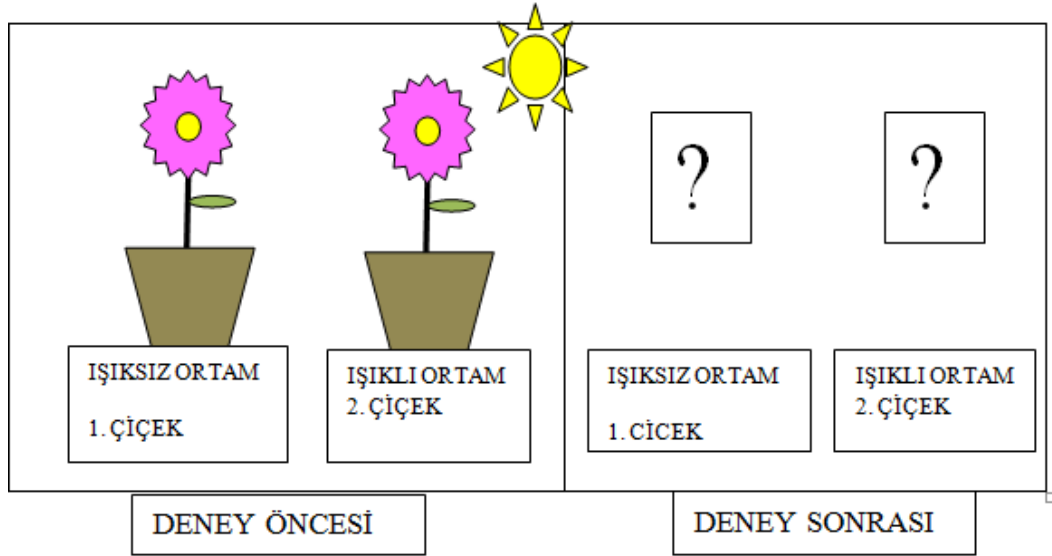
- A. Nabız atışında en fazla artış uyurken, en az artış da kitap okurken olur. Koşmak nabız atışını yürümekten daha çok artırır.
- B. Nabız atışında en fazla artış koşarken, en az artış da uyurken olur. Yürümek nabız atışını kitap okumaktan daha çok artırır.
- C. Nabız atışında en fazla artış koşarken, en az artış da kitap okurken olur. Uyumak nabız atışını kitap yürümekten daha çok artırır.
- D. Nabız atışında en fazla artış koşarken, en az artış da kitap okurken olur. Yürümek nabız atışını uyumaktan daha çok artırır.

20. Ahmet okul laboratuvarında aşağıdaki işlemleri sırasıyla yapmıştır.

- 1.Önce havası indirilmiş topu tartıyor.
- 2.Topu şişiriyor ve şişirilmiş topu tartıyor.
- 3.Ölçüm sonuçları arasındaki farkı buluyor.

Ahmet bu aşamaların sonucunda aşağıdakilerden **hangisini bulmuştur?**

- A. Topun içindeki havanın kütlesi
- B. Topun içindeki havanın hacmi
- C. Havası indirilmiş topun kütlesi
- D. Topun gerçek kütlesi



21. Yakup, bitkinin büyümesinde ışığın etkisini araştırmaktadır. Aynı özellikte iki saksı bitkisi alıp birini ışsız ortama, diğerini de ışıklı ortama yerleştirir. Işık haricinde diğer tüm şartları her iki bitki içinde aynı tutar. Yakup, birkaç hafta her iki saksıya aynı zamanda, eşit miktarda su verir. Yakup deneyi tamamladığında size göre nasıl **bir sonuca ulaşmıştır?**

- A. Bitkiler ışsız ortamda daha hızlı büyür.
- B. Bitkiler için ortamdaki ışık büyümeyi etkilemez.
- C. Eşit miktarda su verildiğinden büyüme eşit olur.
- D. Bitkiler ışıklı ortamda daha iyi gelişir.





Kesme şeker  
6 dakika

Toz şeker  
4 dakika

Pudra şekeri  
2 dakika

22. Aynı miktardaki kesme şeker, toz şeker ve pudra şekerinin sıcaklık ve miktarı aynı olan suyun içerisine atılıyor ve tuzlar suda tamamen çözünene kadar bekleniyor ve bu esnada süre ölçülüyor. Aşağıda yukarıda tuzların suda tamamen çözünmesi için geçen süreler verilmiştir. Yukarıda şekerlerin sudaki erime hızlarını gösteren en uygun **tablo hangisidir?**

A.

Kesme şeker
En hızlı

Toz şeker
Hızlı

Pudra şekeri
En yavaş

B.

Şekerin Büyüklüğü	Çözünme Hızı
Kesme şeker	En yavaş
Toz şeker	Hızlı
Pudra şekeri	En hızlı

C.

Şekerin Büyüklüğü	Şekerin Büyüklüğü	Şekerin Büyüklüğü
Kesme şeker	Toz şeker	Pudra şekeri
Çözünme Hızı	Çözünme Hızı	Çözünme Hızı
En hızlı	Hızlı	En yavaş

D.

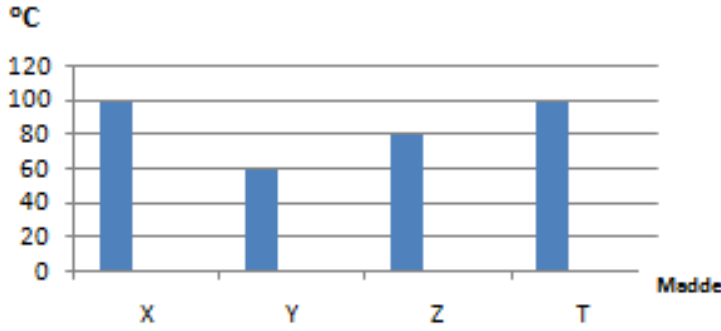
Şekerin Büyüklüğü	Çözünme Hızı
Kesme şeker	En hızlı
Toz şeker	Hızlı
Pudra şekeri	En yavaş

23. Haftanın her bir günü için kaydedilen günün en yüksek sıcaklık değerleri tabloda verilmiştir. Aşağıdaki ifadelerden **hangisi doğrudur?**

Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
7 °C	0°C	15 °C	23 °C	21 °C	19 °C	8 °C

- A. En düşük sıcaklık Pazartesi gününe aittir.  
B. En yüksek sıcaklık Perşembe günü kaydedilmiştir.  
C. Cuma günü bütün gün kar yağmıştır.  
D. Çarşamba günkü sıcaklık Cumartesi gününün sıcaklığından daha yüksektir.
24. Koninin gölgesinden aşağıdaki şekillerden **hangisi oluşturulamaz?**

- A. Daire  
B. Üçgen  
C. Nokta  
D. Dikdörtgen



25. Yukarıdaki sütun grafiğine göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi **yanlış verilmiştir?**

- A. Sıcaklık değeri en düşük olan Y'dir.  
B. Sıcaklık değeri en yüksek olan X ve T'dir.  
C. Z ve T karıştırıldığında T'nin sıcaklığı artar.  
D. X ve T karıştırıldığında ısı alış-verişi olmaz.

26.

MADDE	ERİME NOKTASI( <sup>0</sup> C)	KAYNAMA NOKTASI( <sup>0</sup> C)
A Maddesi	20	70
B Maddesi	-30	20
C Maddesi	40	135

Yukarıdaki tabloda A, B ve C maddelerinin erime ve kaynama sıcaklıkları verilmiştir. Buna göre, oda sıcaklığında (25 <sup>0</sup>C ) maddelerhangi halde bulunur?

Maddesi	Maddesi	Maddesi
A. Katı	Sıvı	Gaz
B. Sıvı	Gaz	Katı
C. Sıvı	Sıvı	Katı
D. Sıvı	Gaz	Sıvı

**EK-5: Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği**

ŞUBE KODU										
OKULUNUZ										
YAŞINIZ	O 10	O 11								
AİLENİZİN GELİR DURUMU	O Orta iyi	O İyi		O Çok						
CİNSİYET	O KIZ		O ERKEK							
FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ					Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum	
<b>• 1.FAKTÖR:FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE KARŞI İLGİ</b>										
1	Fen ve teknolojinin gereksiz bir ders olduğunu düşünüyorum.									
2	Fen ve teknoloji dersi okul dışında beni ilgilendirmiyor.									
3	Fen ve teknoloji çalışmak yaratıcı düşünmemi engelliyor.									
4	Fen ve teknoloji ile ilgili bir alanda çalışmak istemem.									
5	Fen ve teknoloji ile ilgili öyküler dikkatimi çekmez.									
6	Fen ve teknoloji dersinden korkuyorum.									
<b>• 2.FAKTÖR: FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDEN ZEVK ALMA</b>										
7	Fen ve teknoloji dersiyle uğraşmaktan hoşlanırım.									
8	Fen ve teknoloji dersi çalışırken çok sıkılırım.									
9	Fen ve teknolojiyle ilgili konuları tartışmaktan hoşlanırım..									
<b>• 3. FAKTÖR:FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE ÇALIŞMAYI DEVAM</b>										
10	Fen ve teknoloji ile ilgili güncel gelişmeleri takip etmek isterim.									
11	Boş zamanlarımda fen ve teknoloji dersi problemleri çözerim.									
12	Fen ve teknolojiyle ilgilenmek zihnimizi geliştirir.									

