

**T.C.  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME (ATBÖ)  
YAKLAŞIMININ TEMEL ALINDIĞI ÖĞRENME ORTAMININ 5. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE ELEŞTİREL  
DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ**

**BÜŞRA NUR ÇAKAN AKKAŞ**

**Danışman  
Jüri Üyesi  
Jüri Üyesi**

**Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ  
Prof. Dr. Yavuz DEMİR  
Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ**

**YÜKSEK LİSANS  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**KASTAMONU – 2017**

## TEZ ONAYI

Büşra Nur ÇAKAN AKKAŞ tarafından hazırlanan “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Temel Alındığı Öğrenme Ortamının 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ  
Kastamonu Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Yavuz DEMİR  
Atatürk Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ  
Kastamonu Üniversitesi

28.07/2017

Enstitü Müdür V.

Doç Dr. Mehmet Altan KURNAZ

## TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.



Büşra Nur ÇAKAN AKKAŞ

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME (ATBÖ) YAKLAŞIMININ TEMEL ALINDIĞI ÖĞRENME ORTAMININ 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Büşra Nur ÇAKAN AKKAŞ  
Kastamonu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

Bu çalışmanın amacı; argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşüncelerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada karma metot kullanılmıştır. Çalışma 2016-2017 eğitim öğretim yılının; güz yarısında, Kastamonu ilinde yer alan bir ortaokulda bir öğretmenle öğrenim gören iki farklı beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan sınıflardan biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak çalışma öncesinde rastgele belirlenmiştir. Hem deney grubu hem de kontrol grubunun dersleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Deney grubunun fen bilimleri dersleri ATBÖ yaklaşımına uygun etkinlikler ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise dersler düz anlatım, soru cevap, gösteri deneyleri gibi sıklıkla kullanılan öğretim teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” (Ü1) ve “Madde ve Değişim” (Ü2) üniteleri boyunca yürütülmüştür. Her iki ünitenin de başlangıcında ve sonunda grupların fen başarılarını belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testleri (ÜTABT) ve eleştirel düşünme becerilerini belirlemek için Eleştirel Düşünme Testi (EDT) ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen nicel verilere SPSS programında t-testi ve ANCOVA analizleri uygulanmıştır. Uygulamaların sona ermesiyle birlikte deney ve kontrol gruplarından altışar olmak üzere toplam 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler Nvivo 11 programında analiz edilerek tema ve kodlar oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde ATBÖ yaklaşımına uygun tasarlanan öğrenme ortamında öğrenim gören deney grubunun kontrol grubuna göre akademik başarı testlerinde ve eleştirel düşünme testlerinde daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen öğretimi, argümantasyon, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı, akademik başarı, eleştirel düşünme

**2017, 172 sayfa**

**Bilim Kodu: 101**

## ABSTRACT

Msc. Thesis

### THE EFFECT OF ARGUMENTATION-BASED INQUIRY (ABI) APPROACH ON BASED LEARNING ENVIRONMENT ACADEMIC ACHIEVEMENT AND CRITICAL THINKING SKILLS OF 5th GRADE STUDENTS

Büşra Nur ÇAKAN AKKAŞ  
Kastamonu University  
Graduate School of Natural and Applied Science  
Department of Primary Education

Advisor: Asst. Prof. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

The objective of this study is to investigate the effect of argumentation-based science learning (ABSL) approach on academic achievement and critical thinking of secondary school fifth grade students. Mixed method was used in the study. The study was conducted with fifth grade students receiving education from the same teacher in two different classes at a secondary school in Kastamonu province in the fall term of the school year of 2016-2017. One of the classes that participated in the study was randomly determined as experimental group and the other, control group before the study. Lessons of both the experimental and the control group were conducted by the researcher. Science lesson of the experimental group was taught with activities that were appropriate for the ABSL approach. In the control group, on the other hand, lessons were taught by using conventional teaching techniques such as direct instruction, question-answer and display experiments. Activities were conducted throughout the units of "Measurement of Force Magnitude" (U1) and "Substance and Change" (U2). Unit-Based Academic Achievement Tests (UBAAT) were used as assessment instrument for determining and comparing the science achievement of groups and Critical Thinking Test (CTT) for determining critical thinking skills at the beginning and at the end of both units. The t-test and ANCOVA analyses were applied to the acquired quantitative data in the SPSS software. Following the applications, semi-structured interviews were applied to a total of 12 students, six from the experimental group and six from the control group. Themes and codes were formed by analyzing the interviews in the Nvivo 11 software. When the findings were evaluated, it was determined that the experimental group which was designed in accordance with the ABI approach than the control group was more successful in academic achievement tests and critical thinking tests.

**Keywords:** Science Education, argumentation, argumentation-based science learning (ABSL) approach, academic achievement, critical thinking

**2017, 172 page**

**Science Code: 101**

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimde danışmanlığımı üstlenen, gerek bilgi birikimi ile gerek yaşam tecrübeleri ile yolumu aydınlatan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, beni yüreklendiren ve çalışma boyunca beni yalnız bırakmayan danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Değerli bilgileri ve fikirleri ile tez çalışmama önemli katkılarda bulunan Sayın Prof. Dr. Yavuz DEMİR ve Sayın Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmam boyunca bilgi birikimi ve tecrübesi ile tezime sağladığı önemli katkılardan dolayı Sayın Muhittin ÖZ'e çok teşekkür ederim. Uygulama boyunca beni yalnız bırakmayan ve manevi desteğini hissettiğim sevgili Merve GÜĞÜK'e teşekkür ediyorum.

Tez çalışmamı gerçekleştirdiğim Kastamonu Merkez Ortaokulu müdürü Sayın Halit ÖZDEN'e ve tüm okul personeline hoşgörü ve desteklerinden ötürü teşekkür ederim. Okulun Fen Bilimleri Öğretmeni Sayın Erkan GENÇ'e çalışmama sağladığı katkılar için teşekkür ederim. Ayrıca çalışmaya katılan 5-D ve 5-E öğrencilerine çok teşekkür ediyorum.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, bugünlere gelirken maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, emeklerinin karşılığını hiçbir şekilde ödeyemeyeceğim sevgili annem Nilüfer ÇAKAN'a ve babam Nizameddin ÇAKAN'a, kardeşlerim Betül ve Abdussamed ÇAKAN'a yanımda oldukları için çok teşekkür ediyorum.

Bu yolda beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, yoğunluğuma rağmen beni anlayış ve sabırla bekleyen sevgili eşim Mehmet AKKAŞ'a desteklerinden ötürü çok teşekkür ederim.

Büşra Nur ÇAKAN AKKAŞ  
Kastamonu, Temmuz, 2017

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
TABLolar DİZİNİ .....	xi
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ .....	xii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Problemi .....	4
1.2.1. Alt Problemler .....	4
1.3. Araştırmanın Amacı .....	5
1.4. Araştırmanın Önemi .....	5
1.5. Varsayımlar .....	6
1.6. Sınırlılıklar.....	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE .....	7
2.1. Fen Öğretimi.....	7
2.2. Fen Eğitiminde Araştırma-Sorgulama.....	10
2.3. Argümantasyon .....	13
2.4. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ).....	18
2.5. Eleştirel Düşünme .....	21
2.6. Eleştirel Düşünme Eğilimi .....	24
2.7. Eleştirel Düşünen Bireyin Özellikleri .....	26
2.8. Eleştirel Düşünmenin Eğitimdeki Yeri .....	27
2.9. İlgili Çalışmalar .....	29
3. YÖNTEM.....	33
3.1. Araştırmanın Modeli .....	33
3.2. Çalışma Grubu.....	33

3.3. Araştırma Ortamı.....	34
3.4. Araştırma Etkinlikleri.....	36
3.4.1. Deney Grubu Etkinlikleri .....	36
3.4.2. Kontrol Grubu Etkinlikleri .....	47
3.5. Veri Toplama Araçları.....	47
3.5.1. Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testleri (ÜTABT) .....	48
3.5.2. Eleştirel Düşünme Testi (EDT) .....	56
3.5.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme .....	57
3.6. Verilerin Analizi.....	59
3.6.1. Nicel Veri Analizi.....	59
3.6.2. Nitel Veri Analizi .....	59
4. BULGULAR.....	60
4.1. Alt Problem 1'e İlişkin Bulgular .....	60
4.1.1. "Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi" Ünitesi (Ü1) Ön Test Analizi Bulguları .....	60
4.1.2. "Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi" Ünitesi (Ü1) Son Test Analizi Bulguları .....	61
4.2. Alt Problem 2'ye İlişkin Bulgular .....	63
4.2.1. "Madde ve Değişim" Ünitesi (Ü2) Ön Test Analizi Bulguları.....	63
4.2.2. "Madde ve Değişim" Ünitesi (Ü2) Son Test Analizi Bulguları .....	64
4.3. Alt Problem 3'e İlişkin Bulgular .....	66
4.3.1. Eleştirel Düşünme Testi Ön Test Analizi Bulguları .....	66
4.3.2. Eleştirel Düşünme Testi Son Test Analizi Bulguları.....	67
4.4. Alt Problem 4'e İlişkin Bulgular .....	68
4.4.1. ATBÖ Süreci .....	69
4.4.2. Bireysel Değişim .....	73
4.4.3. Eleştirel Düşünme.....	77
4.4.4. ATBÖ Yaklaşımında Öğrenci Rollerini .....	80
4.4.5. ATBÖ Yaklaşımında Öğretmen Rollerini .....	83
4.5. Alt Problem 5'e İlişkin Bulgular .....	85
4.5.1. Geleneksel Yaklaşım .....	87
4.5.2. Bireysel Değişim .....	88
4.5.3. Eleştirel Düşünme.....	90



4.5.4. Geleneksel Yaklaşımında Öğrenci Rollerini .....	92
4.5.5. Geleneksel Yaklaşımında Öğretmen Rollerini .....	94
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER .....	96
5.1. Tartışma ve Sonuç .....	96
5.2. Öneriler .....	104
KAYNAKÇA .....	106
EKLER .....	116
EK 1. HAZIRLIK AKTİVİTESİ (GİZEMLİ BİR ÖLÜM) .....	117
EK 2. Ü1 ÜNİTE TABANLI AKADEMİK BAŞARI TESTİ .....	118
EK 3. Ü2 ÜNİTE TABANLI AKADEMİK BAŞARI TESTİ .....	127
EK 4. ELEŞTİREL DÜŞÜNME TESTİ .....	135
EK 5. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU .....	152
EK 6. Ü1 KAZANIM NO-KAZANIMLAR .....	153
EK 7. Ü2 KAZANIM NO-KAZANIMLAR .....	154
EK 8. Ü1 AKADEMİK BAŞARI TESTİ – PUANLAMA YÖNERGESİ .	155
EK 9. Ü2 AKADEMİK BAŞARI TESTİ – PUANLAMA YÖNERGESİ .	157
EK 10. ÖĞRENCİ RAPORLARI .....	159
EK 11. TEZ İZİN BELGESİ .....	169
EK 12. EDT İZİN BELGESİ .....	170
ÖZ GEÇMİŞ .....	171

## SİMGELER VE KISALTMALAR

ATBÖ	: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
ÜTABT	: Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testi
EDT	: Eleştirel Düşünme Testi
Ü1	: “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” Ünitesi
Ü2	: “Madde ve Değişim” Ünitesi
ÇSSTP	: Çoktan Seçmeli Sorular Toplam Puanı
ASTP	: Açık Uçlu Sorular Toplam Puanı
TTP	: Ünite Tabanlı Test Toplam Puanı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket Program
NVIVO	: Nitel Veri Analiz Programı
TDK	: Türk Dil Kurumu
$\alpha$	: Güvenilirlik Katsayısı
X	: Aritmetik Ortalama
t	: t- testi için t değeri
SS	: Standart Sapma
Sd	: Serbestlik Derecesi
p	: Önem Değeri (Anlamlılık Düzeyi)
N	: Eleman Sayısı
f	: Frekans
%	: Yüzde

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Toulmin' nin Tartışma Modeli (Toulmin, 1958) .....	15
Şekil 3. 1. Kontrol grubu çalışma ortamı .....	35
Şekil 4. 2. “Öğrencideki Değişim” teması, kodları ve kod frekansları .....	73
Şekil 4. 3. “Eleştirel Düşünme” teması, kodları ve kod frekansları.....	77
Şekil 4. 4. “Öğrenci Roller” teması, kodları ve kod frekansları .....	81
Şekil 4. 5. “Öğretmen Roller” teması, kodları ve kod frekansları .....	84
Şekil 4. 6. “Geleneksel Öğretim Süreci” teması, kodları ve kod frekansları .....	87
Şekil 4. 7. “Öğrencideki Değişim” teması, kodları ve kod frekansları .....	89
Şekil 4. 8. “Eleştirel Düşünme” teması, kodları ve kod frekansları.....	91
Şekil 4. 9. “Öğrenci Roller” teması, kodları ve kod frekansları .....	93
Şekil 4. 10. “Öğretmen Roller” teması, kodları ve kod frekansları .....	94

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. ATBÖ Öğretmen Şablonu .....	19
Tablo 2.2. ATBÖ Öğrenci Şablonu.....	19
Tablo 3. 1. Uygulama Etkinlikleri ve Uygulama Süreleri .....	36
Tablo 3. 2. Kontrol grubu uygulama konuları .....	47
Tablo 3. 2. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” Ünitesi Belirtke Tablosu .....	49
Tablo 3. 2. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” Ünitesi (Ü1) ÜTABT çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırteçililik indeksleri.....	50
Tablo 3. 3. “Madde ve Değişimi” ünitesi belirtke tablosu.....	54
Tablo 3. 4. “Madde ve Değişimi” Ünitesi (Ü2) ÜTABT çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırteçililik indeksleri .....	55
Tablo 4. 1. Ü1 ön testine ilişkin bulgular.....	60
Tablo 4. 2. Ü1 son testine ilişkin bulgular .....	62
Tablo 4. 3. Ü1 son testine ilişkin ANCOVA bulguları .....	62
Tablo 4.4. Ü2 Ön testine ilişkin bulgular .....	63
Tablo 4. 5. Ü2 Son teste ilişkin bulgular.....	64
Tablo 4. 6. Ü1 ANCOVA analizine ilişkin bulgular.....	65
Tablo 4. 7. EDT ön testine ilişkin bulgular.....	66
Tablo 4. 8. EDT son testine ilişkin bulgular .....	67
Tablo 4. 9. EDT ANCOVA analizine ilişkin bulgular.....	67
Tablo 4. 10. Deney grubu öğrenci görüşmelerinin analizi sonucunda oluşturulan tema, kod ve frekanslar .....	68
Tablo 4. 10. Kontrol grubu öğrenci görüşmelerinin analizi sonucunda oluşturulan tema, kod ve frekanslar .....	86

## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 3. 1. Deney grubu çalışma ortamı .....	34
Fotoğraf 3. 2. Hazırlık aktivitesi küçük grup tartışması.....	37
Fotoğraf 3. 3. “Gizemli Ölüm” etkinliği iddia paylaşımı.....	38
Fotoğraf 3. 4. İddia ve delil kavramlarının tanımlanması.....	38
Fotoğraf 3. 5. Kuvvetin ölçülmesi etkinliği küçük grup tartışmaları.....	39
Fotoğraf 3. 6. Kuvvetin ölçülmesi iddia paylaşımı .....	40
Fotoğraf 3. 7. Sürtünme kuvveti etkinliği küçük grup tartışması .....	41
Fotoğraf 3. 8. Sürtünme kuvveti iddia paylaşımı.....	41
Fotoğraf 3. 9. Hava ve Su Sürtünmesi etkinliği büyük grup tartışması .....	42
Fotoğraf 3. 10. Hava ve Sürtünme Kuvveti iddia paylaşımı.....	43
Fotoğraf 3. 11. “Buharlaştırma ve yoğuşma” etkinliğine ilişkin deney düzeneği .....	44
Fotoğraf 3.12. “Buharlaştırma ve Yoğuşma” etkinliği büyük grup tartışması .....	44
Fotoğraf 3. 13. “Erime ve Süblimleşme” etkinliği büyük grup tartışması.....	45
Fotoğraf 3. 14. “Katil kim?” grubunun kaynama deney verileri .....	46
Fotoğraf 3. 15. Görüşme ortamı .....	58

## 1. GİRİŞ

Bu başlık altında problem durumu, problemin tanımı ve alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın varsayımları ve araştırmanın sınırlılıkları yer almaktadır.

### 1.1. Problem Durumu

Fen eğitiminin temel amacı “*tüm öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmek*” şeklinde belirtilmektedir. Fen okuryazarı bireyler; bir bilim insanı gibi doğru ve güvenilir bilgilere ulaşan ve değerlendiren, eleştirel düşünen, ikna olmak için kanıt ve gerekçeler arayan kişiler olarak tanımlanır. Bireyin var olan fen kavramlarını öğrenmesi, düşünme becerilerini geliştirmesi, bilginin nasıl yapılandırıldığına farkında olması ve kazanacağı bu bilgi ve becerileri yaşamına aktarması da fen eğitiminin amaçları arasında yer almaktadır. Duschl, Schweingruber ve Shouse (2007) fen eğitiminin amaçlarını aşağıdaki 4 madde ile özetlemektedirler:

1. Doğal dünyaya ilişkin bilimsel açıklamaları bilme, kullanma ve yorumlamak,
2. Bilimsel kanıt ve açıklamalar üretmek ve değerlendirmek,
3. Bilimsel bilgilerin gelişimini ve doğasını anlamak,
4. Bilimsel uygulamalara ve tartışmalara verimli bir şekilde dahil olmak.

Öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmeleri ve fen eğitimi çerçevesinde amaçlanan becerilere sahip olmaları araştırma-sorgulama etkinliklerine katılımları ile sağlanabilir. Araştırma-sorgulama faaliyetlerine katılmak, farklı fikirleri değerlendirmek bireylerin fen hakkındaki yeterliliklerini ve eksikliklerini tespit etmelerini sağlar. Araştırma-sorgulama; mevcut bilgiden gelen sorunları tanımlama, öngörülerde bulunma, çeşitli bilgi kaynaklarını inceleme, sorgulama sürecini planlama, deney tasarlama, deneysel verileri analiz etme ve yorumlama, deneysel kanıtlar ile öngörüler arasındaki ilişkileri açıklama, farklı fikirleri değerlendirme şeklinde tanımlanmaktadır (National Science Education Standards [NSES], 1998). Yukarıdaki tanımlama dikkate alındığında araştırma-sorgulamanın birçok boyuttan oluştuğu belirtilebilir. Analiz etme, değerlendirme, problem çözme, karar verme, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin yanı

sıra bilimsel süreç becerilerini de yapısında barındırmaktadır. Kavramsal gelişimle birlikte düşünme becerilerinin de gelişimini desteklemesinden dolayı araştırma-sorgulama son yıllarda fen eğitiminde sıkça dile getirilen bir kavramdır (Duschl, 2008). Araştırma-sorgulama bireylerin fen kavramlarını öğrenmelerinde somut deneyimler sağlayarak, doğal dünyaya, bilime ve bilimsel bilgiye ilişkin daha gerçekçi fikirlere sahip olmalarına yardımcı olur. Öğrencilerin araştırma becerileri kazanmaları, bilimsel bilgi hakkında fikir oluşturmaları, bilim insanlarının çalışmalarını anlamaları öğrencilerin öğrenme kalitesini yükseltir (Olson ve Loucks-Horsley, 2000).

Bir konuya ilişkin iddianın öne sürüldüğü, iddiayı desteklemek için kanıtların kullanıldığı, mantık çerçevesinde farklı fikirlerin tartışıldığı araştırma-sorgulama süreci argümantasyon olarak ifade edilebilir. Argümantasyon bilgiler oluşturmak ve doğal dünyayı anlamak için gerçekleştirilen bu etkinliklerle örülü bir süreci yansıtır. Argümantasyon mutlak bir doğruya ulaşma çabası değildir. Argümantasyon; var olan birden çok bilginin iddia ve kanıtlar kullanılarak test edilmesidir (Toulmin, 1958).

Argümantasyon boyunca öğrenciler akranları ile birlikte oluşturdukları gruplarda bir probleme ilişkin olası çözümler önerdikleri, kanıt kullanarak fikirlerini doğruladıkları, eleştirilerde buldukları ve fikirlerini savundukları bir mantık sürecine girerler (Moshman, 1998). İddia öne sürmek, öne sürülen iddiayı haklı çıkarmak için gerekçelendirme ve karşı iddiaları kanıtlarıyla birlikte çürütme argümantasyon sürecinin temel etkinlikleridir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004).

Öğrenme aktif bir süreçtir (Donovan ve Bransford, 2005) ve öğrencilerin kendi öğrenmelerini içeren bu sürece aktif bir şekilde dahil olmaları önemlidir. Öğrenme süreci boyunca öğrencilerin etkili sorular sorması ve çelişkili durumları ifade etmesi bilgiyi anlamlandırmalarında etkilidir. Argümantasyon öğrencilerin meraklı ve aktif olarak anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağlanmasının yanı sıra, öğrencileri ders içi etkinliklere dahil ederek hem akranları ile hem de öğretmeniyle iletişim halinde olmalarına imkan sağlar (Aydın ve Kaptan, 2014). Öğrencilerin fene ilişkin kavramları öğrenme düzeylerini geliştirmede argümantasyon etkili bir şekilde kullanılabilir. Argümantasyonun doğası gereği öğrenciler elde ettikleri yeni bilgileri ön öğrenmeleri ile birlikte yapılandırır. Sınıf içerisinde gerek akranları ile gerekse öğretmenleri ile

gerçekleştirdikleri müzakereler bireylerin iletişim becerilerinin gelişmesini destekler. Argümantasyon sürecinde öğretmen, bir rehber gibi öğrencileri uygun sorular ve düşünme süreçleriyle öğrenme hedefine yönlendirmelidir. Öğrencilerin düşünmelerini sağlamak için sorulara cevaplar vermeyerek öğrencileri daha yoğun bir sorgulama ve düşünme sürecine sevk etmelidir. Fen sınıflarında argümantasyona dayalı gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini desteklemektedir (National Science Education Standards, 1998; Jill, 2007; Spronker-Smith ve Walker, 2010; Osborne, Erduran ve Simon, 2004; Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007).

Öğrenme sürecinde öğreticilerin araştırma-sorgulamaya uygun öğrenme ortamları oluşturmaları, öğrencileri öğrenme sürecine aktif bir şekilde dahil etmeleri ve öğrencilere rehberlik ederek bilgileri yapılandırmaları önemlidir. Argümantasyondan temel alan “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” (ATBÖ) yaklaşımı öğrencilere öğrenme süreci boyunca araştırma-sorgulamaya uygun öğrenme ortamı oluşturma imkanı sunar. Süreç boyunca öğrenciler araştırma-sorgulama becerilerini kullanarak bilgileri yapılandırır. Bilgi yapılandırması boyunca öğrenciler sürekli olarak akranları ve öğretmenleri ile iletişim kurarak bir argüman döngüsü yaşarlar. ATBÖ yaklaşımı öğrencilere zengin bir alan bilgisi yapılandırma fırsatı sunar (Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013) ve bu fırsat öğrencilerin kavram öğrenmelerini artırmalarına yardımcı olabilir.