## EK-6: Akademik Özyeterlilik Ölçeği

<b>AKADEMİK ÖZ-YETERLİLİK ÖLÇEĞİ</b>		Tamamen katılıyorum	Oldukça Katılıyorum	Biraz Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
Bu ölçek, İlköğretim öğrencilerinin okul başarılarını etkileyen özyeterlilik inançlarına ilişkin bilgi toplamak amacıyla geliştirilmiştir. Ölçekte derecelenmeli 4 seçenekli 21 madde bulunmaktadır. Her maddeyi dikkatlice okuyunuz ve her maddeye ne ölçüde katıldığınıza ilişkin cevabınızı ilgili seçeneğin altındaki boşluğa bir çarpı (X) koyarak belirtiniz.  Değerli katkılarınız için teşekkür ederim.					
<b>YETENEK</b>					
1	Sınıftaki en başarılı öğrencilerden biriyim.				
2	Başarılı bir matematik öğrencisiyim				
3	Başarılı bir Fen Bilgisi öğrencisiyim				
4	Öğretmenim zeki olduğumu düşünür				
5	Ben zekiyim				
6	Okulda çok çalışırım				
7	Öğretmen bir soru sorduğunda diğer öğrenciler bilemese bile cevabı				
8	Okulda iyi notlar almak benim için zor değildir				
9	Başarılı bir Sosyal Bilgiler öğrencisiyim				
10	Bazen sınıftaki arkadaşların zor olarak düşündükleri ödevler, bana				
11	Ben başarılı bir okuma (Türkçe) öğrencisiyim				
<b>EĞİTİMİN KALİTESİ</b>					
12	Çocukken iyi öğrenci olanlar, yetişkinlikte iyi iş sahibi olabilirler.				
13	Liseye gitmek önemlidir.				
14	İyi bir okula gidiyorum.				

## **EK-7: Argümantasyon Görüşme Soruları**

1. “Maddeyi Tanıyalım” ünitesindeki ders işlenişinin, diğer ünitelerden herhangi bir farkı oldu mu? Neden? Eğer fark oldu ise konuyu öğrenmenize nasıl etki etti? Açıklayınız.
2. “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin bilimsel tartışma modeline göre işlenmesinden memnun kaldın mı? Neden? Açıklayınız.
3. “Maddeyi Tanıyalım” ünitesindeki bilimsel tartışma modelinin diğer ünitelerde ya da derslerde kullanılmasını istermisin? Neden?
4. A)Grup çalışması ve grup tartışmalarından memnun kaldın mı? En çok hangi etkinlik veya etkinliklerden hoşlandın?  
  
A. Grup çalışması ve grup tartışmalarında zorlandın mı? Cevabın evet ise neden zorlandın? En çok hangi etkinlikte zorlandın? Açıklar mısın?
5. Dersin bilimsel tartışma modeline göre işlenmesi fen ve teknoloji dersine yönelik düşüncelerini etkiledi mi? Açıklar mısın?

## EK-8: Etkinlikler

### GİRİŞ AKTİVİTESİ



Yukarıda Ali, Elif, Batuhan ve Furkan'ın büyüyünce olmak istedikleri meslekler ve nedenleri ile ilgili diyalogları verilmiştir. Siz büyüyünce ne olmak istersiniz? Neden? Açıklayınız.

- İddiam

.....

.....

.....

- Gerekçem ( Çünkü)

.....

## ETKİNLİK 1

Aşağıdaki tabloda verilen nesnelere ile ilgili gözlemlerinizi örnekteki gibi boş bırakılan yerlere yazarmısınız?

### GÖZLEM TABLOSU

NESNENİN ADI	GÖZLEM SONUÇLARI
Cam bilye	Renkli, şekli var, pürüzsüz, kırılğan, saydam.
Tahta masa	
Pencere camı	
Boraks madeni	
Porselen fincan	
Huni	
Sünger	
Şapka	
Gümüş tencere	
Mum	
Şemsiye	
Demir bilye	
Deniz kabuğu	
Kömür	
Taş	
Toprak	



## ALİŞTİRMA

Tabloyu aşağıda verilen durumlardan nesnelere uygun olan özellikleri dikkate alarak dolduralım.

**Esneklik:** Çok esnek/ Esnek / Az esnek / Esnek değil

**Sertlik:** Çok sert/ Sert/ Yumuşak/ Çok yumuşak

**Sağlamlık/ Kırılgenlik:** Çok sağlam/ Sağlam/ Kırılgen/ Çok kırılgen

**Saydamlık/Opaklık:** Saydam/ Yarı saydam/ Opak

**Mıknatısla Çekilme:** Evet/ Hayır      **Suda Batma:** Evet/ Hayır

**Pürüzlülük:** Evet/ Hayır      **Matlık:** Evet/ Hayır

NESNENİN ADI	Esneklik	Matlık	Saydamlık Opaklık	Sağlamlık/ Kırılgenlik	Mıknatısla Çekilme	Suda Batma	Pürüzlülük	Suyu Çekme
Su			Saydam					
Yağlı kâğıt								
Sünger								
Duvar								
Silgi								
Lastik								
Pamuk								
Kurşun kalem								
Taş								
Demir								
Boş pet şişe								
Ağaç								
Halat								
Ayna								
Altın								
Kömür								
Plastik top								

**Hangi nesnelere suda batmaz?.....**

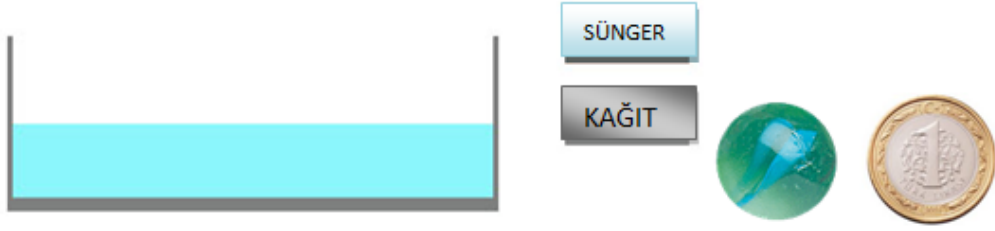
**Hangi nesnelere suyu çekmez?.....**

**Hangi nesnelere mıknatıs çeker?.....**

**Mıknatıs tarafından çekilip suda batan nesne hangisidir?.....**

**Hangi nesnelere saydamdır?.....**

## ETKİNLİK 2



- ✓ Büyük bir leğenin içerisine yarıya kadar su koyalım.
- ✓ Deney için bir sünger, kâğıt parçası, cam bilye ve madeni para alalım.
- ✓ Hepsini aynı anda suyun içerisine bırakalım.
- ✓ Belli bir süre bekledikten sonra gözlemleyelim.

### TAHMİN ET

- Sizce suyun içerisine bırakılan maddelerden hangileri suyu emer? Hangileri suyu emmez? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

### GÖZLE: (Sadece bir kutuyu işaretleyiniz)

- Kâğıt ve sünger suyu emerken, cam bilye ve madeni paranın suyu emmediğini gördüm.
- Sadece sünger suyu emerken, diğer maddelerin suyu emmediğini gördüm
- Bütün maddelerin suyu bir miktar emdiğini gördüm.

### ACIKLA:

Eğer tahmininiz gözlemlerinizden farklı ise nedenini açıklayınız?

.....

.....

Eğer tahmininiz gözlemlerinizle aynı ise nedenini açıklayınız?

.....

.....

### ETKİNLİK 3



- ✓ Büyük bir leğenin içerisine yarıya kadar su koyalım.
- ✓ Aynı büyüklükte bir taş ve bir tahta yapılmış madde alalım.
- ✓ İkisini aynı anda suyun içerisine bırakalım.
- ✓ Belli bir süre bekledikten sonra gözlemleyelim.

#### TAHMİN ET

- Sizce suyun içerisine atılan maddelerden hangisi suda yüzer, hangisi suda batar? Nedenini açıklayınız.

.....  
.....

#### GÖZLE: (Sadece bir kutuyu işaretleyiniz)

- Tahta suyun üzerinde kalırken, taşın dibine indiğini gördüm.
- Her ikisinin de yarısını dışarıda diğer yarısı suyun içerisine girmiş gördüm.
- Taş suyun üzerinde kalırken, tahtanın suyun dibine indiğini gördüm.
- Her ikisinin de suyun dibine inmiş gördüm.

#### ACIKLA:

Eğer tahmininiz gözlemlerinizi den farklı ise nedenini açıklayınız?

.....  
.....

Eğer tahmininiz gözlemlerinizi aynı ise nedenini açıklayınız?

.....

## ETKİNLİK 4

Hülya, gece yatmadan öğretmeninin “Çevremizde gördüğümüz canlı ve cansız tüm varlıklara Madde denir” dediğini düşünmeye başladı. Bu konuda öğretmenin derste verdiği örnekler aklına geldi. Yağ, mercimek, tuz, cam, taş, toprak, bardak, silgi, masa, pantolon, koltuk, halı, pense, çekiç ve tornavida derken kafası iyice karıştı. Madem “Bütün nesnelere madde ise cisim, alet, malzeme ve eşya ne demek? Bunların aralarındaki fark ne?” bu seferde hülyanın aklına bu soru takılmaya başladı.