Eleştirel düşünme bireyin kendi gelişimini ve öğrenme sürecini bireysel olarak kontrol etmesini sağlayan bir güçtür. Öğrenci merkezli yaklaşımlarda önemle vurgulanmakta ve öğrenme sürecinin sonunda öğrencilere kazandırılması istenen temel insan özelliklerinden biridir (Eğitim Reformu Girişimi, [ERG], 2008). Öğrencilerin bilgileri sorguladıkları, fikirlerini özgürce paylaşabildikleri ve farklı fikirlere saygı duydukları öğrenme ortamları öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde etkili olabilir. Öğrencilerin araştırmaya yönlendirilmesi, tartışma ve soru cevap şeklinde derslerin işlenmesi, derse katılım ve soru sormada kendilerine güven duymalarının sağlanması gibi durumların, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir (Semerci, 2003). Belirtilen bu etkinlikleri içerisinde barındıran ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olabilir.



Alan yazın incelendiğinde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin kavram öğrenmelerini ve fen başarılarını arttırdığı (Greenbowe, Poock, Burke ve Hand, 2007; Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap, 2010; Kınır, Geban ve Günel, 2012), fen dersine karşı olumlu tutum geliştirdiklerini (Kabataş Memiş, 2014) inceleyen çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Ancak ATBÖ yaklaşımının eleştirel düşünmeye etkisini inceleyen çalışmaların az olduğu görülmektedir (Joiner ve Jones, 2003; Aslan, 2010; Stephenson ve Sadler-McKnight, 2016).

Yukarıda belirtilen durumlar doğrultusunda ATBÖ yaklaşımından temel olarak tasarlanan öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırma boyunca uygulamaların gerçekleştirileceği üniteler “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Maddenin Değişimi” olarak belirlenmiştir. Uygulamaların gerçekleştirileceği üniteler seçilirken öğrencilerin kavram yanılgısı yaşadıkları ve öğrenmede zorlandıkları üniteler olmasına dikkat edilmiştir (Başer ve Çataloğlu, 2005; Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008).

## **1.2. Araştırmanın Problemi**

“Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Maddenin Değişimi” ünitelerinin ATBÖ yaklaşımını temel alan öğrenme ortamında işlenmesi 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine nasıl bir etkisi vardır?

### **1.2.1. Alt Problemler**

Çalışmada belirtilen temel problemle birlikte aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. 5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri derslerinin ATBÖ yaklaşımını temel alan öğrenme ortamında işlenmesinin “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesine ilişkin akademik başarılarına etkisi var mıdır?

2. 5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri derslerinin ATBÖ yaklaşımını temel alan öğrenme ortamında işlenmesinin “Maddenin Değişimi” ünitesine ilişkin akademik başarılarına etkisi var mıdır?

3. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Maddenin Değişimi” ünitelerinin ATBÖ yaklaşımını temel alan öğrenme ortamında işlenmesinin 5. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?

4. Deney grubu öğrencilerinin; öğrenme sürecine (ATBÖ yaklaşımı) ilişkin düşünceleri ve eleştirel düşünme becerileri nasıl etkilenmektedir?

5. Kontrol grubu öğrencilerinin; öğrenme sürecine (geleneksel yaklaşım) ilişkin düşünceleri ve eleştirel düşünme becerileri nasıl etkilenmektedir?

### **1.3. Araştırmanın Amacı**

“Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Maddenin Değişimi” ünitelerinin ATBÖ yaklaşımını temel alan öğrenme ortamında işlenmesi 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmaktır.

### **1.4. Araştırmanın Önemi**

Öğrencilerde ATBÖ yaklaşımının temellerini oluşturan iddia, veri ve gerekçe kavramlarına ilişkin anlayış geliştirerek, ATBÖ yaklaşımı ile kavramsal öğrenmeleri gerçekleştirmelerine ve süreç sonunda eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu bilincinin kazandırılmasıdır. Araştırmada ATBÖ yaklaşımı kapsamında yer alan etkinliklerden oluşan bir öğrenme ortamı tasarlandı ve Fen Bilimleri Dersinin bu öğrenme ortamında işlenmesinin etkileri incelenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin konuya ilişkin ön öğrenmelerini açığa çıkarmak amacıyla başlangıçta büyük grup tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Ardından öğrenciler küçük gruplarında konuya ilişkin deneyler tasarlamış, iddialar oluşturmuş ve deneylerden elde ettikleri kanıtlar ile iddialarını desteklemeye çalışmışlardır. Bunları yaparken grupta yer alan akranları ile birlikte tartışmalar gerçekleştirmişlerdir. Ardından her bir grup tek tek iddialarını sınıfın tamamı ile paylaşmış ve oluşan karşı iddiaları kanıtlar ile çürütmeye çalışmışlardır. Öğretmen ise öğrenme süreci boyunca etkinliklere rehberlik etmiş ve öğrencileri öğrenme hedeflerine ulaşmalarını sağlamıştır.

Öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci iletişiminin yüksek olduğu, daha derin düşüncelerin gerçekleştirildiği, fikirlerin özgürce paylaşıldığı, üst düzey düşünme becerilerin geliştirilmesine imkan sağlayacak öğrenme ortamlarının oluşturulması önemlidir. Öğrenme ortamlarının bu şekilde tasarlanması öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak dahil eder. Öğretmenlerin belirtilen bu durumları dikkate alarak öğrenme ortamı oluşturmaları ve bir rehber gibi öğrenme süreci sürecini yönlendirmeleri önemlidir. Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı boyunca gerçekleştirdikleri bu süreç fen kavramlarını öğrenmelerinde etkili olmaktadır (Kıngır, Geban ve Günel, 2011). Öğrencilerin yaşamış oldukları bu süreçler aslında eleştirel düşünme becerisinin gelişmesine yardımcı olmakta ve ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde etkili bir araç olarak işlev görmektedir. Eleştirel düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmenin fen eğitiminin amaçlarından biri olduğu düşünüldüğünde çalışmanın önemi artmaktadır.

### **1.5. Varsayımlar**

1. Araştırmacının her iki gruba da tarafsız davrandığı varsayılmıştır.
2. Gruplar arası etkileşimin en az düzeyde olduğu ve kontrol edilemeyen değişkenlerin her iki gruba da aynı oranda etki ettiği varsayılmıştır.
3. Her iki gruptaki öğrencilerin ölçme araçlarına samimiyetle ve içtenlikle cevap verdiği varsayılmıştır.
4. Uygulama süreci için öğrencilere uygun bir çalışma ortamı hazırlandığı varsayılmıştır.

### **1.6. Sınırlılıklar**

1. Araştırma; 2016-2017 eğitim öğretim yılı güz dönemi, Kastamonu ili, merkezde bulunan bir ortaokulunun, deney ve kontrol gruplarını oluşturan iki sınıfta toplam 77 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Maddenin Değişimi” olmak üzere toplam iki ünite ile sınırlıdır.
3. Araştırmanın uygulama süresi toplam 8 hafta ile sınırlıdır.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Fen Öğretimi

Günümüz dünyasında bilim ve teknolojiye hızlı değişimler meydana gelmekte ve bilgi hızla çoğalmaktadır. Bu durum bireylerin var olan bilgiler ile donatılmasını yetersiz ve imkansız kılmaktadır. Bunun yerine doğru ve güvenilir bilgilere ulaşma yollarını bilen ve bu bilgiler üzerinde daha çok düşünen bireylerin yetiştirilmesi her geçen gün önemini arttırmaktadır. Geleceğin bireyleri olan öğrencilerin düşünme becerilerini arttırmak, demokratik karar verme yeteneklerini geliştirip, iş yapabilme becerisini kazandırarak öğrencileri gelecek için hazırlamak eğitimin en önemli görevi olmalıdır (Aydın ve Yılmaz, 2010).

Bireylerin öğrenme sürecine dahil olmamaları ve bilgileri ezberleyerek günlük hayatlarında kullanmadıklarından dolayı; uyarıcı-tepki şeklindeki bir etkileşim içerisinde bilgilerin aktarılması sıklıkla eleştirilir. Bireylerin kendi yaşantıları ile okulda öğrendikleri bilgiler arasında ilişki kurmaları ve deneyimlerini paylaşmaları eğitim sürecinde ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle öğretim programlarında öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarının önemi vurgulanmaktadır (Açıkgöz, 2007).

Fen eğitimi değişen ve gelişen bilgi birikimini yakalayabilen ve çağın ihtiyaçlarına cevap verebilen bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Fen eğitimi, öğrencilerin çevresiyle olan etkileşimini sağlıklı bir biçimde sürdürmesini, yeniliklerin ve değişimlerin farkında olmasını, bildiklerini uygulayarak daha rahat ve uyumlu bir hayat geçirmesini sağlamaya çalışmaktadır (Dindar ve Taneri, 2011). Hestenes (2013), gelecek için etkili iş gücünün teknik temellerini sağlamak ve ekonomik büyümeyi devam ettirecek olan bilim insanları ve mühendisler yetiştirmeyi sağlamada fen eğitiminde bir yenilenme sürecine girilmesinin önemi üzerinde durmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB)'nin ortak yürüttüğü 2004 yılı program reformu çerçevesinde İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı hazırlanmıştır. Fen konularının gündelik hayata ve teknolojiye

yansıyan yönlerine ağırlık verilmiş ve İlköğretim 4-5-6-7 ve 8. sınıf fen bilgisi programı yenilerek Fen Bilgisi dersinin adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiştir ( MEB, 2005). 2013 yılında ise ihtiyaçlar ve bilimsel gelişmeler dikkate alınarak program yeniden düzenlemiştir. Bu düzenlemenin ardından dersin adı Fen Bilimleri olarak güncellenmiştir (MEB, 2013). Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini hedefleyen Fen Bilimleri Dersi Programı'nın temel amaçları şunlardır:

1. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer geliştirmek,
6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
7. Bilim insanlarının bilimsel bilgileri nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilgilerin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
8. Bilimin tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek,
9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir (MEB, 2013) (s. 2).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında araştıran-sorgulayan, bilgiye ulaşma yollarını bilen, bilgi kaynaklarının güvenilirliğini sorgulayan, iletişim becerilerine sahip ve kendi öğrenmesinden sorumlu bireyler yetiştirmenin önemine vurgu yapılır. Fen okur-yazarı bireyler, fen bilimlerine ilişkin temel kavramları öğrenmenin yanı sıra, bu kavramları günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlerin çözümünde etkin bir şekilde kullanırlar. Belirtilen temel amaçlara ek olarak fen okur-yazarı bireyler bilim ve bilimin doğasına ilişkin gerçekçi düşüncelere sahiptirler. Bilim insanlarının, bilimsel bilgileri inşa ederken kullandıkları bilimsel süreç becerilerinin amaçlarının bilinmesi de bilim okur-yazarlığı için önemli bir bileşendir (Kutluca, 2012). Fen okuryazarı birey; benimsemiş olduğu bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını günlük hayatta karşılaştığı sorunların çözümünde etkin bir şekilde kullanmayı bilmelidir (MEB, 2013).

Fen eğitiminin amacı; öğretmen merkezli öğretimin yerine araştırmacı, bilgiyi edinme yollarını öğrenen, yaratıcı, analiz ve sentez yeteneğini geliştiren öğrendiklerini sosyal ve özel yaşamında kullanabilme becerisi gösteren bireyler yetiştirmektir (Bozkurt, 2012). Öğrenciler bilgi kaynaklarını araştıran, sorgulayan, tartışan ve açıklayan bir görev üstlenir (MEB, 2013). Vurgu öğrencidedir ve öğrencinin bilgiyi doğrudan alması yerine bilgiyi kullanması ve ondan yeni bilgi üretmesi önemlidir (Özden, 2005). Öğrenciler bilgileri öğrenirken pasif bir şekilde öğretmen veya kitapların yetkisine girmek yerine, bir bilim insanı gibi bilgiyi aktif olarak oluşturmalıdır (Ford, 2008). Öğrenmede aktif olan öğrenciler karşılaştıkları problemleri var olan yollarla çözmek yerine kendi yaptıkları gözlem, araştırma, keşfetme ve deney yapma yollarını kullanarak problemleri çözülebilir hale getirirler (Balcı, 2007).

Öğretmen, öğrenme ve öğretme sürecinde kolaylaştırıcı ve yönlendirici bir rol üstlenmektedir (MEB, 2013). Amerikan Ulusal Fen Eğitim Standartları (NRC, 1996)'na göre fen öğretiminin kalbinde etkili öğretim yer almaktadır. Fen okur-yazarı bireyler yetiştirirken öğretmenler, fen öğretim hedeflerini dikkate almalı ve bu hedefler doğrultusunda öğretimi planlamalıdır. Bu noktada öğretmenlerin her sınıf seviyesinde etkili bir fen öğretimi sağlayabilmesi için altı alana dikkat çekmektedir.

Bu alanlar:

1. Sorgulamaya dayalı fen programları planlamak,
2. Öğrencilerin öğrenmesini yönlendirmek ve kolaylaştırmak için önlemler almak,
3. Öğretmeyi ve öğrencilerin öğrenmesini değerlendirmek,
4. Öğrencilerin bilimi öğrenmelerini sağlayan ortamlar geliştirmek,
5. Öğrenenlerin bilimi sosyal diyaloglarla oluşturmasını sağlamak,
6. Okul fen programlarını planlanmak ve geliştirilmek şeklindedir.

## 2.2. Fen Eğitiminde Araştırma-Sorgulama

Son yıllarda dünya genelinde fen eğitimi üzerine yapılan birçok çalışmada araştırma-sorgulama sıklıkla vurgulanmaktadır. “*Araştıran-sorgulayan bireyler yetiştirmek*” ifadesi de yapılan yenilikler ile fen öğretim programlarına dahil edilmiştir. Öğrenciler gerekli bilgileri öğrenirken araştıran, sorgulayan, inceleyen çözüm üreten bir yapıdaki eğitim sisteminden geçmelidirler (Bozkurt, 2012). Araştırma-sorgulamanın fen eğitimindeki temel amacı, doğru ön bilgiler ve etkili öğrenme ortamları sağlayarak bireylerin bilgileri özümseyerek yapılandırmalarını sağlamaktır (Kabataş Memiş ve Çakan Akkaş, 2016).

Geleneksel yaklaşım ders etkinlikleri göz önüne alındığında ağırlıklı hedefin bilişsel gelişimi desteklemek yani temel kavramların öğretilmesi üzerine kurulu olduğu dikkat çekmektedir. Araştırma-sorgulama temelli öğrenme ise öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor olmak üzere üç gelişim alanını da güçlendirmeyi amaçlamaktadır (Education Development Center [EDC], 2016). Jill (2007)’e göre; araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin önemli iki hedefinin bulunmaktadır. İlki öğrencilerin daha iyi problem çözme becerilerine sahip olması ve eleştirel düşünür olmaları ve ikincisi öğrencilerin daha üst düzey düşünme becerilerine sahip olmalarını sağlamaktır.

Walker ve Sampson (2013)’a göre araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme; bir araştırma sorusunu desteklemek amacıyla laboratuvar faaliyetleri yürütmek, bu faaliyetler sonucunda argümanlar geliştirmek ve argümanlarla araştırma problemini

açıklama çabasıdır. Araştırmacılar aynı şekilde öğrencilerin bu çaba boyunca etkili tartışmalar gerçekleştirdiklerini, bu tartışma ortamlarında veri topladıklarını, fikirlerini başkalarıyla paylaştıklarını ve kanıtlarla fikrini haklı çıkarmaya çalıştıklarını belirtirler. Yaptıkları çalışmalarını paylaşırlar ve doğruluğunu belgelemek için deney raporları yazarlar ve akranları ile birlikte bu etkinlikleri gözden geçirirler. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencilerin argümanlar üretmek bilimsel bilgileri oluşturmalarının yanı sıra eleştirel düşünme gibi önemli becerilerini de geliştirirler (Walker ve Sampson, 2013).

Araştırma sorgulama becerisine sahip bireylerin yetiştirilmesi, öğrencilerin fen dersleri boyunca bu beceriyi geliştirecek etkinlikler ile karşılaşmaları sayesinde sağlanabilir. Fen derslerinde araştırma-sorgulama sadece deneyler yaparak bilgilerin keşfedilmesini içermez. Aynı zamanda argümanlar ve açıklamalar üretmeyi de kapsar. Fen bilimleri öğretim programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilerin çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, etraflarındaki doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, kısacası birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır (MEB, 2013). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenci kendisini bilim insanı olarak görür ve öğrenme için isteklidir (Tatar, 2006).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme birçok yönüyle geleneksel öğretimden ayrılır. Geleneksel öğretimde öğrenciler öğretmen veya bir bilgi kaynağından edindikleri bilgileri ezberleyerek öğrenmeye çalışırlar. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede ise temel amaç bireyleri küçük yaşlardan itibaren sorgulayan bireyler olarak yetiştirmek ve bilgileri sorgulayarak edinmelerini sağlamaktır. Araştırma-sorgulama süreci boyunca öğrenciler kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenirler (Spronker-Smith ve Walker, 2010) ve öğrenciler kendi öğrenme süreçlerini yönlendirirler. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencileri, bir konu veya bir kavramı çevreleyen soruları ve soruların cevaplarını keşfetmeye aktif olarak dahil eden bir yaklaşımdır (Jill, 2007). Aktif olarak öğrenen bireyler öğrenme ihtiyaçlarını belirler, etkinlikler planlar ve kendi öğrenme süreçlerini değerlendirirler (Tatar, 2006).



Bireylerin çevrelerinde gerçekleşen olayları anlamaları, karşılaştıkları problemlere etkili çözüm yolları üretmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları önemlidir. Bu nedenle öğrencilerin tartışmayı bilmeleri ve araştıran, sorgulayan bireyler olmaları kritiktir. Fen dersleri boyunca öğrencilerin bilimsel tartışmalar gerçekleştirmeli ve akranlarının fikirlerini sorgulamalıdır. Bilimsel tartışmaların gerçekleştiği araştırma-sorgulama süreci (1) görevin tanımlanması, (2) verilerin üretilmesi, (3) geçici bir argümanın üretilmesi, (4) tartışma oturumu, (5) araştırma raporunun oluşturulması, (6) raporların akranlar tarafından incelenmesi, (7) akran değerlendirmeleri gözden geçirme olmak üzere yedi adımda gerçekleşir (Walker, Sampson, Grooms, Anderson, ve Zimmerman, 2012).

Öğrenciler merak ettikleri soruları araştırırken deneyler tasarlar, veriler toplar ve bu verileri değerlendirerek yaparak yaşayarak bilgileri daha kolay öğrenme olanağı yakalarlar. Öğrenciler araştırma-sorgulama temelli öğrenmede bir bilim insanı gibi bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel bilgiler oluştururlar (Kadayıfçı ve Yalçın-Çelik, 2016). Bu durum öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini ve bilimsel süreç becerilerini olumlu etkiler. Kendi sorularına cevap ararken öğrendiği yeni bilgileri ön öğrenmeleri ile bütünleştirdiği bir süreç yaşar. Öğrencinin ihtiyaç duyduğu bilgileri keşfetmesi sürecinde, bilgilerin öğrenilmesinin yanı sıra bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine de katkı sağlar (Yetişir, 2016). Bireyler ders içeriğine ilişkin kendi düşüncelerini yansıtarak ve bağımsız sorgulama yaparak daha derinlemesine bir anlayışa sahip olurlar ve daha eleştirel düşünen bireyler haline gelirler (Jill, 2007). Öğrenme, en iyi şekilde keşfetme özgürlüğünün yönlendirici iyi sorularla birleştiği ortamda oluşur. Bilimde verimli araştırmaların çoğu, bir noktada verilerin yorumlanması ile ilgili tartışmaları içerir.

Öğrencilerin bilimsel bir diyalogda nasıl yer alacaklarını öğrenmeleri gerekir. Bunun için en geçerli araç iyi seçilmiş öğretmen sorularıdır. Bilgi, doğru soruların sorulması ile edinilir. Bilgi dağarcığının oluşturulması etkin soru sorma yöntemi ile sağlanır. Bilimde, “*Eğer...olursa ne olur?*” gibi sorular değerlidir. Sürekli iyi sorular soran öğrenciler, içinde buldukları doğal yaşamı anlamının yolunu bulmuşlardır. Soru sorma stratejileri, güdümlü araştırmalar için şu yönleri ile temel rol üstlenirler:

- Uygun olan bilgileri sağlama (önceliğe sahip bilgi, düşünme ve bilgi hazinesinin genişletilmesi)
- Öğrencinin problem çözme gelişimini destekleme
- Öğrencileri, keşiflerde bulunmaları yönünde teşvik etme öğrencileri tartışma ve işbirlikli araştırmaya yönlendirme şeklindedir.

Araştırma-sorgulama süreci boyunca öğretmen öğrencileri cevapları bulmaları ve süreç boyunca yeni sorular üretmelerini sağlayan bir rehber rolündedir. Öğretmenin, süreçte sorulan sorulara doğru cevaplar vermeden tekrar sorular sorarak öğrencileri düşünmeye yönlendirmesi önemlidir. Bu nedenle soru sorma araştırma-sorgulama temelli öğrenmenin merkezinde yer alır (EDC, 2016).

### **2.3. Argümantasyon**

Argümantasyon, araştırma-sorgulamayı temel alan, üst düzey düşünme becerilerinin kullanılması ve geliştirilmesini tetikleyen bir araçtır (Hand, 2008). Argümantasyona yönelik farklı tanımlamalar yapılmıştır. Bu tanımların içeriğine bakıldığında ürün-süreç, bireysel-sosyal, sözlü-yazılı, diyalog-tek kişilik gibi genel çerçevede değerlendirildiği görülmektedir (Aydın ve Kaptan, 2014). Argümantasyon hem bireysel olarak hem de toplumsal olarak bir anlam ifade etmektedir (Billig, 1987). Bireysel olarak bir bakış açısı ifade edildiğinde içsel olarak bir argüman geliştirdiği söylenebilirken, sosyal olarak argümantasyon farklı düşüncelere sahip kişiler veya gruplar arasındaki anlaşmazlıklar veya tartışmalarda meydana gelir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Her iki boyutta da vurgulanan ortak noktanın bir konuya ilişkin farkındalığa sahip olma ve bu konuya ilişkin akıl yürütme çabası olduğudur. Kuhn (2009) ise argümantasyonun sosyal bir aktivite olduğunu vurgulamış ve argümantasyonu bir bilimsel düşünme şekli olarak tanımlamıştır.

“Argüman” ve “argümantasyon” arasında bir ayrım olduğuna dikkat çeken Osborne, Erduran ve Simon (2004), bir argümanın; iddia, veri, gerekçe ve destekleyicileri içinde barındırdığı ve bunların argümanın özünü oluşturduğunu belirtmişlerdir. Buna karşılık argümantasyonu; iddia, veri, gerekçe ve destekleyiciler ile örülmüş bir tartışma süreci şeklinde ifade ederler. Argümantasyonun düşüncelerin test edilmesi için bir araç

olduğunu belirten Toulmin (1958) argümantasyonu iddialar ve veriler arasındaki ilişkiyi gerekçeler ile yapılandırma süreci olarak ifade etmiştir.