- Yukarıdaki hikâyede Hülya'nın kafasına takılan soru hakkında sen ne düşünüyorsun? Madde, cisim, alet, malzeme ve eşya gerçekten aynı şey mi demek yoksa aralarında fark var mıdır? Bu konuda senin düşüncen nedir? Açıklayabilir misin?

### Benim Görüşüm (İddiam) :

.....

.....

.....

.....

### Gerekçem:

.....

.....

.....

.....

## ALİŞTIRMA

- Hülya, gece yatmadan öğretmeninin “Çevremizde gördüğümüz canlı ve cansız tüm varlıklara Madde denir” dediğini düşünmeye başladı. Bu konuda öğretmenin derste verdiği örnekler aklına geldi. Yağ, mercimek, tuz, cam, taş, toprak, bardak, silgi, masa, pantolon, koltuk, halı, pense, çekiç ve tornavida derken kafası iyice karıştı. Madem “Bütün nesnelere madde ise cisim, alet, malzeme ve eşya ne demek? Bunların aralarındaki fark ne?” bu seferde hülyanın aklına bu soru takılmaya başladı.

Etkinlik 4'deki hikâyede geçen nesnelere hangileri madde, hangileri cisim, hangileri malzeme, hangileri alet ve hangileri eşya olarak sınıflandırabilir misiniz?

A. Öyleyse **Madde** nedir? :

.....

Hangileri Maddedir?

.....

B. Öyleyse **Cisim** nedir? :

.....

Hangileri Cisimdir? :

.....

C. Öyleyse **Malzeme** nedir? :

.....

Hangileri Malzemedir?

.....

D. Öyleyse **Alet** nedir? :

.....

Hangileri Alettir?

.....

E. Öyleyse **Eşya** nedir? :

.....

.....

Hangileri Eşyadır? :

.....

## ALİŞTİRMA

“Güzel bir ilkbahar günü Fatma Hanım, oğlunun doğum günü nedeniyle güzel bir yaş pasta yapmayı planladı. Fatma Hanım kızının da yardımıyla hemen işe koyuldu. Önce ihtiyaç olanları kızından istedi. Kızı annesinin istediklerinin hepsini tezgâhın üzerine getirdi. Fatma Hanım çırpma kabının içerisine sırasıyla şeker, yumurta, yağ, kabartma tozu, kakao ve un koyarak mikserle çırpıttıktan sonra içerisine ceviz ve çikolata parçacıkları da ilave etti. Bu arada kızına fırını çalıştırmasını söyledi. Bir süre karıştırdıktan sonra ortaya çıkan harika görümlü karışımı kek kalıbın içerisine özenle yerleştirdi. Fırın da belli bir sıcaklığa ulaşınca kek kalıbını fırına koydu. Dışarıya mis gibi kokular yayılmaya başlamıştı bile... Fatma Hanım fırından çıkan keki krem şanti, çikolata, çilek ve muz parçacıkları ile süsleyip üzerine mum ve maytap da yerleştirdi. Bahçeye örtüyü, tabak, bıçak, çatal, içecek ve peçeteleri götürmekte kızına düşmüştü. Artık servis yapmak için masa da hazır. Fatma Hanım mis kokulu, harika görümlü pastayı bahçeye getirirken eşine ve oğluna da seslenmişti. Erberk’in bisikletini tamir etmekte olan Salih Bey, pense, tornavida, çekiç, mengene(pres), İngiliz anahtarı gibi alet çantasının içerisine yerleştirerek Erberk’le beraber masaya geldi. Fatma Hanım mumları çoktan yakmıştı ve kızıyla birlikte “iyi ki doğdun Erberk” diyerek seslendiler. Erberk çok şaşırdı ve ailecek pastayı afiyetle yediler.”

Yukarıdaki hikâyede geçen nesnelere hangisi madde, hangisi cisim, hangisi malzeme ve hangisi alet ve hangisi eşya olarak sınıflandırabilir misiniz?

Buna Göre;

**A.** Hangileri Madde? : .....

Öyleyse madde nedir? .....

**B.** Hangileri Cisim?Niçin?:.....

Öyleyse madde nedir?.....

**C.** Hangileri Malzeme? Niçin?:.....

Öyleyse madde nedir? .....

**D.** Hangileri Alet? Niçin?:.....

Öyleyse madde nedir? : .....

**E.** Hangileri Eşya? Niçin? : .....

Öyleyse madde nedir? .....

## ALİŖTIRMA

AŖađıda, maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinin özelliklerini içeren ifadeler bulunmaktadır. Bu ifadelerin hangisi ya da hangileri katıların, sıvıların ve gazların özelliklerini göstermektedir?

AŖađıdaki kutucukların içersine onunla ilgili olduğunu dűşündüđünüz ifadelerin numaralarını yazıp, maddenin hallerinden her birine ikiŖer örnek verir misiniz?

**NOT:** Bir madde birden fazla yerde yazılabilir.

1. Belirli bir Ŗekilleri vardır.
2. Belirli bir hacimleri vardır.
3. AkıŖkan özelliğe sahiptirler.
4. Belli bir Ŗekilleri yoktur, buldukları kabın Ŗeklini alırlar.
5. DıŖarıdan bir etki olmadığı sürece Ŗekil ve hacimlerini korurlar.
6. Küçük taneli olanları buldukları kabın Ŗeklini alırlar.
7. Belli bir Ŗekilleri yoktur, buldukları kabın Ŗeklini alırlar.
8. Belli bir hacmi yoktur buldukları kabı tamamen doldururlar.
9. SıkıŖtırılabilirler.
10. SıkıŖtırılınca hacimleri küçölür.

*Katıların Özellikleri*

*Sıvıların Özellikleri*

*Gazların Özellikleri*

**Örnek:**

- 1.
- 2.

**Örnek:**

- 1.
- 2.

**Örnek:**

- 1.
- 2.

## ETKİNLİK 5



Hülya, Züleyha ve Yağmur'a içi boş ve ağzı kapalı olan bir pet şişeyi elimize alsak, pet şişenin ağzını açıp içerisindeki hava dışarı çıkmadan, dik olarak ağzı aşağıya gelecek şekilde içi su dolu bir kaba batırsak, acaba şişenin içerisine su dolar mı? dolmaz mı? diye sormuş. Züleyha ve Yağmur Hülya'nın sorusunu sebepleriyle birlikte aşağıdaki gibi açıklamaya çalışmışlardır. *Sizin görüşünüz hangisinin görüşüne benzemektedir? ya da sizin farklı bir düşünceniz var mı? Neden? Açıklayınız.*

**Yağmur:**

**İddiam:** Pet şişenin ağzı aşağıda olduğu müddetçe içerisine su girmez. Ancak duruşu bozulursa ve içindeki çıkan gaz kadar su içeriye girebilir.

**Gerekçem:** Pet şişenin içerisi hava ile doludur. Hava şişenin içerisini tamamen doldurmuş şişenin içerisine suyun girmesini engellemektedir.

**Benim Görüşüm ( İddiam ):**

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

**Gerekçem:**

.....  
.....

**Züleyha:**

**İddiam:** Pet şişenin ağzı ister aşağıda ister yukarıda olsun fark etmez. Bir müddet sonra pet şişenin içerisine mutlaka su girişi olur.

**Gerekçem:** Pet şişenin içerisindeki hava yer kaplamaz. Bunun için suyun girişine engel olmaz diye düşünüyorum.

**Benim Görüşüm ( İddiam ):**

.....  
.....

**Gerekçem:**

.....  
.....



## ETKİNLİK 6



SÜT



VIŞNE SUYU



YAĞ

- ✓ Ayşe bir bardak sütün içerisine bir miktar vişne suyu ile yağ damlatıyor. Bardağı hareket ettirmeden bir süre bekliyor.
- ✓ Belli bir süre bekledikten sonra gözlemliyor.

### TAHMİN ET

Sütün içerisine damlatılan vişne suyuna ne oldu? Nedenini açıklayınız.

.....

Sütün içerisine damlatılan yağa ne oldu? Nedenini açıklayınız.

.....

GÖZLE: (Sadece bir kutuyu işaretleyiniz)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> Vişne suyunun dibine çöktüğünü gördüm.             | <input type="radio"/> Yağın suyun dibine indiğini gördüm.                |
| <input type="radio"/> Sütün içerisinde vişne suyunun dağıldığını gördüm. | <input type="radio"/> Sütün içerisinde zeytinyağının dağıldığını gördüm. |
| <input type="radio"/> Vişne suyu sütün üstünde kaldığını gördüm.         | <input type="radio"/> Yağın sütün üzerinde kaldığını gördüm.             |

### AÇIKLA:

Eğer tahmininiz gözlemlerinizden farklı ise nedenini açıklayınız?

.....

Eğer tahmininiz doğru ise değişikliklerinin nedenini açıklayınız?

## ETKİNLİK 7



Canan ve kardeşi Salih okuldan eve dönmüşlerdi. Evin ziline bastılar. Anneleri kapıyı açar açmaz sevinçle annelerini kucakladılar ve “Teşekkür ederiz anneciğim, en sevdiğimiz yemeği yapmışsın.” dediler. Annesi çok şaşırıldı ve “Evet, doğru sizin en sevdiğiniz yemeği yaptım ama nasıl anladınız?” diye sordu.

Yukarıda anne ve çocuklarının konuşmaları verilmiştir. Bu konuşmada annenin şaşırmasına sebep olan olayı nasıl açıklayabiliriz?

- **İddiam**

**Bence**.....

.....

- **Çünkü**

.....

.....

## ETKİNLİK 8



**Ömer**

Ömer bir yaz günü dışarıda bisikletiyle gezintiye çıkmış. Bir süre sonra Ömer'in bisikletinin lastiğine çivi batmış. *Sizce Ömer yoluna devam edebilir mi?* Aşağıdaki kutucuklardan size uygun olanı işaretleyip nedeni açıklar mısınız?

Devam edemezsin. Çünkü

.....  
.....

Devam edebilirsin. Çünkü

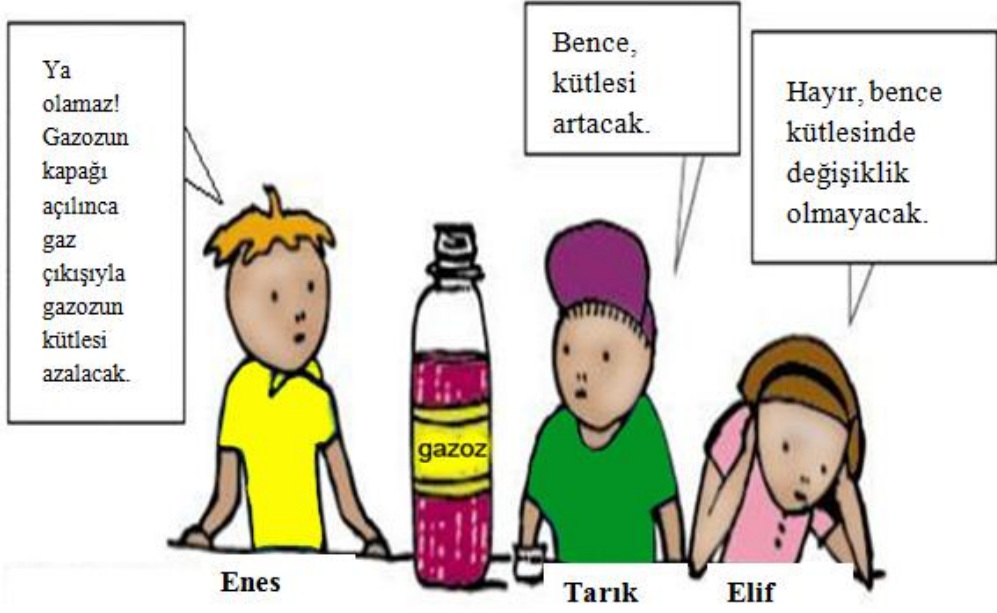
.....  
.....

Bu olay maddenin hangi halindeki özelliğiyle nasıl açıklanabilir?

**İddiam(bence)**.....

**Çünkü**.....

## ETKİNLİK 9



Gazozun içerisinde çözülmüş gaz, tatlandırıcılar, asit gibi maddeler bulunmaktadır. Gazozun kapağı açıldığında dışarıya bir miktar gaz çıkışı olmuştur. Enes, Tarık ve Elif gazozdan çıkan gazla birlikte bu konuda fikir yürütmüşlerdir. *Sizce hangisi doğru düşünülmektedir ya da sizin farklı bir düşünceniz var mı? Açıklayınız.*

**Benim Görüşüm (İddiam ):**.....

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

**Gerekçem:**.....

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

## ETKİNLİK 10



### TAHMİN ET

Yukarıdaki Serdar, Ecrin ve Kerem'in ağzına kadar su ile dolu kovaya atılmak istenen taşla birlikte suyun taşıp taşmayacağı ile ilgili diyalogları verilmiştir. *Sizce kimin iddiası doğru? Sizin farklı bir düşünceniz var mı? Neden?*

**İddiam(bence)**.....

**Çünkü** .....

### GÖZLE: (Sadece bir kutuyu işaretleyiniz)

- Kovaya atılan taş suyun üzerinde kalırken, suyun dışarıya taştığına gördüm.
- Kovaya atılan taş suyun dibine indiğini, suyun dışarıya taştığına gördüm.
- Kovaya atılan taş suyun dibine indiğini, suyun dışarıya taşmadığına gördüm.

### AÇIKLA:

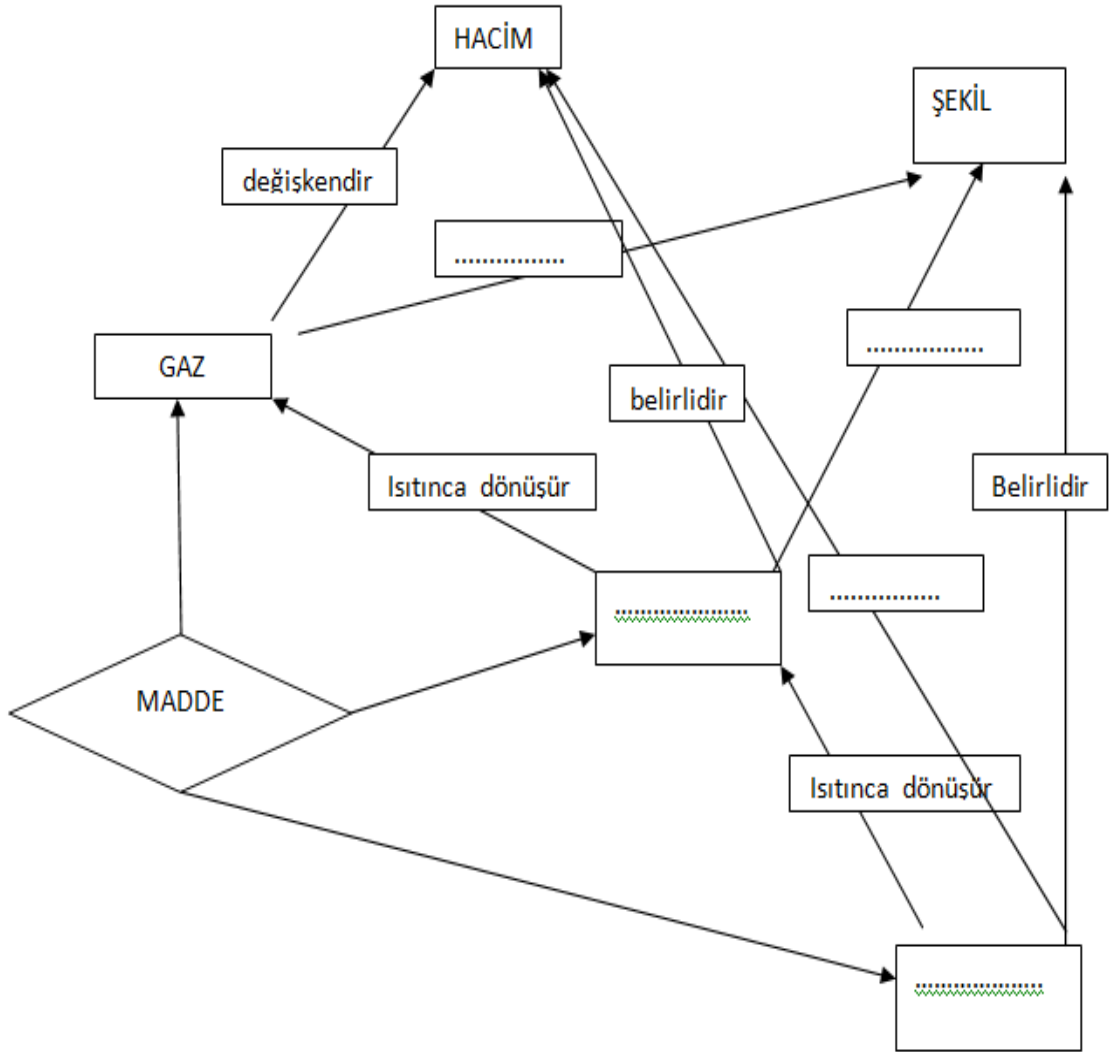
Eğer tahmininiz gözlemlerinizden farklı ise nedenini açıklayınız?

.....

Eğer tahmininiz nedeni doğru ise taşın hacmini ve kütleliğini hesaplayınız.

.....