Toulmin (1958) “Argümanın Kullanımı” (*The Uses Argument*) kitabı ile argümanın nasıl tanımlanacağı ve nasıl kullanılacağına ilişkin bir çerçeve oluşturmuştur. Toulmin doğal ortamlarda insanların tartışma yollarını araştırmak için çeşitli durumlar üzerinde çalışmış ve geleneksel mantık anlayışına uymayan bir yapı ortaya koymuştur (Kaya ve Kılıç, 2008) ve bu model Toulmin’in Tartışma Modeli (Toulmin’s Argumentation Pattern-TAP) olarak geçmektedir. Bu argüman modelinin kolay anlaşılabilmesi için 6 öğeden oluşan Şekil 2.1’de yer alan kendi tartışma modelini oluşturmuştur. Modelde yer alan argüman bileşenlerini; iddia (claim), veri (data), gerekçe (warrant), destekleme (backing), çürütme (rebuttal) ve niteliyeciler (qualifier) şeklinde belirlemiştir. Modelde yer alan 6 bileşeni ise şu şekilde tanımlamıştır (Driver , Newton ve Osborne, 2000):

Veriler : Varsayıma dayanır ve iddiaların dayandırıldığı gerçeklerdir.

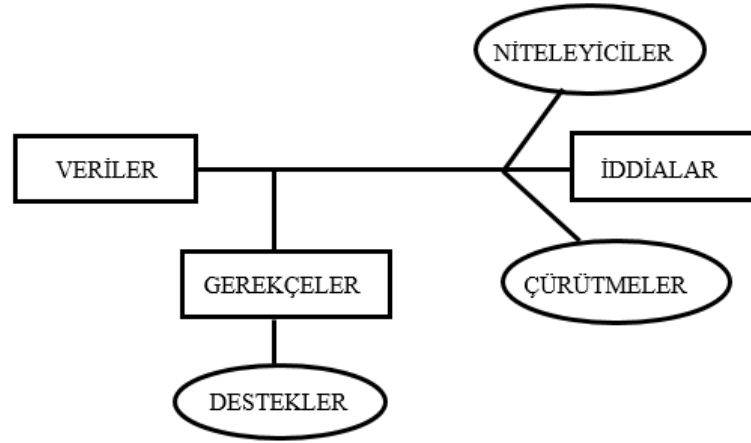
İddialar :Verilere dayalı olarak karşıt fikirleri ikna etmek için ortaya konan sonuçlardır.

Gerekçeler :Veri ve iddia arasındaki ilişkinin ortaya konulmasını ve kanıtlanmasını sağlar.

Destekleyiciler :Belirli dayanakları kanıtlayarak iddiaları sağlamlaştırır.

Niteleyiciler : İddianın doğru sayılabileceği durumları belirler. İddianın sınırlarını çizer.

Çürütmeler :Karşıt iddiaların doğru sayılamayacağı durumları belirler.



Şekil 2. 1. Toulmin' nin Tartışma Modeli (Toulmin, 1958)

Toulmin argüman modelini bir argümanın yapısını belirttiği öğeler arasındaki bağlantılardan hareketle tanımlar (Kaya ve Kılıç, 2008). Model bir iddiadan, bu iddiayı destekleyen verilerden, veri ve iddia arasındaki ilişkiyi açıklayan gerekçelerden, gerekçeleri sağlamlaştıran desteklerden, niteleyicilerden ve iddianın desteklenmediği durumlarda da çürütmeleri gösteren bir yapıdır (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Toulmin oluşturduğu model sayesinde soyut bir kavram olan tartışmayı somutlaştırmış ve daha anlaşılır bir hale getirmiştir. Modelde yer alan iddia, veri ve gerekçeler bir argümanın temel öğeleridir. Niteleyiciler, destekler ve çürütmeler ise argümanın kalitesini ve geçerliliğini arttıran öğelerdir. Toulmin'e göre bir iddianın kabul edilmesi için iddiayı destekleyen en az bir verinin olması ve iddia-veri ilişkisinin gerekçeler ile açıklanması gereklidir. Tartışma ortak standartlar kullanılarak düşüncelerin veya iddiaların eleştirel olarak değerlendirmesini gerektirir (Aslan, 2010).

Argümantasyon, mutlak bir doğruya ulaşma çabasından çok, bir duruma ilişkin öne sürülen iddiaların, elde edilen veriler ışığında delillerle birlikte desteklenmesi veya karşı çıkılması, olaylar ve fikirler arasındaki mantıksal ilişkinin belirlenmesi sürecidir (Duschl ve Osborne, 2002). Argümantasyon birbirlerinden farklı düşüncelerin ve fikirlerin bulunduğu bir ortamda bu düşünceler içerisinde en kabul edilebilir olanı tercih etmede etkili bir şekilde kullanılır. Bunun içinde argümantasyon süreci boyunca öne sürülen bir iddianın desteklenmesi için toplanan kanıtların iddia ile nasıl ilişkilendirildikleri ve iddiayı kanıtlamada nasıl kullanıldıkları önemli bir noktadır. Kuhn (2009) argümantasyonun karşıt görüşlerden kişinin kendi iddiasını destekleyen

kanıtları kullanması ve karşı iddiaların zayıflıklarının tespit edilerek çürütülmesi olmak üzere iki önemli hedefini vurgular. Bu süreçte bir iddiayı destekleyen kanıtların sayısı ne kadar fazla ve kanıtların iddialar ile ilişkisi ne kadar güçlü ise argümanın kalitesi de o oranda artar.

Bilimde bilgilerin geçerliliği, iddiaların mantıksal bir temel ile ya da farklı kaynaklardan elde edilen kanıtlarla veya her ikisiyle de gerekçelendirilmesine bağlıdır (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Fen eğitiminde kanıt kullanmak iki önemli amaca hizmet eder. Birincisi bir iddiayı eleştirerek (destekleme veya çürütme) yeni bilgilerin yapılandırılmasını ve ikincisi öğrencilerin bilimi, gerçeklerin ezberlenmesinden çok bilimsel bilgilerin oluşturulduğu bir süreç olarak görmelerini sağlamasıdır (Banilower, Cohen, Pasley ve Weiss, 2010). Öğrenciler bilgileri öğrenirken, bilim insanlarının yaptıkları gibi veriler kullanarak iddiaları sorguladıkları bir süreç yaşamaları (Ford, 2008), öğrencilerin bilimsel uygulamalara ilişkin yeni bir anlayış geliştirmelerine katkı sağlar.

Verimli bir argümantasyon süreci için etkinliğin amacının ne olduğunun farkında olunması ve argümantasyon süreci boyunca amaca ulaşmayı sağlayacak etkili stratejilerin kullanılması önemlidir (Felton ve Kuhn, 2001). Süreç boyunca kullanılması istenen stratejiler iki şekilde tanımlanır: ilki öne sürülen iddianın zayıflatılmasında kullanılan karşı iddiaların kanıtlarla ortadan kaldırılması ve ikincisi rakip iddiaların zayıflıklarının tespit edilip kanıtlar çerçevesinde çürütülmesini içerir (Garcia-Mila ve Andersen, 2007). Bireylerin kendi iddialarının haklılığını kanıtlamanın yanı sıra rakip iddialarının eksikliklerini gözeterek kanıtlarla geçersiz kılması süreci içselleştirmesi açısından önemlidir. Bu stratejilerin etkili ve verimli kullanılması argümantasyon sürecinde önemli bir yer tutmaktadır.

Argümantasyon sürecinin en önemli mekanizmalarından biri de tartışma basamağıdır. Bilimde, bilimsel bilgilerin geçerliliği için tartışma etkinlikleri ne kadar önemli ise fen derslerinde de bilgilerin yapılandırılmasında tartışma faaliyetleri o kadar önemlidir. Bu nedenle öğretmenin fen derslerinde tartışmaya imkan sağlayacak ortamlar oluşturması gerekmektedir. Öğretmen bu ortamları oluşturmada en önemli görevi tartışmayı başlatan ve tartışmayı sürdüren etkili sorular sormasıdır. Osborne, Erduran,

Simon ve Monk (2001) öğretmenin, belirlediği bir dizi sorular arasından uygun olanı seçerek tartışma sürecini başlatabileceğini veya sürdürebileceğini belirtmişlerdir.

Araştırmacılar tarafından belirtilen sorular:

- Neden böyle düşünüyorsun?
- Bunun sebebi sence nedir?
- Görüşün için başka argüman düşünebilir misin?
- Görüşüne karşı bir argüman düşünebilir misin?
- Nasıl biliyorsun?
- Kanıtın nedir?
- İnançın için başka bir argümanın var mı? şeklindedir.

Soruların daha çok öğrencileri düşünmeye yönlendiren, kesin cevapları olmayan, farklı düşüncelerin ifade edilerek bir tartışma ortamı oluşmasını amaçladığı görülmektedir. Öğrenciler akranları ile birlikte öğretmenleri tarafından oluşturulan tartışmalara katılırlar. Tartışmada belli bir noktadan sonra öğretmenin sorularına olan ihtiyaç en düşük seviyeye iner ve öğrenciler kendi sorularını üretirler. Bu sürecin etkili olabilmesi için öğrencilerin sorgulama yapmaları yeterli değildir aynı zamanda öğrenciler kendi sorularına kendileri cevap bulmalıdırlar (Kuhn, 2009). Tartışma etkinlikleri öğrencilerin ders boyunca zihinsel olarak daha aktif ve meraklı olmalarını sağlar.

Öğrencilerin derslerde bilgi oluşturma sürecine katılmalarının önemi her geçen gün biraz daha artmaktadır. Çünkü öğrencilerin bilim öğrenme sürecine yaparak, yaşayarak, kendilerinin ve diğer öğrenenlerin fikirlerini sorgulayarak ve mantık ilişkileri kurarak katıldıkları fen öğrenme ortamları oluşturulması, derinlemesine alan bilgisi ile donanmış öğrenciler yetiştirmenin yanı sıra sosyal ve bilişsel becerilerle donanmış bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Hasançebi & Günel, 2013). Fen sınıflarında gerçekleştirilen argümantasyon etkinlikleri öğrencilerin kavram öğrenmelerini, düşünme becerilerinin, iletişim becerilerinin gelişmesinin yanı sıra fene ve bilime karşı olumlu bir tutum sergilemelerini sağlar (Kabataş-Memiş, 2016).

## 2.4. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)

Yapılandırmacı öğrenme kuramından temel alan, Keys, Hand, Prain ve Collins (1999)'in ileri sürmüş olduğu asıl adı "Science Writing Heuristic" olan yaklaşım ilk olarak "Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ)" olarak Türkçeye kazandırılmıştır (Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap 2010). Doğasında argümantasyonun varlığından dolayı isminin "Argumentation Based Inquiry" olarak ifade etmenin daha doğru olduğu ileri sürülmüştür (Hand, 2008; Kınır, Geban ve Günel, 2011). Türkçeye ise "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)" şeklinde çevrilmiştir (Kınır, Geban, ve Günel, 2011). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı okuma, yazma ve konuşma gibi dil unsurlarını içerisinde barındırır ve bu unsurların fen etkinliklerinde iddialar oluşturma, iddiaları kanıtlarla birlikte destekleme ve araştırma-sorgulamaya dayalı bir ortama entegre ederek bilgiyi yapılandırmaya yardımcı olur (Keys ve vd., 1999).

ATBÖ öğrencinin, laboratuvarında araştırma yaparak kavramsal öğrenmeyi aktif bir şekilde gerçekleştirmesi için kullanılan, araştırma-sorgulamadan temel alan bir yaklaşımdır (Kabataş Memiş, 2014). Laboratuvarında gerçekleştirilen deneysel çalışmalarda bireyler, deney tasarlayıp kanıtlar arayarak araştırma becerisini ve deneyden elde edilen verileri değerlendirip yorumlayarak çıkarım yapma becerilerini geliştirir (Kuhn ve Pearsall, 2000). Öğrenciler öne sürdükleri iddialarını deneylerden elde ettikleri kanıtlar ile destekleyerek kavram ve fikirler oluştururlar ve ön öğrenmelerinin üzerine yeni bilgilerini inşa ederler (Burke, Brain, Poock ve Greenbowe, 2005). ATBÖ hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin daha detaylı düşünmeleri ve sorgulayarak bilgileri yapılandırmaları için bir araçtır.

Hand ve Keys (1999), laboratuvar etkinlikleri boyunca ATBÖ yaklaşımının etkin bir şekilde kullanılması için öğretmenlere ve öğrencilere yönelik iki şablon sunarlar. Öğretmen şablonu Tablo 2.1'de ve öğrenci şablonu Tablo 2. 2' de yer almaktadır.

Tablo 2.1. ATBÖ Öğretmen Şablonu

---

1.	Kavram haritası yoluyla ön bilgilerin ortaya çıkarılması
2.	İnformal yazma, gözlem yapma, beyin fırtınası ve soru sorma tekniklerinin kullanıldığı laboratuvar öncesi etkinliklerin yapılması
3.	Laboratuvar etkinliklerine katılım
4.	I. Müzakere Fazı: Laboratuvar etkinliklerinde kişisel yazma etkinliklerinin yapılması (Örneğin: Günlük yazma)
5.	II. Müzakere Fazı: Küçük gruplarda gözlemlerden elde edilen verilerin yorumlarının paylaşımı ve kıyaslanması (Örneğin: Grup olarak taslak oluşturulması)
6.	III. Müzakere Fazı: Düşüncelerin kitap ve ya diğer kaynaklar ile karşılaştırılması (Örneğin: Başlangıç sorularını cevaplandırmaya yönelik grup notu çıkarma)
7.	IV. Müzakere Fazı: Bireysel yansıma ve yazma faaliyetlerinin yapılması (Örneğin: Bilgi verilecek kişiler için rapor ve ya poster hazırlama)
8.	Kavram haritası yoluyla öğretim sonunda öğrenilenlerin ortaya çıkarılması

---

Tablo 2.2. ATBÖ Öğrenci Şablonu

---

1.	Başlangıç Düşünceleri - Sorularım nelerdir?
2.	Testler - Ne yaptım?
3.	Gözlemler – Ne gördüm?
4.	İddialar – Ne iddia edebilirim?
5.	Kanıt – Nasıl anladım? Niçin bu kadar iddiada bulunuyorum?
6.	Okuma – Benim düşüncelerim başka düşüncelerle nasıl karşılaştırılır?
7.	Yansıma – Düşüncelerim nasıl değişti?

---

Öğretmenlere yönelik hazırlanan şablon (bkz. Tablo 2. 1), ATBÖ yaklaşımını temel olarak ders hedeflerini ve etkinlikleri planlamalarına yardımcı olan bir araçtır (Demirbağ ve Günel, 2014). Öğretmen bu süreçte öğrencilere büyük ve küçük gruplar halinde müzakere süreci yaşatarak ön bilgilerini ortaya çıkarmalı, öğrencilerin aktiviteleri belirlemesine yardımcı olmalı ve ATBÖ merkezinde yer alan müzakere sürecini başlatmalı ve devam ettirmelidir (Akkuş, Günel ve Hand, 2007; Evran, 2015).



ATBÖ öğrenci şablonu öğrencilere araştırma etkinliklerini planlamalamada yol gösteren bir araçtır (Kıngır, vd., 2011). Öğrenciler şablonda yer alan soruları dikkatli bir şekilde cevaplandığı zaman, araştırma soruları, iddiaları ve kanıtları arasındaki bağlantıyı kurarak bilgiyi yapılandırır (Hand ve Keys, 1999). Öğrenciler; başlangıç soruları, açıklamalar, test, iddia ve kendi iddialarını desteklemek için oluşturdukları kanıtlar üzerine gerçekleştirdikleri büyük ve küçük grup tartışmalarda fen kavramlarını anlamlandırır (Kabataş Memiş, 2014). ATBÖ boyunca öğrenciler bilimsel bilgi oluşturma aşamalarına benzer bir süreç yaşayarak bilimsel bilgi ve bilimin doğasına ilişkin daha gerçekçi ve doğru düşüncelere sahip olurlar. ATBÖ yaklaşımı sayesinde öğrenciler; derinlemesine düşünme, sahip oldukları bilgileri detaylandırmak ve paylaşmak, yapılandıkları bir anlayışı bilimsel kavramlar ışığında değerlendirme fırsatı bulurlar (Hand ve Keys, 1999).

ATBÖ yaklaşımı sözlü öğrenme faaliyetlerinin yanı sıra yazılı öğrenme faaliyetlerini de içerir. Çünkü etkili iletişim araçlarından biri de yazmadır. Öğrenme amaçlı yazma faaliyetleri bir öğrenme aracı olarak görülmektedir (Hand ve Prain, 2002). Bilimsel stratejilerin öğrenilmesi amacıyla yazma anlayışını inşa eden ATBÖ, öğrencilere araştırma-sorgulama yapmayı ve yapılan laboratuvar aktiviteleri sonucundaki kararların sorumluluğunu almayı teşvik eder (Evrans, 2015). Sözel etkinlikler gibi yazma etkinlikleri de, sembollerin anlamının müzakere edilmesini gerektirir ve yeni bilgileri üretme potansiyeline sahiptir (Hand, Wallace ve Yang, 2004). Sınıf içi faaliyetlerde öğrenme amaçlı yazma faaliyetleri önceki öğrenmeler ile yeni öğrenmeler arasında ilişki kurmayı sağlayarak bilgilerin daima taze kalmasını sağlar. Bahsedilen bu yazma faaliyetleri bilgileri not tutma, özet çıkarma, laboratuvar raporu hazırlama veya tamamlama gibi üst düzey düşünmeye sevk etmeyen geleneksel yazma faaliyetlerinden ziyade, kavram haritası hazırlama, konuyla ilgili bilimsel mektup yazma, poster veya broşür hazırlama gibi geleneksel olmayan yazma faaliyetlerini içermektedir. Fen derslerinde sınıf içi etkinliklerde gerçekleştirilecek olan bu yazma faaliyetlerinin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini gelişmesine yardımcı olacaktır.

Fen derslerinde öğretmenlerin ATBÖ yaklaşımına uygun bir öğrenme ortamı oluşturması önemlidir. Çünkü geleneksel yaklaşımın aksine ATBÖ’de öğrenci

öğrenme sürecinin merkezindedir. Bu durumda öğretmenin ders içerisindeki rollerinin değişmesine neden olmaktadır. ATBÖ’de öğretmen, merkezde ve bilgiyi sunan olmak yerine, süreçte öğrenci ile birlikte öğrenen olarak karşımıza çıkmaktadır (Hand, 2008). Öğrenme ortamında öğrencilerin dikkatini çekebileceği ve öğrencilerde zihinsel dengesizlik yaratabilecek aktiviteler tasarlanmalıdır (Kabataş-Memiş, 2011). Öğretmenin öğrencileri sorgulama yapmaya teşvik eden durumlar oluşturması ATBÖ süreci için önemlidir. Öğrenciler tarafından yöneltilen soruların cevaplarını direkt vermektense soruyu yeniden düzenleyip sorarak öğrencileri düşünmeye teşvik etmelidir. ATBÖ yaklaşımında müzakere süreci bilginin yapılandırılması açısından oldukça önemlidir. Öğretmenin müzakereyi başlatması ve bu süreci etkili bir şekilde sürdürebilmesi için uygun soruları üretmesi gerekir. Tüm bunlar incelendiğinde öğretmenin süreci etkili bir şekilde yönetebilmesi için yeterli düzeyde alan ve pedagojik bilgiye sahip olması ve ATBÖ sürecini deneyimlemiş olması önemlidir (Demirbağ, 2011; Kabataş Memiş, 2011; Kabataş-Memiş ve Seven, 2015).

ATBÖ yaklaşımında hedef öğrenme sürecine öğrencileri aktif olarak dahil etmektir. Geleneksel yaklaşımın aksine öğrenci aktif bir şekilde bilgileri yapılandırır. Öğrenci bilgileri, akranları ile birlikte tartıştığı bir öğrenme ortamında öğrenir ve kendi öğrenmelerinden sorumludur. ATBÖ’de öğrencilerin derse karşı meraklı ve istekli olmaları önemlidir. Öğrenciler ATBÖ sürecinde bir bilim insanı gibi, araştırma sorularını belirler, bu sorulara cevap bulmak için uygun deneyler tasarlar ve gerçekleştirir, gözlem ve ölçümler ile elde ettiği deney sonuçlarını kaydeder. Soruları ve verileri arasındaki ilişkiyi yorumlayarak iddia ve delil oluşturur. ATBÖ formatına uygun olarak deney boyunca yaşadıklarını ve yaptıklarını yansıtıcı bir şekilde ifade eder. Daha sonra büyük grup tartışmalarında iddia ve delillerini sunarak bir müzakere süreci yaşar. Süreçte akranlarının fikirlerini dinleyerek veya cevap vererek değer verdiğini gösterir (Demirbağ, 2011; Kabataş-Memiş, 2011).

## **2.5. Eleştirel Düşünme**

İnsanoğlu; sahip olduğu düşünme yetisi sayesinde diğer canlılardan ayrılmakta ve bu sayede çevresinde meydana gelen olayları anlamlandırmakta ve olaylara ilişkin çıkarımlar yapmaktadır. Düşünme, bireyin dilsel, zihinsel ve sosyal açıdan sistematik

gelişimlerini sağlayan, bilgileri öğrenmesine ve bireyin geleceğine yönelik planlarını şekillendirmesine yardımcı olan önemli bir beceridir (Güneş, 2012). Günümüz koşullarında bireylerin sahip olduğu düşünme yetisinin entelektüel gelişimi vurgulanarak, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme, bilimsel düşünme gibi çeşitli üst düzey düşünme becerileri ön plana çıkmaktadır.

Eğitim; insani farklılıklara rağmen bireylerin yeteneklerinin gelişimine olanak veren birleştirici bir amaçtır (Kuhn, 1999). Günümüzde, bilimsel ve teknolojik alanlarda meydana gelen önemli gelişmeler, bilgi alışverişinin ötesine geçmeyen bir eğitim anlayışının devam ettirilemeyeceğini gözler önüne sermektedir. Modern dünyada var olabilmek için bireylere düşünme becerilerinin kazandırılması ve bu becerileri kullanarak bilgiye ulaşan bireyler yetiştirilmesi ön plana çıkmaktadır. Bunun yanı sıra bireylerin düşünme eksikliklerini gidermeyi ve çeşitli düşünme becerileri geliştirmelerini sağlayarak nitelikli bir bireysel gelişimi gerçekleştirmeyi hedefleyen eğitim anlayışları benimsenmelidir.