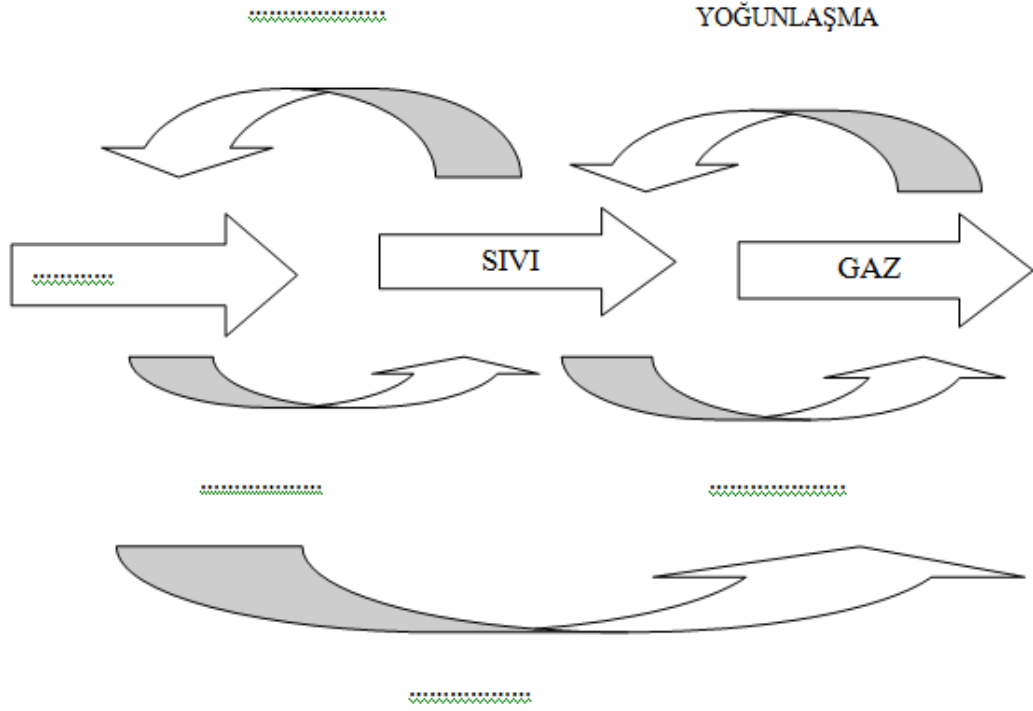
## ALİŞTİRMA



Yukarıdaki kavram haritasındaki boşlukları aşağıda verilen kelimelerle doldurunuz.

KATI – SIVI – DEĞİŞKENDİR – DEĞİŞKENDİR – BELİRLİDİR

## ALİŞTİRMA



Yukarıdaki kavram haritasındaki boşlukları aşağıda verilen kelimelerle doldurunuz.

KATI – ERİME – BUHARLAŐMA – DONMA – SÜBLİMLEŐME

## ETKİNLİK 11



PAMUK



KAYA



TAHTA SANDALYE



PORTAKAL



PLASTİK ÇİÇEK



ZEYTİNYAĞI



PLASTİK KOVA

Fatma öğretmenim boşlukta yer kaplayan ve de kütlesi olan her varlığın **Madde** olduğunu söyledi. Ancak maddeleri insanlar işleyerek değiştirebilirlermiş ya da doğa olaylarının etkisiyle maddeler değişikliğe uğrayabilirmiş. Bunun sebeple maddeler doğal, işlenmiş ve yapay olarak isimlendirilirlermiş. Bende katılıyorum öğretmenime. Ama yukarıdaki maddelerin hangisi doğal, hangisi yapay, hangisi işlenmiş maddeye örnek verilebilir? Neden?

Buna Göre;

O Doğal maddeler.....

Çünkü.....

O İşlenmiş maddeler.....

Çünkü.....

O Yapay maddeler.....

Çünkü.....

.....



## ETKİNLİK 12



Aşağıda Dilek ile Yakub peri bacalarının oluşumuna yönelik bilgi vermişlerdir. *Peri bacalarının oluşumu konusunda sizin fikriniz hangisinin görüşü doğrultusundadır? Ya da sizin farklı bir düşünceniz var mı? Neden? Açıklayınız.*

**Dilek:**

**Benim Görüşüm (İddiam):** Peri bacaları sıcaklık farkı, yağmur, rüzgâr gibi olayların hepsinin sonucunda oluşur.

**Gerekçem:** *Peri bacaları;* Yağmur, Sel, Rüzgâr, Sıcaklık Farkları, Deprem ve Volkan Patlamaları, gibi doğa olaylarının etkisiyle maddelerin değişikliğe uğraması sonucu oluşur.

**Benim Görüşüm ( İddiam ):**

.....  
.....

**Gerekçem:**

.....  
.....

**Yakub:**

**Benim Görüşüm (İddiam):** Peri bacaları sadece sıcaklık farkı sonucu oluşur.

**Gerekçem:** *Peri bacaları;* Gündüz ısınan kayalar genişler. Gece ani sıcaklık düşmesi kayalar büzülür. Sonuçta kayalarda kırılma ve çatlama olur.

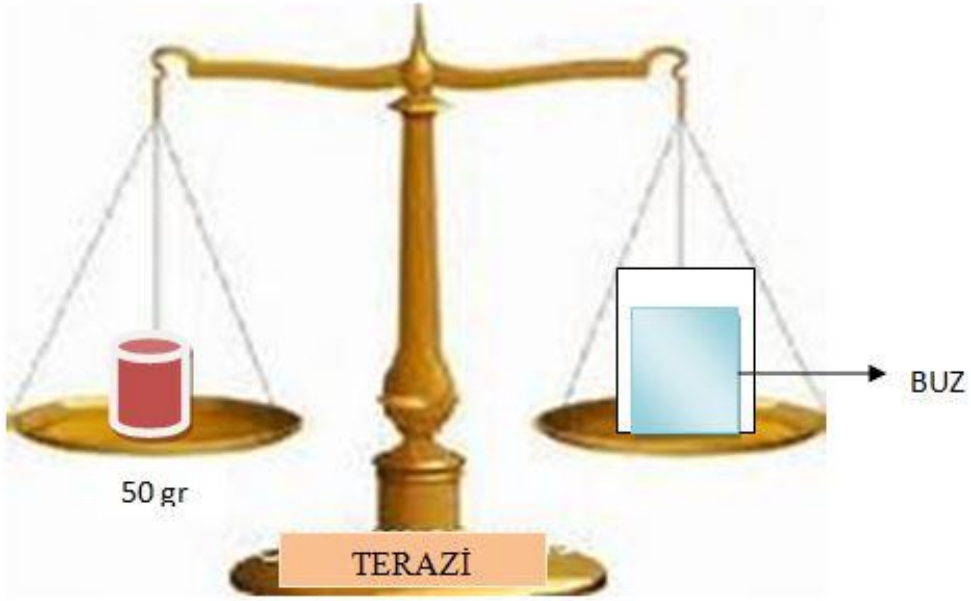
**Benim Görüşüm ( İddiam ):**

.....  
.....

**Gerekçem:**

.....  
.....

### ETKİNLİK 13



Terazinin sağ kefesinde üstü kapalı,ısıya dayanıklı cam bir kapta buz kalıbı, sol kefesinde ise 50 gr'lık bir ağırlık dengede durmaktadır. Terazinin sağ kefesindeki buz kabı altından ısıtıldığında, size göre buz kalıbında ve kütlesinde nasıl bir değişiklik gözlemlenir? Bu nasıl bir değişimdir? Terazinin dengesinde herhangi bir değişim gerçekleşir mi? Niçin? Açıklayınız.

**Benim Görüşüm (İddiam ) :**.....

.....

.....

.....

**Gerekçem:**.....

.....

.....

.....

## ETKİNLİK 14



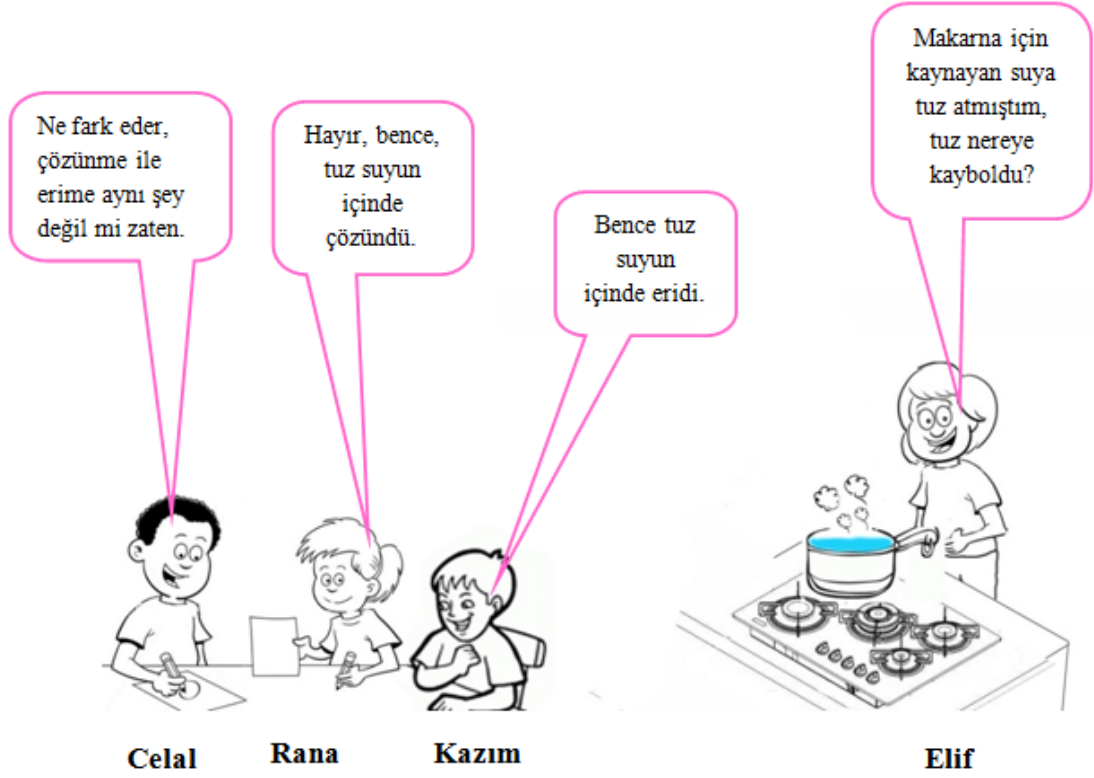
Yukarıda Elif, Batuhan ve Furkan'ın kardan adamla ilgili diyalogları verilmiştir. Sizce hangisi doğru düşünmektedir ya da sizin farklı bir düşünceniz var mı? Açıklayınız.