Bireylerin sahip olması gereken niteliklerin değişmesiyle birlikte düşünme becerilerinin geliştirilmesine olan ilgi de artış göstermiştir. Bireylerin kavramsal gelişimlerinden çok “*iyi düşünen bireyler*” olmaları önem kazanmaktadır. Eğitimde “iyi düşünme” takibe değer sorular üretmek, araştırma-sorgulama yoluyla soruyu takip edebilmek, bilginin bir yerde tartışmalı olduğunun bilincinde olmak ve argümanını destekleyecek kanıtlar sunmak gibi davranış ve becerileri içerir (Pithers ve Soden, 2000). Eğitimin geliştirmeyi hedeflediği düşünme becerilerinden biri de eleştirel düşünmedir (Fettahlıoğlu ve Kaleci, 2015). Eğitim hedeflerinin değişmesiyle birlikte son yıllarda filizlenen eleştirel düşünme becerisine yönelik ilgi artarak devam etmektedir.

“Eleştirel” sözcüğü yargılama, ayırt etme ve değerlendirme anlamına gelen Yunanca “kritikos” kelimesinden türetilmiş ve Latince’ye “criticus” şeklinde geçerek diğer dillere de kazandırılmıştır. Sokrates’ ten günümüze kadar her dönemde vurgu yapılan, sabit fikirlerden uzak, nesnel, derinlemesine ve detaylı düşünme şeklinde karşılık bulan “eleştirel düşünme” düşünmenin en ileri ve gelişmiş biçimi olarak ifade edilir (Fettahlıoğlu ve Kaleci, 2015). Eleştirel düşünme, bir duruma ilişkin “iyi veya kötü

yönleri değerlendirerek”, karşılaşılan durumu “doğru bir şekilde tanımlama” şeklinde ifade edilebilir (Kaya, 1997). Eleştirel düşünme yargısal, yansıtıcı ve amaçlıdır (Facione, Facione ve Giancarlo, 2000). Bireyler akıllarında var olan bir amaç doğrultusunda durum veya fikirleri, neyin doğru neyin yanlış olduğunu, neye inanıp neyi kabul etmeyeceklerini yargırlar ve zihnen ulaştıkları sonucu paylaşırlar.

Literatürde eleştirel düşünmeye ilişkin çeşitli tanımlamalara rastlamak mümkündür. Araştırmacıların eleştirel düşünmeye yönelik tartışmalarında aynı noktaya vurgu yapsalar da, tanımlamaları dil bakımında farklılık göstermektedir. Eleştirel düşünme, ne yapmak istediğimiz veya neye inanmak istediğimiz konusunda karar verirken gerçekleştirdiğimiz yansıtıcı ve mantıksal düşümlerdir (Ennis, 1993). Eleştirel düşünmenin hem bir beceri hem de bir tutum olduğuna dikkat çeken Watson ve Glaser (1964) araştırma, sorgulama ve problem çözme gibi eylemleri içerisinde barındıran kapsamlı bir yapı olduğunu belirtir.

Eleştirel düşünme amaçlı, kontrollü ve mantığa dayalı bir argümandır (Kuhn, 1991). Eleştirel düşünme, karşılaşılan bir sorun ve ya problemin tanınması, soruna ilişkin varsayımların tespiti, tümevarım ve tümdengelim mantıksal süreçlerin yanı sıra mevcut bilgi ve veri kaynaklarının kullanılarak varsayımların geçerliliğini ve güvenilirliğini test etme etkinlikleri olarak görülmektedir (Kennedy, Fisher ve Ennis, 1991). Değerlendirme, eleştirel düşünmede çekirdek yetenek olarak görülmektedir (Pithers ve Soden, 2000). Bunun yanı sıra eleştirel düşünme ile ilgili yapılan tanımlar; merak, şüphecilik, yansıma ve rasyonellik gibi terimlerin etrafında birleşmektedir (Patrick, 1986).

McKnown (1997) eleştirel düşünmeye yönelik tanımlardan hareketle aslında eleştirel düşünmenin “muhakemeyi değerlendirme” ve “eleştirel düşünme çabası” olmak üzere iki temel yapıdan oluştuğunu belirtmiştir. Eleştirel düşünme sürecinde araştırma, sorgulama, analiz etme, değerlendirme, karar verme gibi üst düzey düşünme becerileri aktif olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte ispatlanmış, doğru fikirler ile doğruluğu kesin olmayan iddialar arasındaki farkı anlayabilme ve bir soruna ilişkin elde edilen verilerin ve bilgilerin güvenilirliğinin test edebilme gibi becerileri de içerir (Tümkiye, 2011). Eleştirel düşünme, gözlem, deneyim, düşünce, akıl yürütme veya iletişim

yoluyla toplanan veya üretilen bilgiyi akıl ve ustalıklı kavramsallaştırma, uygulama, analiz etme, sentezleme ve değerlendirme gibi etkinlikleri içeren entelektüel disiplinli bir süreçtir (Scriven ve Paul, 1987).

Eleştirel düşünen bir birey bir sorunun neden ve nasıl başladığını, bu soruna ilişkin çözüm üretebilmek için neler yapılması gerektiğini ve bunların sonucunda ulaşacağı noktaları bilir. Bailin ve vd. (1999) göre eleştirel düşünme bazen problem çözme, karar verme, sorunların analizi ve sorgulama ile ters düşmektedir. Problem çözme ve karar verme gibi düşünme becerileri düşünme işlemi daha genel ve daha yüzeysel bir şekilde yerine getirir. Eleştirel düşünme ise daha derin ve daha nesnel düşünme aktiviteleri ile örülüdür. Yani eleştirel düşünme ile “problem çözme”, “karar verme” gibi düşünme becerileri iki farklı düşünme alanında yer alırlar (Uluyol ve Güyer, 2014).

## **2.6. Eleştirel Düşünme Eğilimi**

Eleştirel düşünmenin bir diğer önemli boyutu ise eleştirel düşünme eğilimidir. Türk Dil Kurumu sözlüğünde eğilim sözcüğüne ilişkin yapılan tanımlama "bir şeyi sevmeye, istemeye veya yapmaya içten yönelme, meyil" şeklindedir (TDK, 2016). Bireyler neye inanıp neye inanmayacakları noktasında karar verirken sahip oldukları eleştirel düşünme eğilimleri bireylere yardımcı olacaktır (Ennis, 2011). Öğrenme ortamlarında uygun eğitimler ile bireylerin eleştirel düşünme eğilimleri geliştirilebilir ve eleştirel düşünme kapasiteleri artırılabilir (Kökdemir, 2003). Eleştirel düşünmeye yönelik mevcut tanımlamaların çeşitliliği, eleştirel düşünme eğilimlerine yönelik özelliklerin de çeşitlenmesine neden olmaktadır.

Facione ve vd. (2000), eleştirel düşünmeye ilişkin eğilimleri;

- Bilişsel olgunluk,
- Analitiklik,
- Açık fikirlilik,
- Meraklılık,
- Kendine güven,
- Doğruyu arama,

- Sistematiiklik, Şeklinde ifade etmektedirler.

EleŐtirel dűŐunmenin hem yetenek hem de eĐilim boyutlarına vurgu yapan Ennis (2011), eleŐtirel dűŐunmeye yĐnelik eĐilimleri;

1. İnançlarını ve kararlarını gerekçelendirerek mĐmkĐn olan en iyi dĐzeye getirme,
  - a. Alternatif hipotezler, aııkılamalar, sonuçlar, planlar, kaynaklar vs. aramak ve onları aııkılamak,
  - b. DiĐer bakıŐ aııalarını kendi bakıŐ aıısından daha ciddiyle dűŐunmek,
  - c. İyi bilgilendirilmiŐ olmaya çalıŐmak,
  - d. Mevcut bilgilerin gerekçelendirdiği ĐlçĐde bir durumu onaylama,
  - e. EleŐtirel dűŐunme becerilerini kullanma,
2. Bir durumu gerçekçi ve aıık bir Şekilde anlamaya ve sunmaya özen gĐstermek,
  - a. BaŐkalarının bakıŐ aııalarını ve gĐrűŐlerini keŐfetmek ve dinlemek,
  - b. SĐylenen, yazılan veya başka Şekilde ifade edilen bir konu hakkında bilgi sahibi olma ve gerektiği ĐlçĐde kesinlik aramak,
  - c. Sonuç veya soruyu belirlemek ve odaklanmayı sĐrdĐrmek,
  - d. Sebepler aramak ve sĐrdĐrmek,
  - e. Toplam durumu gĐz ĐnĐnde bulundurmak,
  - f. Kendi temel inançlarının bilincinde olduğunu yansıtmak,
3. Her insanı Đnemsemek (Temel bir eĐilim olmamasına karŐın eleŐtirel dűŐunme olmadan tehlikeli olabilir.) EleŐtirel dűŐunĐrleri Đnemsemek,
  - a. BaŐkalarının duygularını ve anlama dĐzeylerini gĐz ĐnĐne alarak onların eleŐtirel dűŐunme cesaretlerini kırmak ve kafalarını karıŐtırmaktan kaıınmak,
  - b. BaŐkalarının iyiliğinden endişe duymak,

Şeklinde tanımlamıştır.

## 2.7. Eleştirel Düşünen Bireyin Özellikleri

İpşiroğlu (2002) eleştirel düşünmeyi, düşünmenin en ileri ve en gelişmiş düzeyi olarak görmektedir. Eleştirel düşünme yanlı ve sabit fikirden uzak, derinlemesine, yansıtıcı ve nesnel düşülmelerdir. Eleştirel düşünen bireyler; karşılaştıkları durumları veya sorunları irdeleyerek nedenlerini anlamaya çalışmaları, durumun oluşmasının ardındaki gerçeklerin neler olabileceğini araştırmaları ve bunu yaparken ana konudan ayrılmamaları, elde ettikleri bilgilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini sorgulamaları, karşılaştıkları problemlere ilişkin birden fazla seçenek ile çözüm üretmeleri açısından eleştirel düşüneyen insanlardan ayrılırlar (Özdemir, 2005).

Eleştirel düşünen bireylerin sahip olduğu diğer özellikleri ise (Kurland, 2000);

- Rasyonellik; eleştirel düşünmede duygulardan çok akla güvenerek kanıtları analiz eder ve uygun sorular sorarlar.
- Öz farkındalık; birey kendi varsayımlarının, önyargılarının ve kendi bakış açısının bilincindedir.
- Dürüstlük; duygusal dürtülerin, bencil güdülerin, hain amaçların ve kendini aldatma biçimlerinin farkındadır.
- Açık fikirlilik; mantıklı tüm çıkarımları değerlendirir, farklı bakış açılarını göz önünde bulundurur, alternatif açıklamaları kabul eder.
- Disiplin; hassas, ayrıntılı ve titiz çalışarak detaylara dikkat eder, ani ve kesin karar almaktan kaçınır.
- Değerlendirme; alternatif varsayımları ve farklı bakış açılarını tanır, kanıtların kapsamına önem verir.

Tüm bunların yanı sıra, eleştirel düşünen bireyler şüphelidirler, pasif değil aktiflerdir, yeni düşünce ve farklı bakış açılarına açıktırlar (Kurland, 2000). Eleştirel düşünme üzerine birçok çalışması bulunan Ennis (2011), eleştirel düşünürleri;doğruyu arama eğiliminde olan, karşılaşılan bir sorunu açık ve doğru bir şekilde ifade eden, ortaya atılan bir görüşü araştıran, değerlendiren ve açıklayan, akıllıca düşünen ve bu düşünceleri birleştirebilen kişiler olarak ifade etmiştir. Eleştirel düşünmeye yönelik tanımların çeşitli olmasından dolayı, eleştirel düşünebilen bireylerin özellikleri de

çeşitlilik göstermektedir. Kökdemir (2000) ise eleştirel düşünebilen bireyin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- Kanıtlanmamış gerçekler ve öne sürülen iddialar arasındaki farklılıkları yakalayabilme,
- Elde edilen bilgilere ait kaynakların güvenilirliklerini test edebilme,
- İlişkisiz bilgileri kanıtlardan ayıklayabilme,
- Önyargı ve bilişsel hataların farkında olabilme,
- Tutarsız yargıların farkına varabilme,
- Etkili soru sorabilme,
- Sözlü ve yazılı dili etkili kullanabilme,
- Bireylerin kendi düşüncelerinin farkına vardığı üst biliş (meta-cognition) şeklindedir.

## **2.8. Eleştirel Düşünmenin Eğitimdeki Yeri**

Eleştirel düşünme ile ilgili temel kavramları incelediğimizde diğer bir hususun da eleştirel düşünmenin eğitim programlarında nasıl bir yer bulunduğu. Değişen günümüz koşullarına ayak uyduran, ön yargısız ve tarafsız düşünen, yeteneklerinin ve eksikliklerinin farkında olan bireyler yetiştirmek eğitimin temel hedefleri arasında yer almaktadır. Belirlenen bu hedefler doğrultusunda Türkiye’de 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında yapılan yenilikle birlikte, eleştirel düşünme fen öğretim programında yer bulmuş ve bu doğrultuda etkinlikler yeniden düzenlenmiştir (Fettahlıoğlu ve Kaleci, 2015).

Eleştirel düşünmenin eğitim araştırmalarında daha çok yer alması, eğitimde ihtiyacın ne olduğunun saptanması ve eleştirel düşünmenin nasıl öğretileceğinin tartışılarak tespit edilmesi gereklidir (Kuhn, 1999). Tüm bu gereklilikler ile birlikte eleştirel düşünme becerisini eğitime başarılı bir şekilde dahil edebilmek için öncelikle eğitimcilerin eleştirel düşünmeyi tanımaları gerekmektedir (Patrick, 1986). Eleştirel düşünmenin, eğitim ve uygulama gerektiren öğrenilmiş bir yetenek olduğunu vurgulayan Synder ve Synder (2008), bu yeteneğin gelişmesi için öğrencilerin öğrenmeye aktif olarak dahil edilmesi gerektiğini belirtirler. Bu noktada da eğitim



programları hazırlayanların ve bu programı sınıfta uygulayan öğretmenlerin eleştirel düşünmeye ilişkin temel kavramların ne olduğunu bilmeleri önemlidir.

İyi eğitilmiş bir eleştirel düşünür (Paul ve Elder, 2008);

- Soruların ve problemin farkına varıp onları açık ve net bir şekilde ifade eder,
- Soyut fikirleri etkili bir şekilde yorumlamak için bilgiler toplar ve değerlendirir, bunları mantıklı sonuçlara, çözümlere, ilgili ölçüt ve standartlara karşı test eder,
- Alternatif düşünce sistemleri çerçevesinde açık fikirli düşünür, varsayımları, uygulamaları ve pratik sonuçlarını değerlendirir,
- Karmaşık soruların çözümünde başkaları ile etkili iletişim kurabilir.

Öğrencilerin eleştirel düşüncelerinin geliştirilmesinde, eleştirel düşünme yeteneklerini konu içeriklerine dahil edilmesi önemlidir. Eğitimde eleştirel düşünme, öğretmen ve öğrencilerin bilgileri karşılıklı olarak etkin bir şekilde sorguladıkları, ne yapacakları ve neye inanacakları hakkında kararlar aldıkları, iddia ve varsayımları değerlendirdikleri üst düzey aktiviteler içerir (Patrick, 1986). Bu aktiviteler ile öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin geliştirilmesi sağlanabilir. Bunun yanı sıra öğretmen, uygulamalar yaparak ve sınıf içinde davranışları ile rol model olarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerisinin gelişimine destek olmalıdır. Sınıf içerisinde gerçekleştirilen etkinliklerin eleştirel düşünmeye sevk edip etmediğini tespit etmelerinde eğitimcilere aşağıdaki öneriler sunulmuştur (Bailin, Case, Coombs ve Daniels, 1999):

- ✓ Kişinin neye inanıp veya ne yapacağına ilişkin karar verme durumu ile karşı karşıya kalması,
- ✓ Düşünme etkinliklerini gerçekleştiren kişinin düşünmeye ilişkin doğruluk ve yeterlilik standartlarını yerine getirmeye çalışması,
- ✓ Düşünme ilgili belirlenen standartların eşik seviyede kullanılması.

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde bu becerilerin eğitim öğretim faaliyetlerine başarılı bir şekilde entegre edilmesi önemlidir. Synder ve Synder

(2008), eleştirel düşünme becerilerini detekleyen uygulamaları üç ana başlıkta ele almıştır:

1. Eleştirel düşünmenin modellenmesi: Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek isteyen öğretmenler bu becerileri sınıf içerisinde modellemelidirler.
2. Sorgulama tekniği: Etkinlikler boyunca öğrencilerin sorgulanması eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi açısından önemlidir ve eleştirel düşünmeye yönlendirilecek soruları aşağıdaki gibi ifade etmiştir:
  - Bunun hakkında ne düşünüyorsunuz?
  - Niçin böyle düşünüyorsunuz?
  - Bilgileriniz hangi temele dayanmaktadır?
  - Bununla neyi ima ediyorsunuz, ön varsayımınız nedir?
  - Onu ne ile açıklarsınız, ona ne yol açar, bağlantıları nelerdir?
  - Ona bakış açınız nasıldır?
  - O farklı bakış açısıyla görülebilir mi?
3. Tek ve net bir cevabı olan soruların sorulması yerine, açık uçlu öğrencilerin özgürce düşünebildikleri ve bilgiyi yapılandırdıkları öğrenme aktiviteleri kullanılmalıdır.

## 2.9. İlgili Çalışmalar

Son yıllarda bilimsel odaklı tartışma ve argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmaların fen derslerinde kavramsal öğrenmeyi arttırdığı ve daha kalıcı bir öğrenmenin sağlandığı görülmektedir (Driver , Newton ve Osborne, 2000; Akkuş, Günel ve Hand, 2007; Günel, Kabataş-Memiş ve Büyükkasap, 2010; Kingır, Geban ve Günel, 2011; Hand, Wallace ve Yang, 2004). Eleştirel düşünmenin odakta olduğu çalışmaların ise daha az olması dikkat çekmektedir. Bu alanlarda gerçekleştirilen çalışmaların bazıları şu şekildedir:

Osborne, Erduran ve Simon, (2004)' un yaptığı çalışmaların iki amacı bulunmaktadır. Birincisi bilimsel tartışma becerileri geliştirilen öğretmenlerin bu becerileri öğrenme ortamlarında ne derece kullandıklarıdır. İkincisi ise öğretmenlerin bilimsel tartışmayı

sınıf ortamında kullanmalarının öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerini nasıl etkileyeceğini araştırmaktır. 12 öğretmenle çalışmışlar ve derslerde video ve ses kayıtları almışlardır. Verileri de TAP (*Toulmin's Argumebt Pattern*) temel alarak oluşturdukları bir araç ile değerlendirmişlerdir. Bilimsel tartışma becerileri geliştirilen öğretmenlerin sınıflarında bu etkinliklere yer verdiklerini ve son derslerde bu durumun daha çok geliştiğini tespit etmişlerdir. Aynı şekilde sınıf ortamında bilimsel tartışma etkinliklerine katılan öğrencilerin tartışma kalitelerinin haftalar ilerledikçe arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Driver, Newton ve Osborne (2000), çalışmalarında argümantasyonun ve argümantasyonun fen derslerindeki önemine ve argümantasyonun fen derslerine etkili bir şekilde dahil edilmesinin gerekliliğine odaklanmışlardır. Argümantasyon etkinliklerine katılan öğrencilerin argüman oluşturma becerilerinin geliştiği ve öz güvenlerinin arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencileri bilimdeki teori ve kavramları anlamaları için dili kullanmalarının yeterli olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bilimi anlayabilmeleri için bilgi iddialarının temelini nasıl oluşturduğunu anlamaları gerekmektedir.

Hand, Wallace ve Yang (2004), fen laboratuvarında ATBÖ yaklaşımının kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin fen kavramlarını öğrenmelerine etkisini araştırmışlardır. Öğrenciler laboratuvar derslerinde bilimsel tartışmalara ve geleneksel olmayan rapor yazma faaliyetlerine katılmışlardır. Geleneksel etkinliklerin kullanıldığı sınıfa kıyasla ATBÖ ile laboratuvar faaliyetleri yürüten öğrencilerin yazma etkinliklerinde daha iyi bir performans gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenciler ile yaptıkları görüşmelerde ise ATBÖ sürecinin farkında oldukları ve biliş ve üst biliş düzeylerinin geliştiğini tespit etmişlerdir.

Newton, Driver ve Osborne (1999), çalışmalarında argümantasyonun pedagojik olarak nasıl bir yere sahip olduğunu araştırmışlardır. Orta öğretimde fen bilgisi öğretmenlerinin öğrenme süreci boyunca bilimsel tartışma süreci yaşamalarına ve bilimsel tartışma becerilerini geliştirme imkanı sağlayıp sağlamadıklarına odaklanmışlardır. Araştırmaları sonucunda öğretmenlerin öğrenme sürecinde bilginin sosyal olarak yapılandırılmasından çok uzak oldukları sonucuna ulaşmışlardır. İki

temel açıklama ile bu durumun sebebini açıklamışlardır. Birincisi, fen bilgisi öğretmenlerinin pedagojik sınırlılıkları ve ikincisi milli fen öğretim müfredatları tarafından öğrenme sürecinin değerlendirilmesi gibi dış baskılardır.

Aktamış ve Atmaca (2016), çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının ATBÖ yaklaşımına ilişkin görüşlerinin ne olduğunu öğrenmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar öğretmen adaylarının düşüncelerini açığa çıkarabilmek için görüşler anketi uygulamışlardır. Sonuç olarak öğretmen adayları ATBÖ yaklaşımının kalıcı öğrenmeler sağladığını, düşüncelerin rahatça ifade edildiği bir ortam oluşturduğu ve araştırma ve sorgulamaya teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Bunların yanı sıra öğretmen adaylarının ATBÖ sürecinde zaman sıkıntısı yaşadıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Joiner ve Jones (2003), farklı iletişim otalamalarının argüman kalitelerini nasıl etkilediğini ve lisans öğrencilerinin eleştirel düşüncelerini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Çalışmaya katılan 34 öğrenci ile yüz yüze, 39 öğrenci ile bilgisayar ortamında tartışmalar gerçekleştirmişlerdir. Gruplar arasında eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi açısından anlamlı fark bulunmazken, yüz yüze gerçekleştirilen tartışmanın argüman kalitelerini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Kabataş Memiş (2016), argümantasyon tabanlı sorgulama yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme ve eleştirel düşünme düzeylerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada deney grubunda argümantasyona dayalı laboratuvar etkinlikleri ve kontrol grubunda geleneksel laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda argümantasyona dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının öğrenme düzeylerini arttırmada ve eleştirel düşünme seviyelerini geliştirmede geleneksel laboratuvar uygulamalarından daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Stephenson ve Sadler-McKnight (2016), ATBÖ laboratuvar etkinlikleri ile geleneksel laboratuvar etkinliklerinin birinci sınıf kimya öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmışlardır. Uygulamalar sonunda ATBÖ laboratuvar etkinliklerine katılan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri testinden aldıkları son test puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. ATBÖ

yaklaşımının eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Aslan (2010), ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımı etkinliklerine katılımının öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmacı deney grubuna bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımını ve kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yaklaşımı kullanmıştır. Sonuçta bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği sonuna ulaşmıştır.

Koçak (2014), biyoloji ve kimya öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmasında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Deney grubunda ATBÖ yaklaşımını ve kontrol grubunda geleneksel yaklaşımı kullanmıştır. Sonuç olarak ATBÖ yaklaşımının öğretmen adaylarının akademik başarılarını geliştirmede etkili olduğunu, ancak eleştirel düşünme eğilimlerini etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.

Tonus (2012), farklı sosyoekonomik ve kültürel düzeylere sahip gruplarda gerçekleştirilen sosyobilimsel konulardaki tartışmaların öğrencilerin karar verme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Farklı sosyoekonomik ve kültürel düzeye sahip grupları kent merkezli ve gecekondü bölgesinden seçerek oluşturmuştur. Argümantasyon uygulamalarının ardından kent merkezli öğrencilerin hem karar verme hem de eleştirel düşünme becerilerinin yüzde olarak daha fazla arttığı sonucuna ulaşmıştır.

### **3. YÖNTEM**

Bu başlık, araştırmanın yöntemini oluşturan; araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırma etkinlikleri, veri toplama araçları ve verilerin analizi başlıklarını içermektedir.

#### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Bu çalışmada nicel yöntem ve nitel yaklaşımları içerisinde barındıran karma yöntem tercih edilmiştir. Rastgele atama dışında önceden belirlenmiş grupların deney ve kontrol grubu olarak seçildiği, her iki gruba uygulama öncesinde ön test uygulandığı, istenilen çalışmaların deney grubu ile gerçekleştirilirken kontrol grubuna herhangi bir müdahalenin olmadığı ve ardından deney ve kontrol gruplarına son test uygulandığı çalışmalar yarı deneysel yöntemdir (Çepni, 2012). Bu doğrultuda araştırmamızın nicel boyutunu deneysel araştırma modellerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen oluşturmaktadır. Araştırma boyunca deney ve kontrol grupları ile gerçekleştirdiğimiz öğretim yöntemleri (ATBÖ ve Müfredat Temelli Etkinlikler) çalışmanın bağımsız değişkenlerini oluştururken, eleştirel düşünme ve akademik başarı çalışmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır. Çalışmanın nitel boyutunu ise süreç sonunda öğrencilerin sürece ilişkin düşüncelerini ortaya çıkarabilmek için gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler oluşturmaktadır.

#### **3.2. Çalışma Grubu**

2016-2017 eğitim öğretim yılının güz döneminde, Türkiye'nin kuzeybatısında, akademik başarı açısından iyi bir düzeyde olan bir ortaokulda yer alan iki 5. sınıf öğrencileri çalışma grubunu temsil etmektedir. Sınıflardan biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak çalışma öncesinde rastgele seçilmiştir. Deney grubunda 40 öğrenci (22 kız, 18 erkek) ve kontrol grubunda 40 öğrenci (22 kız, 18 erkek) olarak toplam 80 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Deney grubu öğrencileri ile argümantasyon etkinliklerini gerçekleştirmek için 5-6 kişilik toplam 7 grup oluşturulmuştur. Öğrencilere gruplarına uygulama boyunca kullanacakları bir isim bulmaları söylenmiştir. Öğrenciler gruplarını "Ay-Yıldız", "Dedektifler", "Fırtınalı Geceler",

“Gizem Çözenler”, “Katil Kim?”, “Süper Ajanlar” ve “Yıldız Ekibi” şeklinde isimlendirmişlerdir.

### 3.3. Araştırma Ortamı

Uygulamanın gerçekleştirildiği okul Kastamonu il merkezinde yer almaktadır. 1966 yılında açılan okul “İlköğretim ve Eğitim Kanunu ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” gereği 2012- 2013 eğitim öğretim yılından itibaren ortaokul olarak eğitim öğretime devam etmektedir. Okulda toplam 31 derslik, 1 laboratuvar ve 1 adet bilişim teknolojileri sınıfı bulunmaktadır. Okulda laboratuvar dahil olmak üzere bütün sınıflarda akıllı tahta mevcuttur.

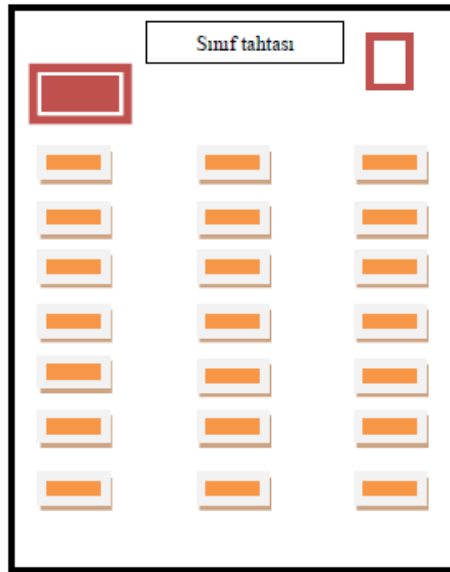
Okulda 275 beşinci sınıf öğrencisi, 257 altıncı sınıf öğrencisi, 272 yedinci sınıf öğrencisi ve 254 sekizinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 1058 öğrenci öğrenim görmektedir. Araştırma, beşinci sınıf öğrencilerinin yer aldığı iki sınıf ile yürütülmüştür. 5-D sınıfı deney grubu ve 5-E kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Deney grubu öğrencileri ile ATBÖ uygulamaları laboratuvarında ve kontrol grubu öğrencileri ile geleneksel etkinlikler derslikte gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda gösteri deneyleri gerçekleştirilirken gerektiğinde laboratuvarında bulunan malzemeler kullanılmıştır. Deney grubunun çalışma ortamını yansıtan görsel Fotoğraf 3. 14’ de yer almaktadır.



Fotoğraf 3. 1. Deney grubu çalışma ortamı

Fen bilimleri dersi öğretim programına göre derslerin planlanması ve uygulanmasında öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici olacağı öğrenme ortamları (problem, proje, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) esastır (MEB, 2013). Okulun laboratuvar ortamı öğrencilerin araştırma sorgulama yapmalarına olanak sağlayan bir düzendedir. Uygulamanın başında öğrenciler gruplara ayrılmıştır ve grupların her biri Fotoğraf 3. 14’ de belli masalarda grupları ile birlikte çalışmışlardır. Öğretmen ise laboratuvar ortamında grupları kontrol etmek amacıyla etkinlikler boyunca masaları gezmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin sınıflardaki oturma düzeni Şekil 3. 1’de gösterildiği gibi arka arkaya oturdukları geleneksel sınıf düzeni şeklindedir. Öğretmen dersleri tahta önünde ve sıraların arasında dolaşarak anlatmıştır. Gösteri deneyleri yapılırken öğretmen masası bütün öğrencilerin görebileceği şekilde ayarlanmış ve deneyler öğretmen tarafından gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler gösteri deneyleri boyunca sıralarında oturarak deneyleri seyretmişlerdir.



Şekil 3. 1. Kontrol grubu çalışma ortamı



### 3.4. Araştırma Etkinlikleri

#### 3.4.1. Deney Grubu Etkinlikleri

Deney grubu ile 8 hafta boyunca çalışma gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler gerçekleştirilirken “Fen Bilimleri Dersi Ünitelendirilmiş Yıllık Plan” dikkate alınmıştır. Deney grubunda haftalık 2 ders saati küçük grup tartışmaları ve 2 ders saati büyük grup tartışmaları olarak toplamda 4 ders saatinde etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Uygulama süresi boyunca gerçekleştirilen etkinlikler ve süreleri Tablo 3.1’de belirtilmiştir.

Tablo 3. 1. *Uygulama Etkinlikleri ve Uygulama Süreleri*

Üniteler	Uygulama Haftası	Uygulama Süresi	Konular	Tarih
Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi	1. Hafta	4 Ders Saati	Hazırlık Aktivitesi	21-25 Kasım
	2.Hafta	4 Ders Saati	Kuvveti Ölçülmesi (Dinamometre Yapımı)	28 Kasım-2 Aralık
	3.Hafta	4 Ders Saati	Sürtünme Kuvveti	5-9 Aralık
	4.Hafta	4 Ders Saati	Hava ve Su Direnci	12-16 Aralık
Maddenin ve Değişim	5.Hafta	4 Ders Saati	Buharlaştırma ve Yoğuşma	ve 19-23 Aralık
	6.Hafta	4 Ders Saati	Erime ve Süblimleşme	ve 26-30 Aralık
	7.Hafta	4 Ders Saati	Erime ve Kaynama Noktaları	2-6 Ocak
	8.Hafta	4 Ders Saati	Isı-Sıcaklık Genleşme	ve 9-13 Ocak

#### 1. Hafta: Hazırlık aktivitesi

Uygulamanın ilk haftasında öğrencilerin argümantasyonun temelini oluşturan iddia ve kanıt hakkında bilgi sahibi olmaları için “Gizemli Ölüm” (Ek.1) etkinliği gerçekleştirilmiştir. Senaryo metni bütün öğrencilere bireysel olarak dağıtılarak öğrencilerin okumaları istenmiştir. Sonrasında öğrencilerden kendi küçük gruplarında

akranları ile tartışmalar gerçekleştirerek gizemli ölümün nedenini bulmaları istenmiştir. Ayrıca öğrencilerden gizemli ölüm metnini göz önünde bulundurarak bir iddia öne sürmeleri ve yine metne bağlı kalarak elde ettikleri kanıtlar ile iddialarını desteklemeye çalışmaları istenmiştir. Öğrenciler küçük grup tartışmalarını gerçekleştirirken araştırmacı, bütün grupları gezerek farklı nedenler ve kanıtlara dikkat çekerek öğrencileri daha fazla düşünmeye yönlendirmiştir. Grup tartışmalarının gerçekleştirildiği bir anı yansıtan kareye Fotoğraf 3. 1’de yer verilmiştir.



Fotoğraf 3. 2. Hazırlık aktivitesi küçük grup tartışması

İki saatlik küçük grup tartışmasının ardından öğrenci grupları teker teker tahtaya çıkarak iddialarını diğer gruplar ile paylaşmışlardır. Bir grup tahtada iddialarını kanıtlamaya çalışırken diğer grup öğrencileri karşı iddialar oluşturarak grubun iddialarını çürütmeye çalıştıklarını yansıtan kare Fotoğraf 3. 2’de görülmektedir. Tüm grupların sunumlarının tamamlamalarının ardından öğrencilere “İddia nedir?” “Kanıt nedir?” soruları yönlendirilerek bir düşünme süresi verilmiştir. Sonrasında öğrencilerin yanıtları alınmış ve yanıtlar tahtaya yazılmıştır. Bu etkinlik sayesinde öğrencilerin iddia ve kanıtın ne olduğunu, hangi özelliklere sahip olması gerektiği ve iddia-kanıt ilişkisini kavramaları hedeflenmiştir. Bu etkinliğe ilişkin Fotoğraf 3. 3 aşağıda yer almaktadır.



Fotoğraf 3. 3. “Gizemli Ölüm” etkinliği iddia paylaşımı



Fotoğraf 3. 4. İddia ve delil kavramlarının tanımlanması

## 2. Hafta: Kuvvetin Ölçülmesi (Dinamometre Yapımı)

Bu etkinlik sayesinde öğrencilerin kuvvetin ne olduğunu tanımlarını, dinamometre ile kuvvetin nasıl ölçüleceğini ve elimizde var olan malzemeler ile dinamometrenin nasıl yapılacağı hakkında fikir sahibi olmaları amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle sınıfın tamamı ile “Kuvvet nedir?, Kuvvet nasıl ve ne ile ölçülür?, Kuvvet

nasıl değişir?, Kuvvetin etkileri nelerdir?” gibi sorular sınıfa yöneltilerek büyük grup tartişmaları gerçekleştirilmiştir. Ardından ğrencilerin bir dinamometrenin nasıl yapılacağını grup arkadaşları ile tartişıp deney düzeneğini önce çizmeleri, gerekli malzemelerin neler olduğunu belirlemeleri ve bir dinamometre tasarlamaları istenmiştir. Yaptıkları deneyler doğrultusunda ATBÖ deney raporlarını tamamlamışlardır. Etkinliklere ilişkin ğrenci rapor önekleri Ek 10’da yer almaktadır. Öğrencilerin bu etkinlik kapsamında gerçekleştirdikleri küçük grup tartişmalarını yansıtan Fotoğraf 3. 4 aşağıda yer almaktadır.



Fotoğraf 3. 5. Kuvvetin llmesi etkinliği küçük grup tartişmaları

Öğrenciler oluşturdukları dinamometre ile ilgili iddia ve delillerini belirlemişlerdir. Ardından her bir grup iddialarının ne olduğunu, bu iddiaları ile neyi araştırdıklarını ve nasıl bir deney tasarladıklarını, elde ettikleri verilerin iddialarını destekleyip desteklemediklerini diğer arkadaşları ile paylaşmışlardır. İddialarını anlatan gruplara diğer öğrenciler tarafından sorular yöneltilmiş ve paylaşımı gerçekleştiren öğrenciler bu soruları deneyleri üzerinden cevaplamaya çalışmışlardır. Bu anı yansıtan bir kare Fotoğraf 3. 5’te yer almaktadır. Gerçekleştirilen büyük grup tartişmaları boyunca araştırmacı bir rehber olarak tartişmayı yönlendirmiştir.



Fotoğraf 3. 6. Kuvvetin ölçülmesi iddia paylaşımı

### 3. Hafta: Sürtünme Kuvveti

Uygulamanın üçüncü haftasında sürtünme kuvveti etkinliklerine başlamadan önce önceki haftalara yönelik hatırlatmalar yapılmıştır. Ardından sürtünme kuvvetine ilişkin öğrenciler ile tartışma şekillendirerek genel bir giriş yapılmıştır. Araştırmacı “Geçen hafta neler yapmıştık?”, “Kuvveti nasıl ölçtük?” gibi sorular ile önceki haftaya ilişkin öğrenmeleri hatırlatmıştır. Öğrenci cevaplarının ardından öğrencilere “Sadece dikey durumda mı kuvvet ölçümü yapılır?” sorusu yöneltmiştir. Devamında, araştırmacı masanın üzerinde yatay durumda bulunan takozu göstererek “Bu şekilde nasıl kuvveti ölçeriz?” sorusuyla büyük grup tartışmasını başlatmıştır. Uygulama öncesinden hazırlanan ve farklı yüzeyler (kumlu yüzey, taşlı kum yüzey, taş yüzey, naylon cilt yüzey, paspas yüzey, tırtıklı kaplama yüzeyi ve ahşap yüzey) olmak üzere toplam 7 farklı yüzeyden oluşan 50-70 cm ölçülerinde ahşap tahtalar materyal olarak kullanıldı. Öğrenciler bu materyalleri kullanarak, Sürtünme kuvvetinin ne olduğu?, Yüzeylere bağlı olarak nasıl değiştiği? ve Yatayda nasıl ölçüleceği? formundaki soruları göz önünde bulundurarak deneyler tasarladılar. Öğrencilerin küçük gruplarında gerçekleştirdikleri deney anını yansıtan bir kareye Fotoğraf 3. 6’da yer verilmiştir. Sonrasında öğrencilere dinamometreler verilerek onlardan her bir yüzeydeki aynı ve farklı cisimlerin sürtünme kuvvetini belirlemeleri istenmiş ve elde ettikleri ölçümleri kaydetmeleri söylenmiştir. Küçük grup tartışmalarının bitmesinin ardından tüm gruplar nasıl bir deney tasarladıklarını, bu doğrultuda iddialarının ne olduğunu ve yaptıkları deney ve gözlemlerden elde ettikleri verileri iddialarını kanıtlamak için nasıl kullandıklarını diğer gruplar ile paylaşmışlardır. Grubun kendi

iddiasını desteklemeye çalıştığı ve karşı iddiaları çürütmeye çalıştığı bir anı yansıtan Fotoğraf 3. 7 aşağıda verilmiştir.



Fotoğraf 3. 7. Sürtünme kuvveti etkinliği küçük grup tartışması



Fotoğraf 3. 8. Sürtünme kuvveti iddia paylaşımı

#### 4. Hafta: Hava ve Su Direnci

Uygulamanın dördüncü haftasında konuya başlamadan önce öğrenciler ile kısa bir hatırlatma tartışması gerçekleştirilmiştir. Ardından “Hava ve Su Sürtünmesi” konusuna ilişkin büyük grup tartışmasıyla öğrencilerin ön öğrenmeleri açığa çıkarıldı. Öğrenciler ile gerçekleştirilen büyük grup tartışma ortamını yansıtan bir kare Fotoğraf 3. 8’de yer almaktadır. Genel bir tartışmanın ardından öğrencilerin grup arkadaşları ile birlikte küçük grup tartışmalarını gerçekleştirip bir iddia öne sürmeleri, bu iddialarını destekleyecek kanıtları elde etmeleri için bir deney tasarımları istenmiştir. Devamında deneyleri için gerekli olan malzemeleri öğretmen masasından alabilecekleri belirtilmiştir. Çeşitli boylarda metal ve plastik küpler, metal ve plastik küreler, farklı yüzey genişliklerine sahip mantar tıplar deney malzemeleri olarak kullanılmıştır.



Fotoğraf 3. 9. Hava ve Su Sürtünmesi etkinliği büyük grup tartışması

Öğrenciler iddialarını oluşturup deneylerini gerçekleştirirken araştırmacı grupları gezerek küçük grup tartışmalarına rehberlik etmiştir. Öğrencilerin araştırmacıdan bilgi öğrenmeye yönelik sordukları sorulara araştırmacı tekrar sorular yönelterek öğrencileri daha fazla düşünmeye yönlendirmiştir. Farklı su seviyelerinin su dirençlerinin nasıl etkileyeceğini ölçen bir grubun iddialarını sınıf arkadaşları ile paylaştığı anı yansıtan Fotoğraf 3. 9’a aşağıda yer verilmiştir. Bütün öğrenciler

deneylerinden elde ettikleri verileri tablo halinde iddialarını destekleyen kanıt olarak arkadaşları ile paylaşmışlardır.

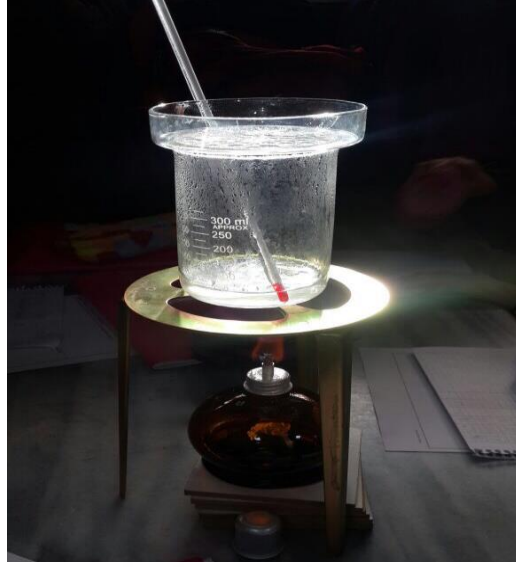


Fotoğraf 3. 10. Hava ve Sürtünme Kuvveti iddia paylaşımı

#### 5. Hafta: Buharlaştırma ve Yoğuşma

Uygulamanın 5. haftasında “Buharlaştırma her sıcaklıkta gerçekleşir.” ve “Buharlaştırma ve yoğuşma birbirlerinin tersi olaylardır.” bilgilerinin kazandırılması doğrultusunda etkinlikler gerçekleştirilmiştir. “Isı-Sıcaklık” ünitesinde deneyler için kullanılan “cam malzemeler, ispirto ocağı, ispirto” gibi malzemelerin herhangi bir güvenlik sorunu yaratmaması için etkinlikler gösteri deneyi şeklinde gerçekleştirildi. Araştırmacı bütün sınıfı görebileceği şekilde deneyi gerçekleştirmiş ve bir yandan da öğrenciler ile deney ile ilgili büyük grup tartışması gerçekleştirilmiştir. Beherde bulunan suyun ısı miktarını arttırmak için ispirto ocağı kullanılmış ve buhar çıkışı gözlemlenmiştir. Ardından beherin üzerine soğuk bir şeffaf bir cam kapak kapatılarak yoğuşma olayı gözlemlendi. Deney düzenine yansıtan kare Fotoğraf 3.10’da görülmektedir. Öğrenciler deneyi gözlemleyip araştırmacının sorularını yanıtlamaya çalışmışlardır. Ayrıca bazı öğrenciler “yemek pişerken tencere kapağında su damlacıklarının oluştuğu, ıslak çamaşırların buharlaşma sayesinde kurduğunu, gökyüzündeki suyun yoğuşarak yağmura dönüştüğü” şeklinde günlük hayattan örnekler vererek konuyu günlük yaşam ile ilişkilendirmişlerdir. “Buharlaştırma ve Yoğuşma” etkinliğinde gerçekleştirilen büyük grup tartışması Fotoğraf 3. 11’de görülmektedir.





Fotoğraf 3. 11. “Buharlaşma ve yoğuşma” etkinliğine ilişkin deney dzeneliği



Fotoğraf 3.12. “Buharlaşma ve Yoğuşma” etkinliği bnyk grup tartişması

## 6. Hafta: Erime ve Sblimleşme

Uygulamanın altıncı haftasında oğrencilerin erime hal değişimini ve bazı maddelerin eriyip sıvı hale geğmeden doğrudan gaz haline geğtiğini kavramlarını sağlayacak

etkinlikler gerçekleştirildi. Öncelikle önceki haftaya ilişkin tekrarlar, hal değişimine ilişkin ön öğrenmeler ve haftanın konusuna ilişkin hazırlık için öğrenciler ile büyük grup tartışmaları yapıldı. Bu anı yansıtan kare Fotoğraf 3.12’de görülmektedir. Büyük grup tartışması boyunca araştırmacı öğrencilere “Neden? Nasıl? Niçin?” gibi sorgulamaya yardımcı sorular yönlendirmesi dikkat çekmiştir. Süblimleşme deneyinde kullanılan naftalinin herhangi bir güvenlik sorunu oluşturmaması için süblimleşme deneyi gösteri deneyi şeklini gerçekleştirdi. Deney esnasında araştırmacı öğrencilere “Maddeler hal değiştirmeseydi ne olurdu?, Hal değiştirme bütün maddelerde gerçekleşir mi?, Sizce neden bazı maddeler erimeden buharlaşıp gaz hale geçer?, Bütün maddeler neden aynı sıcaklıkta erimez?” gibi sorular yönelterek düşünmeye sevk etmiştir.