- İddiam.....

Gerekçem .....

.....

## ETKİNLİK 15



Celal, Rana ve Kazım hep birlikte okul çıkışı Elif'lere geldiler. Hepsinin karınları çok acıkmıştı. Elif'in annesi "Hoş geldiniz çocuklar!" dedi. Daha sonra Elif'e "Kızım benim biraz işim var. Ocağa kaynayan suyun içerisine önce bir miktar tuz koy, sonra ise makarnayı koyup, pişir" dedi. Elif "Tamam anneciğim" dedi.

- Elif tencerede kaynayan suyun içerisine bir miktar tuz koydu. Bir süre sonra makarnayı koyacaktı ki tuzun kaybolduğunu fark etti. Suyun içerisindeki tuza ne olduğunu çok merak etmişti. Arkadaşlarına bunun nedeni sordu? Herkes fikrini söyledi.

Peki ya sence? Elif'in tencereye koyduğu tuza ne oldu? Açıklayınız.

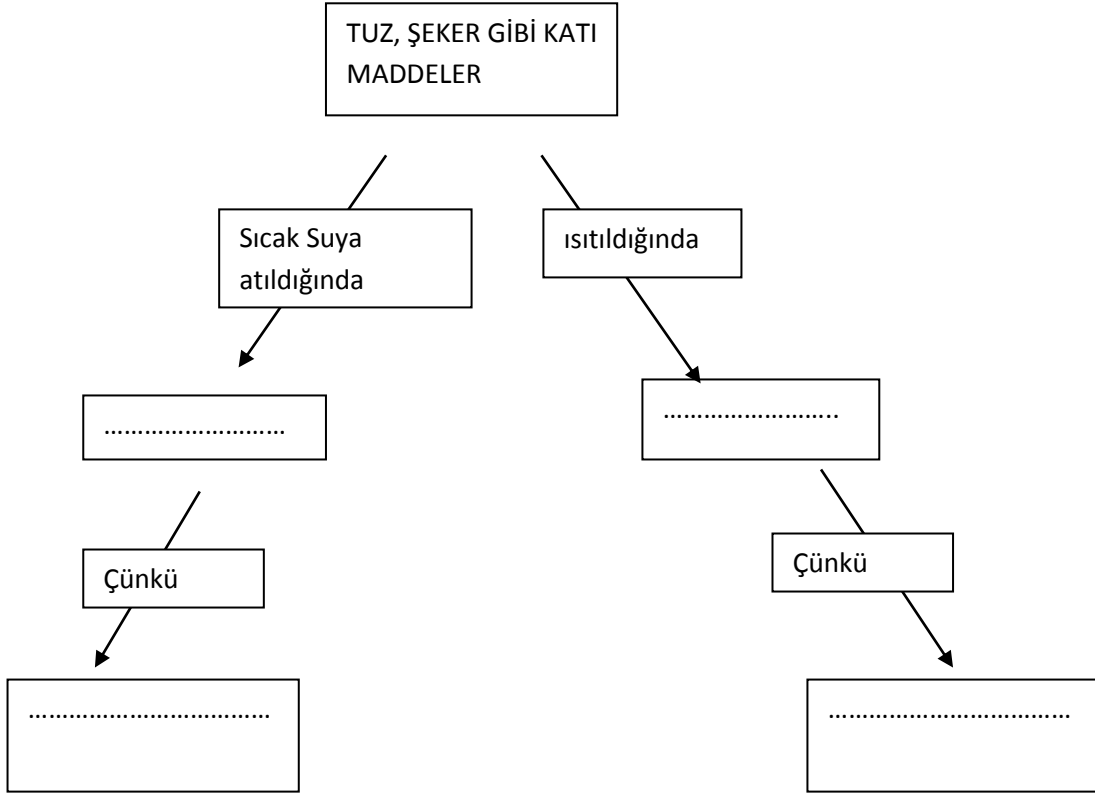
- **İddiam(bence)**

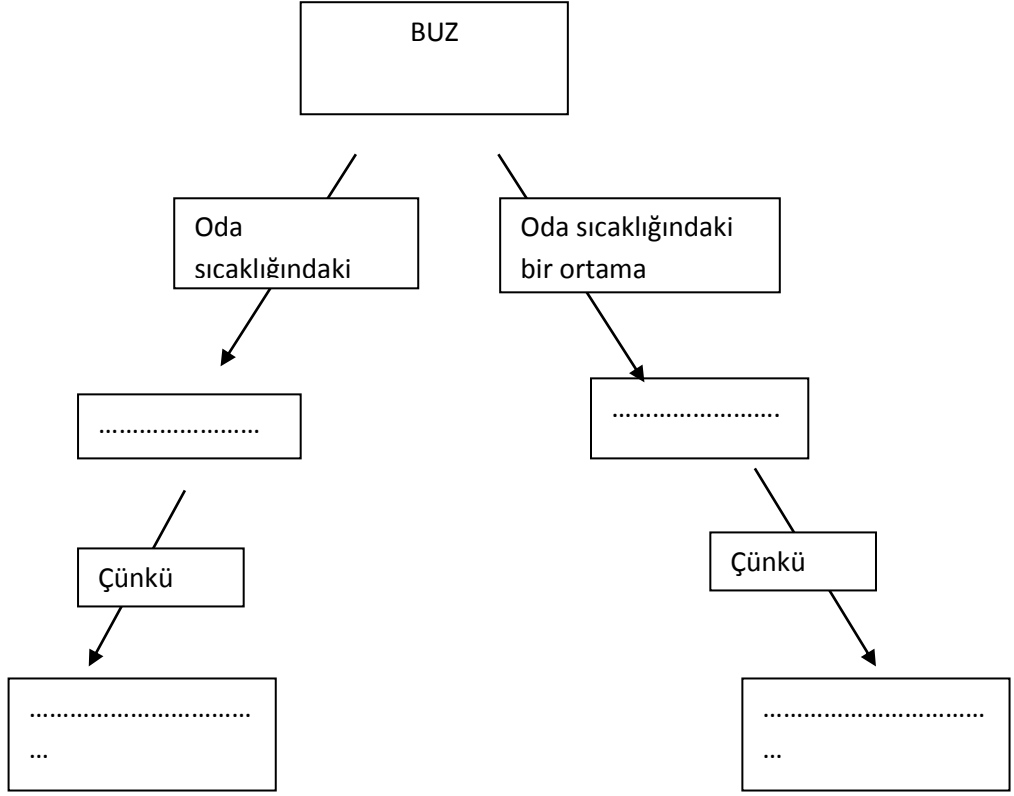
.....  
.....

**Çünkü**.....

.....

## ETKİNLİK 16

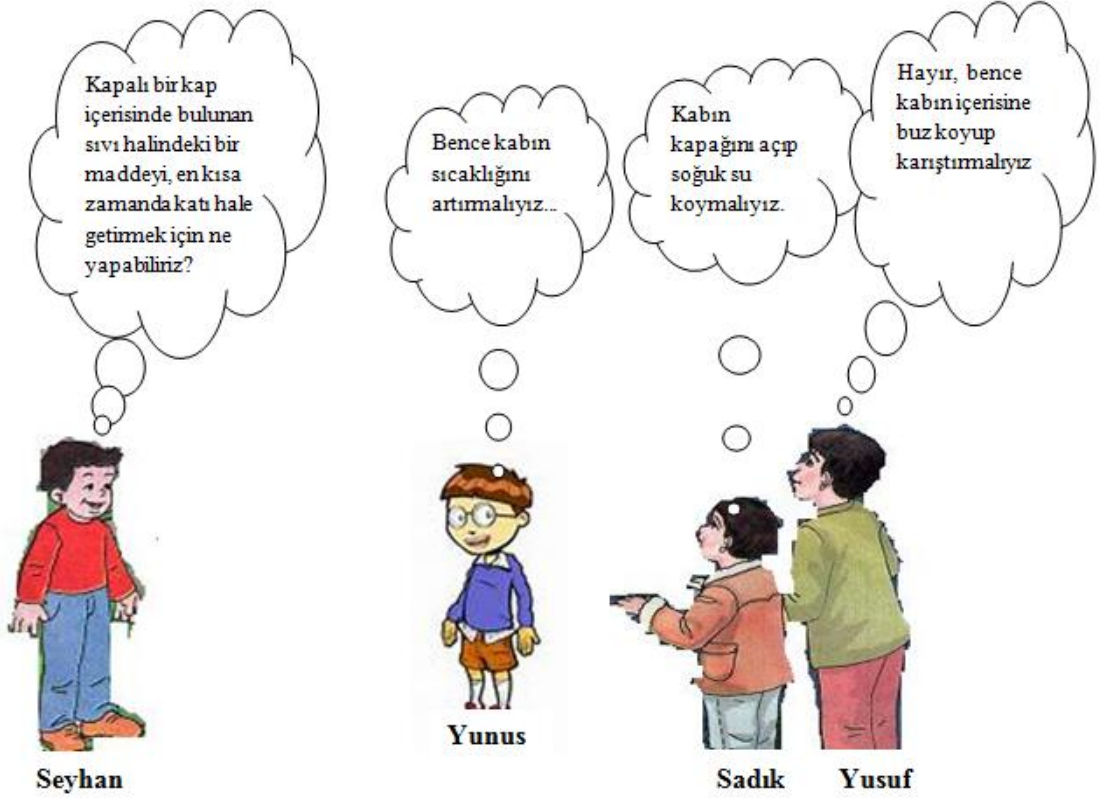




Bu etkinlikten çıkarımınız ne olacaktır? Aşağıdaki tablodaki boşlukları doldurunuz