Fotoğraf 3. 13. “Erime ve Süblimleşme” etkinliği büyük grup tartışması

Gerçekleştirilen büyük grup tartışmasının ardından öğrenciler grup arkadaşları ile küçük grup tartışmaları gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacı bütün gruplar ile ayrı ayrı tartışmalar ve sorgulamalar gerçekleştirerek grupların varmak istedikleri ana hedeflerinden ayrılmamaları için rehberlik etmiştir. Argümantasyonun doğası gereği öğrenciler grup olarak iddialarını oluşturup, deneylerinden kanıtlarını elde ettiler. Ardından gruplar iddialarını diğer gruplar ile paylaşarak, gruplardan gelen karşı iddiaları delilleri ile çürütmeye çalışmışlardır

## 7. Hafta: Erime ve Kaynama Noktaları

Yedinci haftada öğrencilerin maddenin ayırt edici özellikleri olan erime ve kaynama noktaları boyunca sıcaklığın sabit kaldığını gözlemlemesi noktasında etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin önceki haftaya ilişkin öğrenmelerini hatırlatmak ve yapılacak etkinlikler hakkında ön öğrenmelerini açığa çıkarmak amacıyla ilk olarak büyük grup tartışması gerçekleştirildi. “Maddeler hangi durumlarda hal değiştirir?”, “Maddeler neden farklı sıcaklıklarda erir?” şeklinde sorgulamaya ve düşünmeye sevk eden sorular ile tartışıldı. Bunun ardından öğrenciler grupları ile deneylerini gerçekleştirerek, iddialarını oluşturdular. Gruplar deneylerden elde ettikleri verileri de iddialarını desteklemek için kullanmışlardır. Bir grubun (Katil kim?) deneylerden elde ettikleri verileri tablo şeklinde kaydettikleri Fotoğraf 3.13’de görülmektedir. Bunların ardından gruplar teker teker iddialarını diğer gruplar ile paylaşarak etkinliği tamamlamışlardı. Bir sonraki hafta için öğrencilerin “Isı ve Sıcaklık” konusuna hazırlanıp gelmeleri söylenmiştir.

Madde	Madde Sıcaklığı	Zaman
Buz	4 derece	0 dk
Buz	12 derece	2 dk
Buz	22 derece	4 dk
Buz	22 derece	6 dk
Buz	12 derece	8 dk
Buz	100 derece	10 dk
Buz	100 derece	12 dk

İddia: Buzun maddelerin kaynama noktası vardır.  
Dell = Deneyde buzun 100°ye

Fotoğraf 3. 14. “Katil kim?” grubunun kaynama deney verileri

## 8. Hafta: Isı, Sıcaklık ve Genleşme

Uygulamanın son haftasında öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları arasındaki farkı kavramalarına yönelik bir etkinlik gerçekleştirildi. Bu amaç doğrultusunda öğrenciler ile birlikte büyük grup tartışmaları yapılmıştır. Öğrenciler kendi soruları ile tartışmaya dahil olmuş ve akranlarının da bulunduğu bir tartışma ortamında geçmiş öğrenmeleri

ile birlikte konuyu yapılandırma fırsatı bulmuşlardır. Ayrıca son haftanın etkinliği olan “Genleşme” kavramı da öğrenciler ile tartışılmıştır. Genleşmeye ilişkin deney Gravzant halkası kullanılarak gösteri deneyi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu esnada öğrenciler ile birlikte tartışma devam etmiştir.

### 3.4.2. Kontrol Grubu Etkinlikleri

Araştırma boyunca kontrol grubunun fen bilimleri dersi de araştırmacı tarafından konu anlatımı, soru sorma, gösteri deneyleri ile işlenmiştir. Konularla ilgili bazı görseller akıllı tahta kullanılarak öğrenciler ile paylaşılmıştır. Ünite sonlarında Fen Bilimleri ders kitabında yer alan ünite sonu değerlendirme soruları ile bilgiler pekiştirilmiştir. Yukarıda belirtilen etkinliklerin gerçekleştirildiği öğrenme ortamı bu çalışmada “geleneksel yaklaşım” olarak ifade edilmektedir. Etkinliklerde ünitelendirilmiş yıllık plan göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre haftalık olarak işlenen fen bilimleri konuları Tablo 3. 2’de yer almaktadır.

Tablo 3. 2. Kontrol grubu uygulama konuları

Üniteler	Haftalar	Ders Saati	Konular	Tarih
Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi	1.Hafta	4 ders saati	Kuvvet Nedir?	21-25 Kasım
	2.Hafta	4 ders saati	Kuvvet Nasıl Ölçülür?	28 Kasım-2 Aralık
	3.Hafta	4 ders saati	Sürtünme Kuvveti	5-9 Aralık
	4.Hafta	4 ders saati	Hava ve Su Direnci	12-16 Aralık
	5.Hafta	4 ders saati	Hal değişimi	19-23 Aralık
Madde ve Değişim	6.Hafta	4 ders saati	Maddenin Ayırtedici Özellikleri	26-30 Aralık
	7.Hafta	4 ders saati	Isı ve Sıcaklık	2-6 Ocak
	8.Hafta	4 ders saati	Genleşme	9-13 Ocak

### 3.5. Veri Toplama Araçları

Uygulamanın başında ve sonunda Eleştirel Düşünme Testi (EDT) ve başarıyı ölçmek amacıyla her bir üniteye başlamadan önce ve ünitenin tamamlanmasının ardından ünite tabanlı akademik başarı testleri ön test-son test olarak kullanılmıştır.

### **3.5.1. Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testleri (ÜTABT)**

Bu çalışmada uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin öğrenme düzeylerine etkilerini ölçmek amacıyla, etkinliklerin gerçekleştirildiği iki ünite için ayrı ayrı başarı testleri kullanılmıştır.

#### **3.5.1.1. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi (Ü1) başarı testi**

“Kuvvetin Büyüklüğünün ölçülmesi” ünitesine ilişkin öğrencilerin öğrenme düzeylerini ölçmek amacıyla Öz (2015) tarafından geliştirilen “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi Ünitesi Başarı Testi” kullanılmıştır. Test 20 çoktan seçmeli ve 5 açık uçlu olmak üzere toplam 25 sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorular öğrencilerin üniteye ilişkin bilgileri; okuma, kıyaslama ve yorumlama yeteneklerini ölçmeyi hedeflerken, açık uçlu sorular derinlemesine ölçmek amacıyla hazırlanmıştır (Öz, 2015). Tablo 3. 2 “Kuvvetin Ölçülmesi” ünitesine ilişkin belirtke tablosunu içermektedir. Tablo 3.2’de yer alan kazanım numaraları kazanımlarıyla birlikte Ek 6’da yer almaktadır.

Tablo 3. 2. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” Ünitesi Belirtke Tablosu

Ü1 Başarı Testi Soruları																									
KAZANIM NO	Çoktan seçmeli sorular																				Açık uçlu sorular				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
1.1	X							X						X											
1.2	X		X							X				X											X
1.3	X		X											X	X										X
1.4								X																	X
2.1		X																							
2.2		X						X																	
2.3		X			X			X								X							X		
2.4		X			X											X							X		
2.5						X	X																		
2.5							X				X														
2.6																									
3.1				X													X	X		X				X	
3.2				X													X	X		X					
3.3				X														X		X				X	
3.4				X										X	X					X				X	
3.5									X						X		X							X	
3.6				X				X	X						X						X			X	
3.7								X							X				X				X		
3.8																			X				X		

Öz (2015) hazırlamış olduğu testin Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı .86 olarak belirtilmiştir. Yaptığımız bu çalışmada ise bu değer .83 olarak hesaplanmıştır. Ölçmede kullanılacak testlerin güvenilirlik aktsayılarının .70'den büyük olması testin güvenilirliği için yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2002).

Öğrencilerin testi cevaplandırması için toplam 40 dakikalık bir süre verilmiştir. Çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların bulunduğu test soruları farklı puanlamalar ile değerlendirilmiştir. Çoktan seçmeli sorularda yanlış cevaplar doğru cevapları götürmemektedir. Çoktan seçmeli sorular doğru cevaplar için 3 puan, yanlış veya boş sorular için 0 puan verilerek toplam 60 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Açık uçlu sorular ise değerlendirme yönergesine göre herbir sorunun doğru cevabına 8 puan verilerek değerlendirme gerçekleştirilmiştir. "Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi" ünitesi akademik başarı testi Ek 2'de ve teste ilişkin değerlendirme yönergesi Ek 8'de mevcuttur. Açık uçlu soruların cevap anahtarları araştırmacı tarafından hazırlanmış ve puanlandırılmıştır. Testte yer alan çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırteçicilik indeksi Tablo 3.2'de yer almaktadır.

Tablo3. 2. "Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi" (Ü1) ÜTABT çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırteçicilik indeksleri

Sorular	Zorluk derecesi (p)	Ayırteçicilik indeksi (q)
1	0,643	0,620
2	0,690	0,620
3	0,430	0,380
4	0,404	0,620
5	0,620	0,666
6	0,720	0,381
7	0,643	0,620
8	0,476	0,476
9	0,452	0,714
10	0,476	0,380

Tablo 3. 2' nin devamı

Sorular	Zorluk derecesi (p)	Ayrırtedicilik değeri (q)
11	0,738	0,524
12	0,738	0,333
13	0,543	0,809
14	0,571	0,666
15	0,690	0,619
16	0,524	0,476
17	0,595	0,333
18	0,666	0,571
19	0,619	0,381
20	0,690	0,524

Ü1 ÜTABT'de yer alan soruların güçlük dereceleri ve ayrırtedicilik indekslerini hesaplamak için öncelikle teste katılan öğrencilerin testten aldıkları puanlar başarı seviyelerine göre sıralanmıştır. Sıralanan puanların en yüksek olduğu grupların %27'si alınarak üst grup (Nü) ve en düşük olduğu grupların %27'si alınarak alt grup (Na) olarak adlandırılmıştır. Alt ve üst gruplar arasında kalan öğrenci puanları hesaplamanın dışında tutulmuştur. Zorluk derecesi (p) hesaplanırken aşağıdaki formül göz önüne alınmıştır (Özçelik, 2013; Gelbal, 2013):

$$p = \frac{Dü + Da}{Nü + Na}$$

Belirtilen formülde “Dü” üst grupta güçlük derecesi hesaplanan maddeye doğru cevap verenlerin sayısını, “Da” alt grupta maddeye doğru cevap verenlerin sayısını göstermektedir. “Nü” üst grupta yer alan toplam öğrenci sayısı, “Na” ise alt grupta yer alan öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu hesaplama doğrultusunda 0,50-0,60 arasındaki değer uygun soru, 0,30-0,70 arasındaki değer kabul edilir soru, 0,30 ve altındaki değere sahip maddeler zor ve 0,70 üstündeki değere sahip maddeler kolay soru olarak tanımlanmaktadır.



Ayırıcılık indeksi testte yer alan bir sorunun ölçülen özelliğe ilişkin öğrencilerin bilgi düzeylerini ne ölçüde ayırt ettiğini ifade eder. Üst ve alt gruplarda yer alan öğrencilerin, ayırıcılık indeksi hesaplanan maddeye verdikleri doğru cevaplar arasındaki farkın (Dü-Da), üst veya alt gruplarda yer alan topla öğrenci sayısına bölünmesi ile elde edilir (Nü veya Na). Ayırıcılık indeksi hesaplanırken aşağıdaki formül göz önüne alınır:

$$q = \frac{Dü - Da}{Nü}$$

Bu formül sonucunda elde edilen değer; 0,40 ve üstü ise mükemmel soru, 0,39-0,30 arasındaki değerler iyi soru, 0,29-0,20 arasındaki değerler gözden geçirilmesi gereken soru ve 0,19-0 değer testten çıkarılması gereken soru şeklinde tanımlanmaktadır.

Ü1 ÜTABT’de yer alan çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırtecilik indeksleri Tablo 3. 2’de yer almaktadır. Tabloda yer alan zorluk dereceleri incelendiğinde testte çok zor ve çok kolay maddenin olmadığı görülmektedir. Ayırtecilik indeksleri incelendiğinde ise maddelerin ayırtecilik açısından mükemmel ve iyi sorulardan oluşmaktadır. Testte yer alan çoktan seçmeli soruların zorluk seviyesinin orta düzeyde ve soruların ayırteci oldukları belirtilebilir.

### **3.5.1.2. “Madde ve Değişim” ünitesi (Ü2) başarı testi**

20 çoktan seçmeli ve 5 açık uçlu olmak üzere toplam 25 sorudan oluşan test “Madde ve Değişim” ünitesi için ön ve son test olarak kullanılmıştır. Çoktan seçmeli sorular oluşturulurken MEB tarafından gerçekleştirilen SBS (Seviye Belirleme Sınavları) ve DPY (Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı) ayrıca öğrencilerin seviyelerine uygun çeşitli yayınların test kitapları da incelenmiştir. Öğrencilerin üniteye ilişkin kavrama düzeylerini derinlemesine ölçmek için üniteye ilişkin kazanımlar dikkate alınarak açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Oluşturulan soruların ünitenin hedeflenen davranışlarını ölçmeye uygun olup olmadığını belirlemek için ünite kazanımları ve belirtke tablosu oluşturulmuştur. “Madde ve Değişim” ünitesi için oluşturulan ÜTABT hazırlanırken bütün ünite kazanımlarını kapsayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Tablo 3. 3 testte bulunan soruların, kazanım numaraları kullanılarak kazanımlara göre

dağılımlarını gösteren belirtke tablosunu içermektedir. Tablo3.3’de yer alan kazanım numaraları kazanımları ile birlikte Ek 7’de yer almaktadır.



Tablo 3. 3. “Madde ve Değişim” ünitesi belirtke tablosu

Ü2 Başarı Testi Soruları																									
Kazanım No	Çoktan Seçmeli Sorular																				Açık Uçlu Sorular				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
1.1.							X				X														
1.2.				X			X																X	X	
1.3.				X							X	X		X									X		
1.4.											X	X													
2.1.									X										X						
2.2.								X											X						
2.3.						X	X				X			X	X			X							
2.4.				X		X																			
3.1.	X	X																							
3.2.	X	X	X																X						
3.3.			X			X	X		X		X		X					X			X	X		X	
3.4.				X	X					X							X	X		X		X	X		X
4.1.					X												X				X				
4.2.																	X				X				

Testin içerik ve kapsam geçerliliği için bir öğretim üyesi ve bir fen bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir. Uzmanların önerileri doğrultusunda testte yer alan ilgili sorularda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan bu değişikliklerin ardından test son halini almıştır. Son halini alan ÜTABT' inin Cronbach's Alfa değeri .84 olarak hesaplanmıştır. Cronbach's Alfa değerinin .80'den yüksek olan testler yüksek bir iç tutarlılığa sahiptir (Pallant, 2016).

Öğrencilere testi cevaplandırmaları için toplam 40 dakikalık bir süre verilmiştir. Akademik başarı testinin çoktan seçmeli soruları ve açık uçlu soruların değerlendirilmesinde farklı puanlamalar kullanılmıştır. Çoktan seçmeli sorularda yanlış cevaplar doğru cevapları götürmemektedir. Çoktan seçmeli soruların her bir doğru cevabı 3 puan, yanlış veya boş cevaplar ise 0 puan olacak şekilde 60 puan üzerinden, açık uçlu sorularda ise her bir soru 8 puan olacak şekilde toplam 40 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. "Madde ve Değişimi" ünitesinin akademik başarı testi Ek 3'de ve teste ilişkin değerlendirme yönergesi Ek 9'da yer almaktadır. Ü2'in ÜTABT'de yer alan çoktan seçmeli soruların zorluk dereceleri ve ayırt edicilikleri Tablo 3. 4'de yer almaktadır.

Tablo 3. 4. "Madde ve Değişimi" Ünitesi (Ü2) ÜTABT çoktan seçmeli soruların zorluk dereceleri ve ayırt edicilik indeksleri

Sorular	Zorluk Derecesi (p)	Ayrırcılık indeksleri (q)
1	0,737	0,526
2	0,421	0,210
3	0,684	0,631
4	0,605	0,684
5	0,605	0,579
6	0,842	0,375
7	0,263	0,105
8	0,578	0,316
9	0,131	0,05
10	0,789	0,316

Tablo 3. 4'ün devamı

Sorular	Zorluk derecesi (p)	Ayırıcılık indeksi (q)
11	0,605	0,684
12	0,658	0,684
13	0,684	0,526
14	0,553	0,684
15	0,658	0,684
16	0,553	0,789
17	0,526	0,632
18	0,315	0,315
19	0,342	0,158
20	0,447	0,579

Ü2 ÜTABT'de yer alan çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırteçicilik değeri, bir önceki bölümde belirtildiği gibi hesaplanmıştır. Bu doğrultuda Tablo 3. 4 testte yer alan çoktan seçmeli soruların zorluk derecelerini ve ayırteçicilik indekslerini içermektedir. Tablo incelendiğinde testin zor, kolay ve orta zorluk düzeyine sahip maddelerden oluştuğu görülmektedir. Tablo 3. 4'de yer alan ayırteçicilik indeksleri incelendiğinde testin ayırteçici bir test olduğu söylenebilir.

### 3.5.2. Eleştirel Düşünme Testi (EDT)

Ennis ve Millman tarafından 1985 yılında geliştirilen "Cornell Eleştirel Düşünme Testi" (CCT-X), Mecit tarafından 2006 yılında türkçeye çevrilmiştir. Test öncelikle Mecit ve bir grup uzman tarafından Türkçeye çevrilmiş sonrasında da ölçeğin aslı ile aynı anlamı oluşturup oluşturmadığına yönelik uzman görüşüne sunularak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Araştırmanın başında testin kullanım izni için Mecit (2006) ve Ennis ile görüşülüp ilgili test için izin alınmıştır. Testin kullanımına ilişkin izin Ek 12' de yer almaktadır.

Test 4-14 sınıf seviyelerinde, yaklaşık 11- 20 yaş arası bireylerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Test toplamda 72 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Her bir soru, biri doğru ve ikisi çeldirici olmak üzere toplam 3 seçenek içermektedir. Testin giriş bölümünde teste ilişkin 4 adet soru örnek olarak verilmiştir. Cevapları açıklamalar ile birlikte verilen bu soruların amacı öğrencilerin testte yer alan sorular hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamaktadır. Cevapları verilen sorulardan biri aşağıda verilmektedir:

“Ayşe’nin Ali’nin yanında olduğunu bildiğinizi varsayın.

O halde Ali’nin Ayşe’nin yanında olduğu doğru mudur?

A. Evet

B. Hayır

C. Belki

Doğru cevap A yani “Evet” dir. Ayşe, Ali’nin yanında Ali’de Ayşe’nin yanında olmalıdır. Bu, doğru olmalıdır, o halde “EVET” seçeneğini daire içine alınız.”

Eleştirel düşünme testi araştırma kapsamında uygulamalar öncesinde ön test ve uygulamaların ardından son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Öğrencilere 72 sorudan oluşan bu testi cevaplandırmaları için toplam 50 dakikalık bir süre verilmiştir. Sorular yanlış cevapların doğru cevapları götürmeyeceği şekilde değerlendirilmiştir. Her sorunun doğru cevabı 1 puan, yanlış veya boş cevaplar 0 puan şeklinde belirlenmiştir. Mecit (2006) yaptığı çalışmasında Türkçeye çevrilmiş testin Cronbach’s Alfa güvenilirlik katsayısı .75 olarak bulunmuştur. Yaptığımız bu araştırma kapsamında testin Cronbach’s Alfa güvenilirlik değeri .90 olarak hesaplanmıştır. Eleştirel Düşünme Testi Ek 4’de yer almaktadır.

### **3.5.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme**

Görüşmeler, bireylerin doğrudan gözlemleyemediğimiz düşüncelerini, duygularını ve bakış açılarını ortaya çıkarmayı ve bu bilgileri bir araya getirmeyi amaçlar (Patton, 2002). Görüşme sorularının önceden hazırlandığı ve her katılımcıya aynı ifadeleri içeren soruların sorulduğu görüşmeler yapılandırılmış görüşmeler olarak adlandırılır.

Konuşulması düşünölen konuların belirlendiği bir kılavuzun takip edilmesi ile gerçekleştirilen göröşmeler yarı yapılandırılmış göröşme olarak adlandırılır. Belli bir amaç doğrultusunda soruların göröşme esnasında belirlendiği sohbet havasında gerçekleştirilen göröşmeler de yapılandırılmamış göröşmeler olarak ifade edilir (Patton, 2002; Bök, 2009; Balcı, 2013).

Yapılan bu çalışmada, uygulama etkinliklerinin ardından hem deney hem de kontrol grubundan rastgele seçilen altı öğrenci ile göröşmeler gerçekleştirilmiştir. Göröşmeye gönüllölük esas alınarak, öğrencilerden izin alınarak göröşme ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Göröşmeler uygulama yapılan okulun fen bilimleri laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Göröşme ortamı Fotoğraf 3. 12’de yer almaktadır.



Fotoğraf 3. 15. Göröşme ortamı

Yapılan göröşmelerde amaç öğrencilerin fen bilimleri dersinin işlenişi hakkındaki dűřüncelerini, derslerde öğretmen ve öğrenci rollerini nasıl tanımladığını ve eleştirel dűřünme becerilerine ne düzeyde sahip olduklarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda yarı yapılandırılmış gözlem formu soruları hazırlanmıştır. Ardından göröşme üzerine çalışmaları bulunan bir uzman ile sorular tartışılmıştır. Bunun ardından gerekli düzenlemeler yapılarak sorular son halini almıştır. Yarı yapılandırılmış göröşme formu Ek 5’de yer almaktadır.

### **3.6. Verilerin Analizi**

#### **3.6.1. Nicel Veri Analizi**

Öğrencilerin ünite tabanlı akademik başarılarını ve eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için öğrencilerin ön test ve son test puanları dikkate alınmıştır. Fen bilimleri dersinin ATBÖ yaklaşımı ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son testten aldıkları puanlar istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler arasındaki puanlarını karşılaştırmak için “betimsel istatistik”, “ilişkisiz örneklem t-testi” ve “tek faktörlü ANCOVA” analizleri kullanılmıştır.

#### **3.6.2. Nitel Veri Analizi**

Uygulama sonunda deney grubunda 6 ve kontrol grubunda 6 olmak üzere toplam 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin isimleri paylaşılmamıştır. Deney grubu öğrencileri Ö1d, Ö2d, Ö3d... ve kontrol grubu öğrencileri Ö1k, Ö2k, Ö3k... şeklinde kodlanmıştır. Kayıt altına alınan görüşmeler sonrasında deşifre edilerek transkript yapılmıştır. Elde edilen yazılı veriler “Nvivo11” programında kodlanmıştır. Kodlamalar araştırmacı ve alanında uzman farklı bir araştırmacı tarafından bağımsız olarak kodlanmıştır. Kodlamaların tutarlılığı için kodlamalar ile ilgili farklılıklar tespit edilerek tartışılmış ve tutarlılık %90 olana kadar çalışmalar devam etmiştir. Kodlamalarda “öğrenci rolü”, “öğretmen rolü” ve “eleştirel düşünme becerileri” ana temalar olarak göz önüne alınmıştır. Öğrencilerin süreç boyunca hangi etkinliklere katıldıkları, grup etkinliklerini nasıl yürüttükleri, öğretmenlerin süreçte hangi görevler üstlendiği ve eleştirel düşünme becerilerini ne düzeyde yansıttıkları analiz edilmiştir. Yapılan görüşmeler kodlanırken ATBÖ yaklaşımı ve geleneksel öğretim yaklaşımlarının sınıf içerisinde nasıl bir öğrenme ortamı oluşturdukları, her iki yaklaşımda da öğrenme süreçlerinde öğretmen ve öğrencilerin hangi görevler üstlendiği, eleştirel düşünme becerisinin alt boyutunda hangi becerileri içerdiği göz önüne alınmıştır. Yapılan kodlamalara “Nvivo11” programında çeşitli analizler uygulanarak kodlamalar görsel öğeler ile somutlaştırılmıştır.