<p><b>ÖYLEYSE</b>  <b>ÇÖZÜNME(NEDİR?)</b>.....</p> <p>.....</p> <p><b>ERİME(NEDİR?)</b>.....</p> <p>.....</p>
---

## ETKİNLİK 17



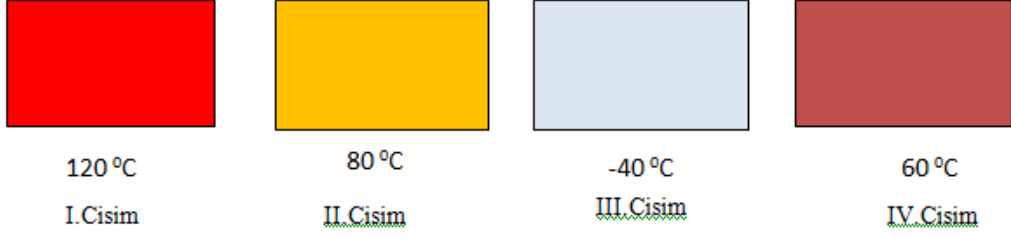
Yukarıdaki örnekte Seyhan'ın kapalı bir kap içerisinde bulunan sıvı halindeki maddeyi, katı hale getirmek için ne yapabiliriz? şeklindeki sorusuna arkadaşlarının verdikleri cevaplar ile ilgili diyaloglar yer almaktadır.

*Sizce kimin iddiası doğru? Ya da sizin farklı bir düşünceniz var mı? Niçin? Açıklayabilir misiniz?*

**Benim Görüşüm (İddiam ) :**.....  
.....  
.....  
.....

**Gerekçem (Çünkü ):**.....  
.....  
.....  
.....

## ALİŖTİRMA



Yukarıda farklı sıcaklıklarda ve farklı renlerde dikdörtgen Ŗeklinde 4 tane cisim verilmiŖtir.

A) Bu cisimleri sıcaklıklarına göre en sıcaıtan en soğuğa doğru sıralayabilir misiniz?

B) 1. Cisim ile 2. Cisim birbirlerine dokundurulduğunda ısı alıŖveriŖi hangisine doğru olur ve ne zamana kadar devam eder?

C) Hangi cisimler birbirine dokundurulursa  $^{\circ}\text{C}$  en fazla ısı alıŖveriŖi gerekleŖir?



## ETKİNLİK 18



İddiam: Taşın parçalanması fiziksel değişimdir.

Katılıyorum

Katılmıyorum

Gerekçem:



İddiam: Kağıdın yanması bozunmadır.

Katılıyorum

Katılmıyorum

Gerekçem:



İddiam: Mumun yanması fiziksel değişimdir.

Katılıyorum

Katılmıyorum

Gerekçem:



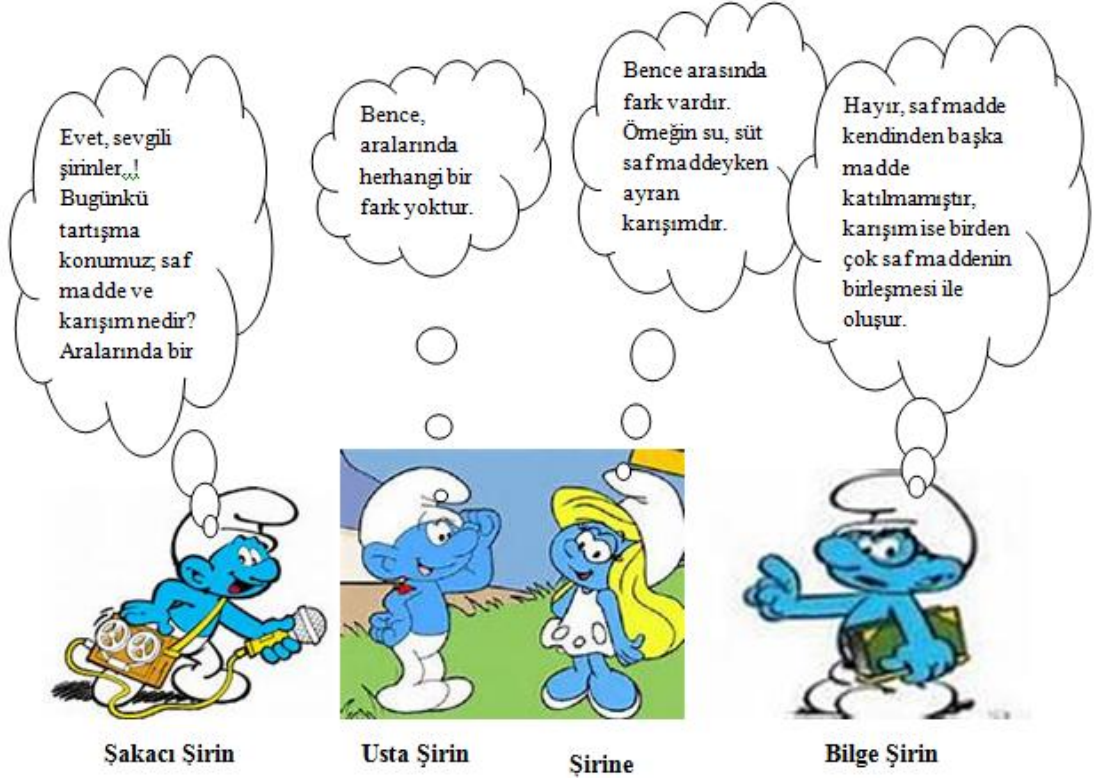
İddiam: Ekmeğin küflenmesi fiziksel değişimdir.

Katılıyorum

Katılmıyorum

Gerekçem:

## ETKİNLİK 19



Yukarıda Şakacı Şirin'in "Saf madde ve Karışım nedir? Aralarında fark var mıdır?" şeklindeki sorusuna, diğer şirinlerin verdikleri cevaplar ile ilgili diyaloglar yer almaktadır.

Sizce kimin iddiası doğru? Ya da sizin farklı bir düşünceniz var mı? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

**Benim Görüşüm (İddiam) :** .....

.....

.....

.....

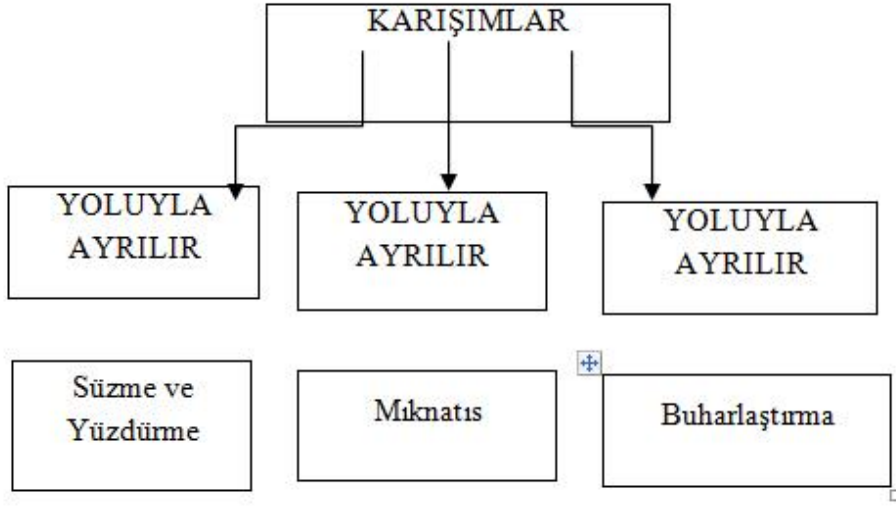
**Gerekçem (Çünkü) :**.....

.....

.....

.....

## ETKİNLİK 20



1.KARIŞIM



2.KARIŞIM



3. KARIŞIM



4.KARIŞIM

Yukarıda karışım örnekleri verilmiştir. Yukarıda verilen karışımları ayırmakta hangi metotları kullanmamız gerektiğini ve gerekçesini aşağıdaki tabloyu doldurarak gösteriniz.

1. KARIŞIM (Çamurlu su) yoluyla ayrılır → .....  
Çünkü .....
2. KARIŞIM (Çay ve şeker karışımı) yoluyla ayrılır → .....  
Çünkü .....
3. KARIŞIM (Mercimek, su ve soğan karışımı) yoluyla ayrılır → .....  
Çünkü .....
4. KARIŞIM (Kum-demir karışımı) yoluyla ayrılır → .....  
Çünkü .....

## ALİŖTİRMA

AŖađıda kavramlar ve açıklamalar verilmiŖtir. Kavramların yanındaki kutucuğa kavramı açıklayan bilginin numarasını yazar mısınız?

KAVRAM		AÇIKLAMA
ÇÖZELTİ		1- Sıvı maddelerin ısı kaybederek katı hale geçmesi
KARIŖIM		2- Bir maddenin ısı olarak sıcaklığının artması
SOĞUMA		3- Bir maddenin ısı kaybederek sıcaklığının dűŖmesi
ISINMA		4- Katı maddelerin yapısında ısı etkisi ile oluŖan geri dűnűlemez biçimdeki deđiŖim
BOZUNMA		5- Birden çok saf maddenin, ۆzelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesiyle oluŖmuŖ madde
DONMA		6- Katı maddelerin ısı olarak sıvı hale geçmesi durumu
ERİME		7- Doğal maddelerden eŖitli yollarla ۆretilen maddeler
İŖLEMİŖ MADDE		8- Katı bir maddenin sıvı bir madde içerisinde gűzle gűrűlemeyecek biçimde dađılmasıyla oluŖan karıŖım
BUHARLAŖTIRMA		9- Sıvı bir maddenin ısı olarak gaz haline geçmesi olayına buharlaŖma
DOĞAL MADDE		10- Fiziksel yollarla kendisinden baŖka maddelere ayrıŖmayan maddeler
YAPAY MADDE		11- Birçođu birlikte kullanılarak bir tűketim maddesi yapılan nesnelere
SAF MADDE		12- Maddenin biimlendirilmiŖ Ŗeklidir
CİSİM		13- Doğada iŖlenmemiŖ, herhangi bir katkı malzemesi katılmamıŖ her madde
MALZEME		14- Doğal olarak bulunmayan, insanlar tarafından ۆretilen maddeler

## **EK-9: Mülakat Soruları**

### **MÜLAKAT SORULARI**

1. Çözelti olan ve olmayan karışımlar arasında ne fark vardır? Örnek vererek açıklayabilir misin?
2. Elimizde geometrik olmayan bir cisim var. Bu cismin hacmini ölçmek istiyorum. Ne yapmalıyım? Hacmini nasıl ölçebilirim?
3. Yarıya kadar soğuk su dolu bir kaba kızgın bir metal parçası attığımızdane olur? Açıklayabilirmisin?
4. 1 kg demir ile 1000 g pamuk maddelerini kıyaslayıp özellikleri söyleyebilir misiniz?

## **EK-10: Özgeçmiş**

### **Kişisel Bilgiler**

**Adı soyadı:** Melek BALCI

**Doğum tarihi:** 21/03/1979

**Doğum yeri:** Tavşanlı/KÜTAHYA

**Adres:** Cumhuriyet Mah. Şehit Basri Bey Cad. No:2 Kat 7 Daire 15. UŞAK-MERKEZ

**E-Posta:** [mbalci4355@hotmail.com](mailto:mbalci4355@hotmail.com)

### **Öğrenim Durumu**

**2002 Lisans Mezunu:** Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

**2012-2015 Bütünleşik Doktora:** Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı (Bütünleşik Doktora Programı)

### **İş Deneyimi**

**2002-2011:** MEB bağlı okullarda Biyoloji ve Fen Bilgisi Öğretmenliği

**2011** yılından itibaren Uşak Valiliği Mahalli İdareler Müdürlüğünde Memur olarak görev yapmaktayım.

### **Yayımlar**

***SCI- Expanded, SSCI ve AHCI dışındaki uluslararası indeksler tarafından taranan dergilerde yayımlanan teknik not, editöre mektup, tartışma, vaka takdimi ve özet türünde yayımlar dışındaki tam makale.***

1. Kenar, İ. ve Balcı, M. (2012), Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme: İlköğretim 4 ve 5. Sınıf Örneği, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi – Sayı 34.
2. Kenar, İ. ve Balcı, M. (2013), Öğrencilerin Derslerde Teknoloji Ürünü Kullanımına Yönelik Tutumu: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, c.10, s.22, ss:249-262.
3. Balcı, M., Kenar, İ. ve Uşak, M. (2013), Tablet Pc Destekli Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öğrenci Velilerinin Tutumları, Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, ss:1687-1702.
4. Kenar, İ., Balcı, M. ve Gökalp, M. S. (2013), The Effects of Tablet Computer Assisted Instruction on Students' Attitude toward Science and Technology Course, Int J Edu Sci, 5(3): 163-171.
5. Balcı, S., Gülveren, H. ve Balcı, M. (2015), "Madde Bağımlılığı Konulu Kamu Spotlarının Lise Öğrencilerince Değerlendirilmesi", Turkish Studies- International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic.

***Uluslararası kongre, sempozyum, panel, çalıştay gibi bilimsel, sanatsal toplantılarda sözlü olarak sunulan ve tam metin olarak yayımlanan bildiri.***

1. Balcı, M. ve Gültepe, N. (2014), "İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin BSB Becerilerine Yönelik Ölçek Çalışması", 13. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu, 29-31 Mayıs 2014-Kütahya.



## EK-11: Araştırma İzin Belgesi

Yazın Tarih: 27.03.2014

3



T. C.  
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı



Sayı :45295868-302.14.01-  
Konu :Tez Çalışması

UŞAK İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi :Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 21.03.2014 tarih ve 3102 sayılı yazısı.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Başkanlığı doktora programı öğrencisi Melek BALCI'nın "*Bilimsel Tartışma Yaklaşımıyla Fen Öğretiminin İlkokul 4.sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamlarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*" konulu tezi için Uşak Merkez Eşe Halil İlkokulu 4. Sınıf öğrencileriyle çalışma yapılması talebiyle ilgili ilgi yazı sureti ve ekleri yazımız ekinde gönderilmiştir.

Söz konusu çalışmanın yapılması Rektörlüğümüzce uygun görülmüş olup, Müdürlüğünüzde de uygun görülmesi halinde gerekli iznin verilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Kaan ERARSLAN  
Rektör a.  
Rektör Yardımcısı

EKLER :  
1-Tez anketleri (37 sayfa)



Evrakı Doğrulamak İçin : <http://ebys.dpu.edu.tr/enVision/Dogrula/LC312i>

Evliya Çelebi Yerleşkesi Tavşanlı Yolu 10. Km 43100 KÜTAHYA      Ayrıntılı bilgi için İrtibat: S.KİEL Memur  
Telefon: 2742652031      Faks: 2742652027  
E-Posta : ogrisi@dpu.edu.tr      Elektronik ağı: <http://www.dpu.edu.tr>

2014/03/27      14 Ekim 2014      14.03.2014



T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
UŞAK MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ  
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Melek BALCI
Kurumu / Üniversitesi	DUMLUPINAR UNIVERSİTESİ
Araştırma yapılacak iller	UŞAK
Araştırma yapılacak eğitim kurumları ve kademesi	Müdürlüğümüze bağlı okullarda(Eşe Halil Erdoğan)
Araştırmanın konusu	'Bilimsel Tartışma Yaklaşımıyla Fen Öğretiminin İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamlarına Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi'
Üniversite / Kurum onayı	45295868-302.14.01-1108
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	
Veri toplama araçları	ANKET
Görüş istenilecek Birim/Birimler	YOK
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlygundur.	
Komisyon kararı	OYBİRLİĞİ İLE ALINMIŞTIR
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı	

KOMİSYON



Üye  
Mehmet Fatih CUMEN

Üye  
Sefa KENDİRLİ

Üye  
Serap DEĞİRMENCI-ARIKAN



T.C.  
UŞAK VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 29425508/42/1326815  
Konu: MEM'e bağlı Kurumlarda  
Araştırma İzni

31/03/2014

DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ  
KÜTAHYA

- İlgi: a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07.03.2012 tarih ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı. (2012/13 sayılı Genelge)  
b) Dumlupınar Üniversitesinin 28/03/2014 tarih ve 45295868-302.14.01 sayılı yazıları.

İlgi (b) yazı ile müdürlüğümüze bağlı kurumlarda araştırma yapmak istenmektedir. İlimiz merkezi ve ilçelerinde yapılacak anket ve araştırma uygulaması ile ilgili anket formları yazımız ekinde gönderilmiş olup, ilgi(a) genelge gereğince değerlendirmesi yapılarak Bilimsel Tartışma Yaklaşımıyla Fen Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi uygulaması **gönüllülük bazında ,okul idaresinin uygun gördüğü zaman aralıklarında uygulanması uygun görülmüştür.**

Gereğini arz ederim.

Yaşar AKYAY  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

ADI-SOYADI	ÜNVANI	Araştırma Konusu	Müracaat Tarih ve Sayısı
Melek BALCI	Doktora Öğrencisi	Bilimsel Tartışma Yaklaşımıyla Fen Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi	28/03/2014 1294302

Güvenli Elektronik  
İmza Aslı Na Aynıdır:  
02.04.2014

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5'inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 4102-3fcb-3c33-b847-36ac kodu ile yapılabilir.

İl Millî Eğitim Müdürlüğü / UŞAK  
Kurtuluş Mh. Enstitü Sk No:11  
e-posta: istatistik64@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: O.DERCİ / Şef  
Tel: (0276) 2233990  
Faks: (0276) 2233989