## 4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmada analizler sonucu elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Her bir alt probleme ilişkin bulgular sırasıyla yer almaktadır.

### 4.1. Alt Problem 1'e İlişkin Bulgular

Bu bölümde "5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri derslerinin ATBÖ yaklaşımdan temel alan öğrenme ortamda işlenmesinin "Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi" ünitesine ilişkin akademik başarılarına etkisi var mıdır?" sorusuna yanıt aranmıştır. Bundan dolayı Ü1 ÜTABT ön test analizi bulguları ve Ü1 ÜTABT son test analizi bulguları ayrı ayrı incelenmiştir.

#### 4.1.1. "Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi" Ünitesi (Ü1) Ön Test Analizi Bulguları

Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi Ünitesi (Ü1) ön test verilerinin analizinde, ilişkisiz (bağımsız) örneklem için t-testi yapılmış ve bulgular Tablo 4. 1'de yer almaktadır. t-testleri iki grubun ortak değişkene ilişkin puanlarının olduğu, her iki grupta da puanların normal dağıldığı ve örneklemelerin ilişkisiz olduğu durumlarda kullanılır.

Tablo 4. 1. Ü1 ön testine ilişkin bulgular

Ön Test	Uygulama Grupları	N	X	SS	t değeri	p
ÇSSTP*	Kontrol	40	30.67	1.60	-1.24	.26
	Deney	40	27.62	1.88		
ASTP*	Kontrol	40	9.35	0.69	-0.57	.71
	Deney	40	8.73	0.84		
Test Toplamı	Kontrol	40	40.02	2.04	-0.97	.59
	Deney	40	37.08	2.27		

ÇSSTP\*: Çoktan Seçmeli Soru Toplam Puanı

ASTP\*: Açık Uçlu Soru Toplam Puanı

Tablo 4. 1 incelendiğinde, ünite 1 ön testi toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ( $t_{(77)} = -1.24$ ,  $p = .26$ ). Ünite 1 ön testine ait açık uçlu sorular ve çoktan seçmeli soruların toplam puanları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Açık uçlu soruların toplam puanı için ilişkisiz (bağımsız) örneklemeler için t-testi analizine başvurulmuştur. Ünite 1 ön testi açık uçlu soruları toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ( $t_{(77)} = -0.57$ ,  $p = .71$ ). Çoktan seçmeli soruların toplam puanı için ilişkisiz (bağımsız) örneklemelere yönelik t-testi analizine başvurulmuştur. Ünite 1 ön testi çoktan seçmeli sorular toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ( $t_{(77)} = -0.97$ ,  $p = .59$ ).

#### **4.1.2. “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” Ünitesi (Ü1) Son Test Analizi Bulguları**

Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi (Ü1) ünitesinin ön test sonuçları incelendiğinde test toplam puanında, açık uçlu sorular toplam puanında ve çoktan seçmeli sorular toplam puanında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak her üç toplam puanda da grupların ortalamaları arasında bir farklılık belirlenmiştir. Bu farklılıkları ortadan kaldırmak için tek faktörlü kovaryans analizine (ANCOVA) başvurulmuştur. ANCOVA, teste ilişkin ön test puanlarını kontrol altına alarak, son testte grupların ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını test eder (Pallant, 2016). Ön test-son test kontrol gruplu bir desende, araştırmacı deneysel işlemin etkili olup olmadığına odaklanmışsa, en uygun istatistiksel işlem ön testin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü ANCOVA'dır (Büyüköztürk, 2016). Her grubun ön testten aldığı puanlar ortak değişken olarak belirlenmiştir. Analiz gerçekleştirilirken açık uçlu soruların toplam puanı, çoktan seçmeli soruların toplam puanı ve bu iki soru tiplerinden oluşan testin toplam puanı olarak ayrı ayrı incelenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının örneklem büyüklükleri, ortalama ve düzeltilmiş ortalama puanları Tablo 4. 2’de verilmiştir. Ü1 akademik başarı son test ANCOVA analizine ilişkin bulgular ise Tablo 4. 3’de yer almaktadır.

Tablo 4. 2. *ÜI son testine ilişkin bulgular*

Soru tipi	Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
ÇSSTP	Kontrol	40	38.85	37.58
	Deney	40	36.85	38.15
ASTP	Kontrol	40	9.20	9.023
	Deney	40	13.34	13.53
Test Toplamı	Kontrol	40	48.05	46.63
	Deney	40	50.13	51.63

Tablo 4. 3. *ÜI son testine ilişkin ANCOVA bulguları*

Soru Tipi	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta_p^2$
ÇSSTP	Ön test	6527.506	1	6527.506	65.056	0.000	0.457
	Grup	6.222	1	6.222	0.061	0.805	0.01
	Hata	7744.671	75	101.904			
	Toplam	127593.0	80				
ASTP	Ön test	603.352	1	603.352	21.471	0.000	0.223
	Grup	393.748	1	393.748	14.012	0.000	0.157
	Hata	2107.601	75	28.101			
	Toplam	12861.000	80				
Test Toplamı	Ön test	13502.661	1	13502.661	91.468	0.000	0.549
	Grup	481.100	1	481.100	3.259	0.075	0.042
	Hata	11071.581	75	147.621			
	Toplam	24658.679	80				

Tablo 4.3’de yer alan bulgular incelendiğinde, öğrencilerin ön test çoktan seçmeli sorular toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları toplamı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ( $F_{(1,78)}=0.061$ ,  $p=0.805$ ). Öğrencilerin ön test açık uçlu sorular toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları toplamı arasında ise anlamlı bir fark görülmektedir ( $F_{(1,78)}=14.012$ ,  $p=0.000$ ,

$\eta_p^2=0.157$ ). Burada istatistik programının hesaplamış olduğu değer, kısmi eta karedir ( $\eta_p^2$ ) ve bir değişkenin, diğer değişkenler hariç tutulduğunda açıklayabildiği varyans oranıdır (Can , 2014, s.157). Açık uçlu sorular son test toplam puanlarına göre kısmi eta kare ( $\eta_p^2$ ) değeri incelendiğinde; deney grubunun kontrol grubundan farkı olan ATBÖ yaklaşımı kullanımının, açık uçlu sorular ön test değişkeninden bağımsız olarak açık uçlu sorular son test toplam puanlarındaki değişkenliğin % 15.7' ini açıkladığı görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin açık uçlu sorular toplam puanının, kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ön test çoktan seçmeli sorular ve ön test açık uçlu soruların toplamından oluşan ön test toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur ( $F_{(1,78)}=3.259, p=0.075$ ).

#### 4.2. Alt Problem 2'ye İlişkin Bulgular

Bu bölümde “5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri derslerinin ATBÖ yaklaşımdan temel alan öğrenme ortamda işlenmesinin “Madde ve Değişim” ünitesine ilişkin akademik başarılarına etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun için Ü2 ÜTABT ön test ve Ü2 ÜTABT son test analizi bulguları ayrı ayrı incelenmiştir.

##### 4.2.1. “Madde ve Değişim” Ünitesi (Ü2) Ön Test Analizi Bulguları

“Madde ve Değişim” ünitesi kapsamında akademik başarı son test verilerine uygulanan ilişkisiz örneklem t-testine ilişkin bulgular Tablo 4. 4’de verilmiştir.

Tablo 4.4. Ü2 Ön testine ilişkin bulgular

Ön Test	Gruplar	N	X	ss	t değeri	p
ÇSSTP	Kontrol	40	27.00	9.36	-0.932	0.354
	Deney	40	24.85	11.12		
ASTP	Kontrol	40	3.80	2.66	0.678	0.500
	Deney	40	4.32	3.94		
Test	Kontrol	40	30.80	9.92	-0.112	0.911
Toplamı	Deney	40	30.51	12.24		

Tablo 4. 4 incelendiğinde, Ü2 ön testi toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ( $t_{(77)} = -0.112$ ,  $p=0.911$ ). Ü2 ön testine ait açık uçlu sorular ve çoktan seçmeli soruların toplam puanları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Açık uçlu sorular toplam puanı için ilişkisiz örneklemlere yönelik t-testi analizine başvurulmuştur. Ü2 ön testi açık uçlu sorular toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ( $t_{(77)} = 0.678$ ,  $p=0.500$ ). Çoktan seçmeli soruların toplam puanı için de ilişkisiz örneklemlere yönelik t-testi analizine başvurulmuştur. Ü2 ön test çoktan seçmeli soruları toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel farklılık bulunmamıştır ( $t_{(77)} = -0.932$ ,  $p=0.354$ ).

#### 4.2.2. “Madde ve Değişim” Ünitesi (Ü2) Son Test Analizi Bulguları

“Madde ve Değişim” ön test sonuçları incelendiğinde test toplam puanında, açık uçlu sorular toplam puanında ve çoktan seçmeli sorular toplam puanında gruplar arasında istatistiksel bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Ancak grupların her üç toplam puanda da ortalamaları arasında bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılıkları ortadan kaldırmak için tek faktörlü kovaryans analizine (ANCOVA) başvurulmuştur. Ortak değişken olarak her grubun ön testten almış oldukları puanlar kullanılmıştır. Analiz yapılırken çoktan seçmeli soruların toplam puanı, açık uçlu soruların toplam puanı ve bu iki soru tiplerinden oluşan testin toplam puanı bakımından ayrı ayrı incelenmiştir. Grupların örneklem büyüklüğü, ortalama ve düzeltilmiş ortalama puanları Tablo 4. 5’de yer almaktadır. ANCOVA analizi sonucunda elde edilen bulgular ise Tablo 4. 6’da verilmiştir.

Tablo 4. 5. Ü2 Son teste ilişkin bulgular

Soru Tipi	Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
ÇSSTP	Kontrol	40	27.45	26.74
	Deney	40	33.85	34.57
ASTP	Kontrol	40	3.75	4.11
	Deney	40	11.50	11.11
Test Toplamı	Kontrol	40	34.25	33.59
	Deney	40	48.38	49.07

Tablo 4. 6. *Üİ ANCOVA analizine ilişkin bulgular*

Soru Tipi	Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	f	p	$\eta_p^2$
ÇSSTP	Ön Test	3603.181	1	3603.181	24.684	0.000	0.245
	Grup	1197.505	1	1197.505	8.204	0.005	0.097
	Hata	11093.796	76	145.971			
	Toplam	15504.835	78				
ASTP	Ön Test	1030.616	1	1030.616	53.090	0.000	0.442
	Grup	847.373	1	847.373	43.651	0.000	0.394
	Hata	1300.634	76	19.412			
	Toplam	3381.486	78				
Test Toplamı	Ön Test	7648.600	1	7648.600	81.469	0.000	0.549
	Grup	4173.455	1	4173.455	44.454	0.000	0.399
	Hata	6290.179	76	93.883			
	Toplam	17431.086	78				

Tablo 4. 6’da yer alan ANCOVA analizine ait bulgular incelendiğinde grupların ön test çoktan seçmeli toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $F_{(1,78)}= 8.204$ ,  $p=0.005$ ,  $\eta_p^2= 0.097$ ). Çoktan seçmeli sorular toplam puanları bakımından, deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Ön test açık uçlu sorular toplam puanına göre düzeltilmiş açık uçlu sorular son test toplam puanları arasında istatistiki fark görülmektedir ( $F_{(1,78)}= 43.651$ ,  $p=0.00$ ,  $\eta_p^2= 0.394$ ). Açık uçlu sorular toplam puanı bakımından deney grubu öğrencilerinin açık uçlu sorular son test ortalama puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ön test çoktan seçmeli sorular ve açık uçlu soruların toplamından oluşan ön test toplam puanına göre düzeltilmiş son test toplam puanları arasında anlamlı bir istatistiksel farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $F_{(1,78)}=44.454$ ,  $p= 0.000$ ,  $\eta_p^2=0.399$ ). Son test toplam puanlarına göre kısmi eta kare ( $\eta_p^2$ ) değeri incelendiğinde deney grubunun kontrol

grubundan farkı olan ATBÖ yaklaşımı kullanımının, ÜTABT ön test değişkeninden bağımsız olarak ÜTABT son test puanlarındaki değişkenliğin % 39.9'unu açıkladığı görülmektedir. Ü2 ÜTABT de deney grubu öğrencilerinin son test toplam puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin son test toplam puanından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin son test toplam puanının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

### 4.3. Alt Problem 3'e İlişkin Bulgular

Bu başlık altında “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Maddenin Değişimi” ünitelerinin ATBÖ yaklaşımını temel alan öğrenme ortamında işlenmesi 5. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun için EDT ön test analizi bulguları ve EDT son test analizi bulguları ayrı ayrı incelenmiştir.

#### 4.3.1. Eleştirel Düşünme Testi Ön Test Analizi Bulguları

Gruplar arasında eleştirel düşünme becerisine yönelik anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için EDT ön testi uygulanmıştır. İlişkisiz (bağımsız) örneklemeler için t-testi ile veriler incelendiğinde gruplar arasında  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruplara ilişkin EDT ön testinden aldıkları puanların ortalaması ve standart sapmaları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4. 7. EDT ön testine ilişkin bulgular

Ön Test	Gruplar	N	X	SS	t değeri	p
EDT	Kontrol	40	28.513	10.161	1.530	0.130
Toplam	Deney	40	31.564	7.196		

Tablo 4. 7 incelendiğinde grupların EDT ön testi için yapılan ilişkisiz (bağımsız) örneklemelere yönelik t-testi analizi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ( $t_{(77)} = 1.530$ ,  $p = 0.130$ ).

### 4.3.2. Eleştirel Düşünme Testi Son Test Analizi Bulguları

Eleştirel düşünme becerileri son test verileri tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme ön test puanlarına göre düzeltilmiş eleştirel düşünme son test ortalama puanları Tablo 4. 8’de yer almaktadır. EDT son test ANCOVA analizine ilişkin bulgular ise Tablo 4. 9’da verilmiştir.

Tablo 4. 8. EDT son testine ilişkin bulgular

Test	Gruplar	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
EDT	Kontrol	31.487	32.804
	Deney	37.821	36.504

Tablo 4. 9. EDT ANCOVA analizine ilişkin bulgular

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	p	$\eta_p^2$
EDT Ön Test	4385.930	1	4385.930	101.165	0.000	0.574
Grup	259.059	1	259.059	5.975	0.017	0.074
Hata	3251.557	76	43.354			
Toplam	8419.654	78				

Tablo 4. 9’da yer alan EDT’ ne ilişkin ANCOVA analizine ait bulgular incelendiğinde grupların eleştirel düşünme testi ön test puanlarına göre düzeltilen eleştirel düşünme son test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir ( $F_{(1,78)}= 5.975$ ,  $p= 0.017$ ,  $\eta_p^2= 0.074$ ). ANCOVA analizi sonucunda elde edilen eta kare değeri ( $\eta_p^2$ ) incelendiğinde, kontrol grubundan farklı olarak deney grubunda kullanılan ATBÖ yaklaşımının, EDT ön test toplam puanlarından bağımsız olarak EDT son test puanlarındaki değişikliğin % 7.4’ünü açıklamaktadır. Deney grubu EDT son test puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Deney grubunda gerçekleştirilen ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini etkilediği söylenebilir.



#### 4.4. Alt Problem 4'e İlişkin Bulgular

Bu başlık altında “Deney grubu öğrencilerinin; öğrenme sürecine (ATBÖ yaklaşımı) ilişkin düşünceleri ve eleştirel düşünme becerileri nasıl etkilenmektedir?” alt problemine ilişkin nitel bulgular yer almaktadır. Yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda elde edilen tema, kod ve frekanslar Tablo 4. 10’da yer almaktadır.

Tablo 4.10. *Deney grubu öğrenci görüşmelerinin analizi sonucunda oluşturulan tema, kod ve frekanslar*

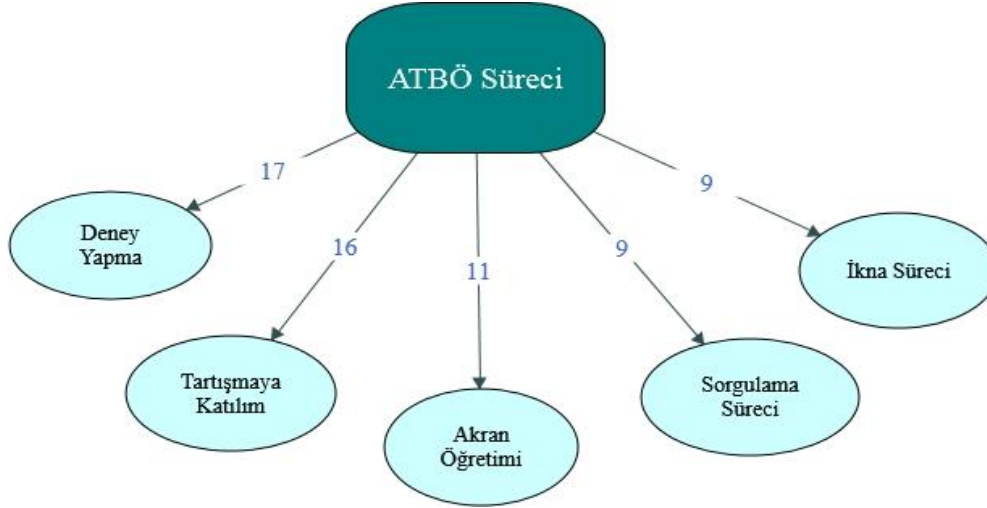
<b>Tema</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekanslar</b>
<b>ATBÖ Süreci</b>	Deney yapma	17
	Tartışmaya katılım	16
	Akran öğretimi	11
	Sorgulama süreci	9
	İkna süreci	9
<b>Bireysel Değişim</b>	Kalıcılık	21
	Öğrenme	17
	Somutlaştırma	7
	Fen dersini sevme	2
	Derse odaklanma	2
	Deney yapmayı sevme	1
	Dikkatli olma	1
	Öz güveni artırma	1
<b>Eleştirel Düşünme</b>	Kanıt kullanma	23
	Açık fikirlilik	21
	Değerlendirme	13
	Karar verme	12
	Öz farkındalık	12
	Doğruyu arama	9
	Ana konuya bağlı kalma	8
	Sistematiklik	8
	Değişkenleri test etme	6
	Öz değerlendirme	5

Tablo 4.10. 'un devamı

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans</b>
<b>Öğrenci Roller</b>	Not tutan	11
	Deney yapan	7
	Tartışan	6
	Soru soran (akrana)	4
	Gözlem yapan	3
	Araştıran	1
<b>Öğretmen Roller</b>	Yönlendiren	13
	Gerektiğinde bilgi sunan	7
	Düşünmeyi yönlendiren	6
	Seçenek veya öneri sunan	5
	Soru soran	4
	Süreci kontrol eden	4
	Yanlış düşünceyi düzelten	2
	Öğrenciyi dinleyen	2

#### 4.4.1. ATBÖ Süreci

Deney grubu öğrencilerine görüşme sırasında “Fen dersinde öğretmen ve arkadaşlarınız ile hangi etkinlikleri yaptınız?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruya ilişkin cevapları Nvivo 11 programında analiz edilmiştir. Cevapların analiz sonucunda ATBÖ süreci teması altında “deney yapma”, “tartışmaya katılım”, “akran öğretimi”, “sorgulama süreci”, “ikna süreci” kodları oluşturulmuştur. Nvivo programında tema, kodlarla ve kodlara ilişkin frekansları içeren görsel Şekil 4. 1’de yer almaktadır.



Şekil 4. 1. “ATBÖ Süreci” teması, kodları ve kod frekansları

Öğrenciler ATBÖ sürecine ilişkin görüşlerinde ilk olarak ve en çok vurguladıkları konu deneysel etkinlikler olmuştur. Öğrenciler önceki fen derslerinde daha çok öğretmenin konu anlattığını, konu anlatılırken dinlediklerini, çoğu zaman öğretmenin bilgileri yazdığını, kendilerine sorular yöneltildiğinde düşüncelerini ifade ettiklerini belirtmişlerdir. ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı fen bilimleri derslerini ise öğrencilerin tamamı deney yapma ile ilişkilendirmişlerdir. Öğrenciler deneylerini kendilerinin tasarladığını, deneyler boyunca merak ettiklerini araştırdıklarını vurgulamışlardır. Örneğin Ö5 bu durumu şu ifadeleri ile belirtmiştir: “*Hangi deneyi yapacaksak o konu hakkında konuştuk ilk başta... Öğretmenlerimizden bazı malzemeler istiyorduk deneyle ilgili, öğretmenimizde bize o malzemeleri veriyordu, bizde onları birleştirerek deneyleri yapıyorduk... Bize karışan olmadı deneyle ilgili kendi notlarımızı aldık bazı denemek istediklerimiz oldu onları da denedik...*”. Benzer şekilde Ö3 deneylerin bilgileri gerçeğe dönüştüren bir araç olduğunu belirtmiş ve bu sayede daha rahat odaklanarak fen derslerini daha iyi anladığını vurgulamıştır. Bu duruma ilişkin öğrenci ifadesi ise “*...Deneyler yaparak fende olan şeyleri gerçeğe dönüştürdük aslında... Odaklanmamızı güçlendirdi bence sonra deneyleri daha iyi bir şekilde anlamamızı fen dersini böyle bir şekilde daha iyi anladım...*” şeklindedir. Ö5 ise buluşlar yapan bir bilim insanı gibi deneyler yapmayı sevdiğini bunun yanı sıra deney yaparak anlamadığı konuları daha iyi öğrendiğini şu ifadeleri ile belirtmiştir: “*...Ben bazı buluşları mesela Einstein elektriği deneyler yaparak bulmuş, işte hani o*”

*yüzden bende bilim adamları gibi deneyler yapmayı seviyorum... Anlamadığımız konularda deneyler yaparak daha iyi anladık...”.*

Fen derslerinin ATBÖ yaklaşımı ile işlenmesiyle birlikte öğrenciler 5-6 kişilik gruplarda çalışmaya başlamışlardır. Öğrenciler grup çalışmaları boyunca aktif olduklarını, bütün grup üyelerinin deneylere dahil olduklarını ve ders boyunca gruplarında deneyler ile ilgili konuşmaların olduğunu belirtmişlerdir. Gruplarda deneylerin nasıl gerçekleştirileceğine ilişkin tartışmaların yürütüldüğünü Ö3 “...Tartıştık ne yapabiliriz, nerede, nasıl, ne yapacağımızı tartıştık...” ifadeleri ile belirtmiştir. Gruplarda görev dağılımının olduğu ve bu sayede her bir öğrencinin süreç boyunca aktif olmasının sağlandığı vurgulanmıştır. Bu duruma ilişkin Ö4 “...Arkadaşlar belirlemişti deneyde bu daha önde, okumada bu daha önde diye kim ne yapacak diye belirlemiştik...” ifadesini kullanmıştır.

Öğrenciler küçük grup tartışmaları boyunca farklı fikirlerin olduğunu ve bu sayede bilgi alışverişi yaparak akran öğretiminin gerçekleştiğini vurgulamışlardır. Ö3 “Grup içinde farklı fikirler almak mesela başka birisi farklı bir fikir söylüyor ben başka bir fikir söylüyorum onu yapınca daha iyi anlamış olabiliyoruz” ifadesi ile akran öğretiminin öğrenmeye katkı sağladığını belirtmiştir. Akran öğretime ilişkin Ö4’ün “...Mesela biz böyle yapalım dedik o konuda eksik vardı arkadaşımız o eksiği söyledi böyle daha iyi oldu...” ifadesi küçük grup tartışmaları boyunca öğrencilerin birbirlerini etkilediklerini ve birbirlerine yönerge verdiklerini belirtmiştir. Öğrenciler ATBÖ sürecinde deney yaparken ulaştıkları sonuçların doğruluğundan emin olarak bir sonraki aşamaya geçmek istemektedirler. Bundan dolayı öğrencilerin deneylerini tekrar tekrar yaptıkları da olmuştur. Örneğin Ö3 bu durumu şu ifadeleri ile belirtmiştir: “...Deneyi üç kez tekrarladık, nasıl farklılıklar olacağını gözlemlemek için. Yukarıdaki sonuçla aşağıdaki sonucun nasıl çıkacağını merak ettiğimiz için...”.

Öğrenciler deneyleri gerçekleştirip elde ettikleri sonuçları kanıt olarak birbirlerini ikna etme sürecinde kullanmaktadırlar. Bu duruma ilişkin Ö2’nin “Sonuçlarını gösteriyorlardı bize tahtaya çıkıp deneylerini yapıyorlardı biz o zaman ikna oluyorduk.” ve Ö1’in “...İddiamızı sunduk sonra arkadaşlarımız bize sorular soruyordu onları grup arkadaşlarımız ile birlikte cevaplıyorduk... Onların

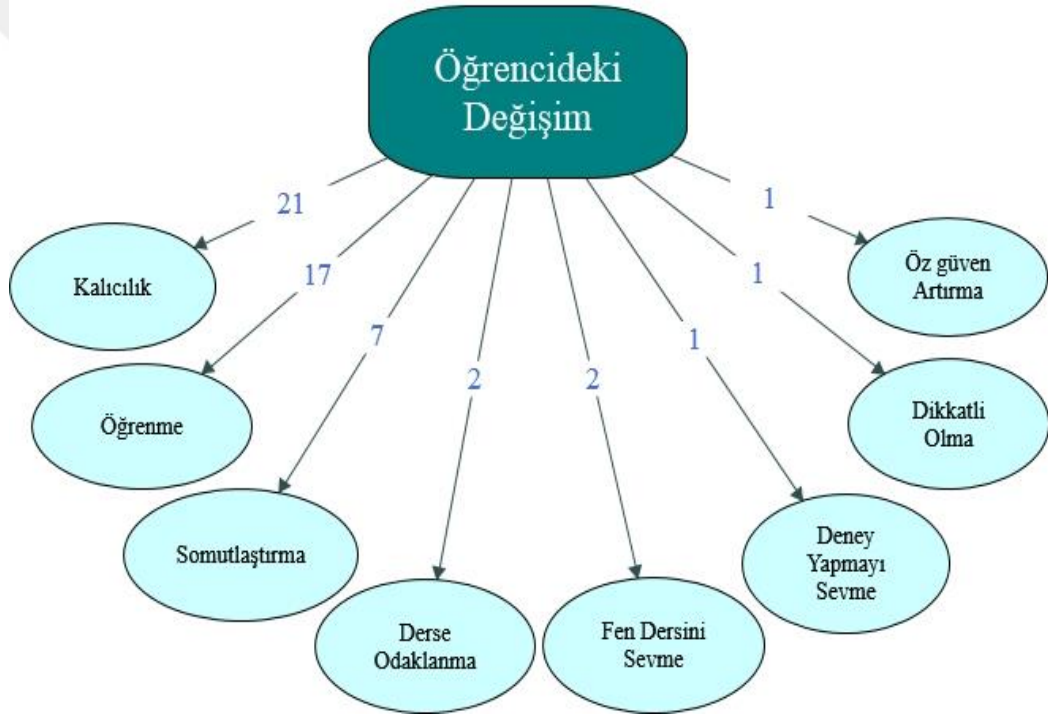
*akıllarındaki soru işaretlerini çözmeye çalışıyorlardı. Bizde onların sorularını cevapladık... Deneylerimize göre, deneylerden elde ettiğimiz sonuçlara göre.”* ifadeleri öğrencilerin akranlarını ikna etmek için deneylerinden elde ettikleri sonuçları kanıt olarak kullandıklarını vurgulamışlardır. Öğrenciler gruplarında yer alan diğer arkadaşlarının fikirlerini alarak ortak bir karara varmaya çalışmışlardır. Ö3 “*...İddia oluşturuyorduk hepimizin genel fikirlerini alıyorduk. Mesela arkadaşımız bir şey dedi onun içinden bir şey benim cümledeki fikirden bir şey alıp oluşturuyorduk...*” ifadesinde bu durumu vurgulamıştır.

Öğrenciler deneylerini tamamladıktan sonra ATBÖ yaklaşımına uygun deney raporlarını tamamlamışlardır. Bu aşamada öğrenciler ATBÖ'nin merkezinde yer alan iddia-delil ilişkisini dikkate aldıklarını vurgulamışlardır. İddia ve delil ilişkisini ve bu ilişkiyi açıklayabilmek için deneyler yaptıklarını vurgulamışlardır. Bu durumu Ö1 “*...Raporlarda deneyimiz ile alakalı sorular vardı. İddiamız vardı deliller vardı deneyi nasıl gerçekleştirdiğimizi yazdık...*” ifadesi ile belirtmiştir. Öğrenciler deney esnasında elde ettikleri sonuçları raporlarında kanıt olarak kullandıklarını belirtmişlerdir. Ö5 “*...İddiamızı kanıtlarla destekledik. Deneyde yaptığımız aşamalarla ve bazı notlar aldığımız şeylerle notlarımızla... Deney yaparken bazı ölçümler yapıyorduk o ölçümlere ben not diyorum...*” ifadeleri ile bu durumu vurgulamıştır. Öğrenciler ATBÖ' de hazırlanan raporları bir bilgi kaynağı gibi gördükleri ve gerektiğinde başvurularak yanlış bilgilerin düzeltilebileceğini görüşmeler esnasında vurgulamışlardır. Ö4' ün “*...İddiamız yanlıştır belki onu nasıl düzeltebiliriz diye rapordaki bilgilere bakarız...*” ifadeleri ile bu durumu vurgulamaktadır.

Öğrenciler ATBÖ yaklaşımında; akranları ile deneyler yaptıklarını, kendi merak ettiklerini araştırdıklarını, deneyler tasarlayıp sonuçlarını not aldıklarını, daha iyi öğrendiklerini ve öğrendiklerinin daha kalıcı olduğunu, derslerin daha zevkli geçtiğini belirtmişlerdir. Bu sebeplerden dolayı öğrencilerin ATBÖ ve geleneksel yaklaşım ile karşılaştırdıklarında öğrencilerin tamamı ATBÖ yaklaşımını tercih etmişlerdir.

#### 4.4.2. Bireysel Değişim

Deney grubu öğrencilerine yöneltilen “Fen derslerinizin bu şekilde işlenmesinin size nasıl katkıları oldu?” sorusuna ilişkin verilen cevaplar analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda bireysel değişim teması altında “kalıcılık”, “öğrenme”, “somutlaştırma”, “derse odaklanma”, “deney yapmayı sevme”, “dikkatli olma”, “kendine güvenme” ve “fen dersini sevme” kodları oluşturulmuştur. Nvivo 11 programında yapılan analiz sonucunda “Bireysel Değişim” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekansları içeren görsel Şekil 4. 2’de yer almaktadır.



Şekil 4. 2. “Öğrencideki Değişim” teması, kodları ve kod frekansları

Gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde olumlu etkiler meydana getirdiği sonucuna varılmıştır. Öğrenciler görüşmelerde kendilerinde olan değişimleri; daha iyi öğrenme, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığı, bilgileri somutlaştırma, derse odaklanma, fen dersini sevme, deney yapmayı sevme, ders boyunca dikkatli olma ve öz güveni artırma olarak ifade etmişlerdir. ATBÖ yaklaşımı sürecinde öğrenciler; küçük grup ve sınıf olarak gerçekleştirilen

deneylerin ve tartışmaların öğrenmelerine katkı sağladığını dahası bu öğrendiklerinin daha uzun süre akılda kaldığını ifade etmişlerdir. Öğrenciler, bu süreçte deneylerin bilgileri somutlaştırarak daha iyi öğrenmelerine katkı sağladığını vurgulamışlardır. Bu durumu Ö4 “...Laboratuvarda daha ayrıntılı görüyoruz. Sınıfta da daha ayrıntılı ama burada deney yaptığımız için neler olduğunu gördüğümüz için gözümüzle daha etkili oldu daha iyi oldu...” ifadesi ile belirtmiştir. Ö1 ise “... Deney yaparak daha iyi öğreniyoruz benim için daha etkili oldu hem de eğlenerek öğreniyoruz...” ifadesi ile hem derslere aktif olarak katıldığı için hem de dersten zevk aldığı için daha iyi öğrendiğini vurgulamıştır. Öğrenciler süreç boyunca gerçekleştirdikleri etkinliklerin yanlış bilgileri düzeltmelerine ve deneyde kullanılan malzemeleri doğru bir şekilde öğrenmelerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Bu durumu Ö2'nin “...Mesela dinamometre nasıl çalışır falan diyor. Biz alıyoruz dinamometreyi ama yanlış mı ölçüyor doğru mu? kimse bilmiyor. Ama deneyleri yaptıkça doğru kullanmayı falan öğreniyoruz...” ifadesi ile vurgulamıştır.

Öğrenciler akranlarının değerlendirmelerini dikkate aldıklarını, kendi buldukları sonuçları ile diğer sonuçları karşılaştırdıklarını, bu değerlendirmelerle kendi sonuçlarını kontrol ettiklerini ve bir sorgulama süreci yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu süreçte öğrenciler hem diğer grupların hem de kendi deney sonuçlarını sorguladıklarını vurgulamışlardır. Öğrenciler süreçte deneylerde bazı malzemelerin benzer olmasına rağmen sonuçların farklı olmasını sorgulamışlar ve deneye etki eden diğer değişkenleri de dikkate almışlardır. Bu durumu Ö3 ile araştırmacı arasında geçen şu diyalog göstermektedir:

**Araştırmacı:** *Raporlarınızı tamamladıktan sonra ne yaptınız?*

**Ö3:** *Sonra arkadaşlarımız deneylerini sundu bizde sunduk. Arkadaşlarımızla ve kendi yaptığımız deneyi karşılaştırdık.*

**Araştırmacı:** *Deneylerinizi karşılaştırmak ne sağladı sence?*

**Ö3:** *Arkadaşlarımızın bazılarının taşlı, çakıllı, düz yüzeylerdi. Onların farklı sonuçları oldu bizim farklı*

**Araştırmacı:** *Peki bu sonuçlar neden farklıydı?*

**Ö3:** *Bizimle onların mesela bizimle aynı bir tahta üzerinde aynı yüzeyler. Onlarda bazı arkadaşlarımız farklı bulmuş biz farklı sonuçlar bulduk. Çünkü onlar takozla yapmış biz arabayla yapmıştık. Bizim biraz daha çok çıktı*

**Araştırmacı:** *Peki bu farklılıklar senin fikrini etkiledi mi?*

**Ö3:** *Biz tekrar düşündük ondan sonra. Acaba böyle olabilir mi? Onların dedikleri doğru mu? diye. Hem onların fikirlerinden hem de kendi fikirlerimizden yararlanıp yazdık.*

Öğrenciler grup içerisinde farklı fikirlere saygı duyduklarını ve bu farklı fikirlerden hareketle ortak bir karara varma becerilerinin arttığına dikkat çekmişlerdir. Bu durumu Ö2 “... Biri kendi fikri olsun diye ısrar ediyor ama gruptaki farklı fikirlerin hepsini toplayarak bir fikir yarattığımızda oldu... İşte bizim orda hepimizin önerisini toplayıp bir sonuç çıkarma becerimiz oldu...” ifadeleri ile vurgulamıştır. Öğrenciler ATBÖ yaklaşımına uygun deneyler gerçekleştirilirken kendi merak ettiklerini soruları araştırmış, bu sorulara cevaplar bulmak için deneyler tasarlamış, küçük gruplarında deney ve sonuçlar hakkında tartışmalar gerçekleştirmiş ve elde ettiklerini diğer gruplar ile paylaşmışlardır. Süreçte gerçekleştirdikleri bu etkinlikler boyunca öğrenciler zihnen aktif oldukları için dikkatlerini toplayabildiklerini ve derse daha kolay konsantre olduklarını görüşmeler esnasında belirtmişlerdir. Bunları yaparken anlamadığı konuları da daha iyi öğrendiklerini vurgulamışlardır. Ö5’in “...Anlamadığımız konularda deneyler yaparak daha iyi anladım ve derse odaklanmada zorluk yaşamadım...” ve Ö2’nin “... Odaklanmamızı güçlendirdi bence deneyler... Bunlar bizim dikkatimiz geliştirdi...” ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır. Öğrenciler deneylerin bilgilerin test edilmesi için bir araç olduğunu görüşmeler esnasında ifadeleri ile vurgulamışlardır. Ö5’ in belirttiği “Bence hani iddia oluşturuyoruz, notlar alıyoruz ve de hani o notları deneyerek görüyoruz doğruluğunu



veya yanlışlığını. Böylelikle de iddiamızı ortaya koyuyoruz. Hani bu sayede daha iyi anlama kabiliyetimiz gelişebilir, daha iyi olabilir.” ifadesi ile sürecin bilgiyi test etme imkanı vermesi ve bilgiyi anlamayı olumlu etkilediğini vurgulamaktadır.

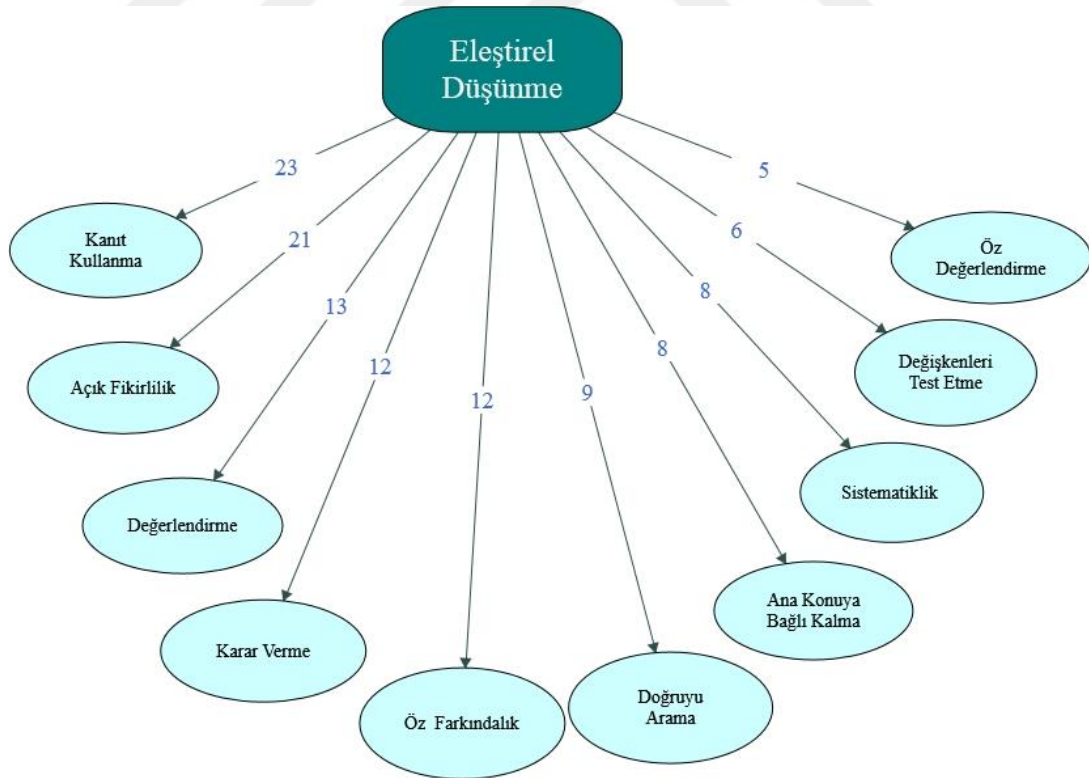
ATBÖ sürecinde öğrenciler küçük gruplarda deneylerini gerçekleştirip, iddialarını oluşturup, tartışmalardan ve deneyden elde ettikleri sonuçlar ile raporlarını tamamlarlar. Ardından öğrenciler büyük grup tartışmalarında iddialarını diğer arkadaşları ile paylaşıp iddialarını kanıtlamaya çalışmaktadırlar. Bu sırada sınıfta bulunan diğer öğrenciler ikna olmak için gruba deneyle ilgili sorular sorup karşı argümanlar oluştururlar. Görüşmeler esnasında öğrencilere bu sürece ilişkin ne düşündükleri ve ne hissettikleri sorulduğunda Ö1 şu ifadeleri kullanmıştır: “... *Grup iddiamızı sunmak iyi açıdan etkiledi. Çünkü sunum yaptığım zaman daha çok aklımda kalıyor. Onu ben anlatıyorum orda. Mesela öğretmenler hiç unutmaz. Kaç kere anlattıkları için o yüzden ben orda anlattığım için benim de orda aklımda kalıyor... Öğretmene sorular soruyorlar ya, bana da soru sordukları için kendimi öğretmen gibi hissettim...*”. Öğrenciler ATBÖ yaklaşımı boyunca merak ettikleri ve ihtiyaçları olan bilgileri araştırdıkları için bilgileri özümseyerek öğrenmeyi gerçekleştirmektedirler.

Geleneksel yaklaşıma göre ATBÖ yaklaşımında öğrenciler öğrenme sürecine aktif bir şekilde dahil olurlar. Öğrencilerin çoğu görüşmelerinde ATBÖ yaklaşımında derslerin daha zevkli geçtiğini ve fen dersini daha çok sevdiklerini belirtmişlerdir. Ö1 “...*Fen derslerini önceden sevmiyordum. Önceden matematik derslerini seviyordum... Yaptığımız deneyler ve öğretmenlerimizin davranışları fen dersini sevmeye başladım...*” ifadesi ile fen dersini etkinlikler ile birlikte sevmeye başladığını vurgulamıştır. ATBÖ yaklaşımının kullanılarak gerçekleştirilen fen dersleri öğrencilerin kendilerini daha kolay ifade etmelerine yardımcı olur ve öğrencilerin kendilerinden emin ve öz güvenli bir şekilde sürece dahil olmalarını sağlar. Öğrenciler görüşmelerde uygulamanın ilk haftalarında deneyleri yapamayacaklarını düşünüp sürece fazla dahil olmadıklarını ancak sonraki haftalarda bu korkularını yendiklerini belirtmişlerdir. Ö6'nın “...*Mesela kendim kalkıp fikirlerimi sunuyordum bazen doğru bazen de yanlış çıkabiliyordu. Ben sadece fikrimi sunuyordum... Deneylerin bazılarında zorlanmıştım. Yapamam diye korkuyordum yapamam korkusu vardı. Ama*

deneyler devam ettikçe geçti. Son deneyde çok az zorlandım. Onunda korkusunu yendim...” ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır.

#### 4.4.3. Eleştirel Düşünme

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla birkaç soru yöneltilmiştir. Bunlar “Farklı fikirlerin olması hakkında ne düşünüyorsun?”, “Farklı fikirler olunca hangisinin doğru olduğunu nasıl anlarsın?”, “Sen kendi fikirlerini arkadaşlarınla paylaşır mısın?” şeklinde sorulardır. Öğrencilerin bu sorulara yönelik verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve “Eleştirel Düşünme” teması altında kodlar oluşturulmuştur. Bu kodlar “kanıt kullanma”, “açık fikirlilik”, “değerlendirme”, “karar verme”, “öz farkındalık”, “doğruyu arama”, “ana konuya bağlı kalma”, “sistematiiklik”, “değişkenleri test etme”, “öz değerlendirme” şeklindedir. Nvivo 11 programında yapılan analiz sonucunda “Eleştirel Düşünme” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar şekil 4. 3’de yer almaktadır.



Şekil 4. 3. “Eleştirel Düşünme” teması, kodları ve kod frekansları

Öğrenciler görüşmeler esnasında eleştirel düşünme yansıtan ve eleştirel düşünmenin alt becerileri olan birçok beceriye vurgu yapmışlardır. Öğrencilerin tamamı farklı düşünceleri dikkate aldıklarını, farklı düşüncelerin önemli olduğunu ve kendi fikirlerini de açıkça paylaşmanın önemini vurgulamışlardır. Ayrıca öğrencilerin ifadelerinde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin açık fikirli olmalarını sağlayan birçok süreci barındırdığı ve bu becerinin gelişimini desteklediği görülmüştür. Ö4 “...Bazı tartışmalar oldu tabii. Mesela bir arkadaşımız böyle yapalım dedi ben de öbür şekilde yapalım dedim daha anlamlı olur diye. Öyle tartışmalar yaşandı... Hepimizin ayrı ayrı fikirleri vardı...” ve Ö6’nın “...Bir arkadaşımız böyle olacak dedi öbür arkadaşımızda böyle olacak dedi bambaşka bir şey söyledi yani grupta herkesin düşüncesi farklıydı...” ifadeleri ile farklı fikirleri dikkate aldıklarını vurgulamışlardır. Öğrenciler farklı fikirlerin var olmasının önemini vurgularken bu fikirlerin doğru olduğu konusunda emin olmak istemektedirler. Bu durumu Ö2 “...Doğru fikre arkadaşımız bize bu böyledir şu şöyledir diyordu. Bizde ona söylüyorduk. Sonra bir baktık arkadaşımız ayrıntılarına kadar düşünmüş onu seçiyorduk... Arkadaşımız bize anlattı biz onun fikrini seçtik ama bizde eklemeler yaparak seçtik. Şöyle bir beyin fırtınası yaptık...” ifadeleri ile vurgulamıştır. Eleştirel düşünen bireyler öne sürülen bir iddia ile kanıtlanmış bir gerçek arasındaki farkı bilmelidir. Bir fikre veya düşünceye inanıp inanmama noktasında kanıtlar arar ve bunların uyumluluğuna bakmaktadır. Öğrenciler görüşmelerinde sıklıkla arkadaşları bir fikir öne sürdüklerinde kanıtlar aradıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumu Ö5’in “...Farklı düşünceler vardı. O zaman hani haklı olanları o konuda tekrar denemeye çalıştık... İkimizde hani böyle aşamalardan deneyeceğiz hani ikisini de denemeye çıkacağız deneyerek öyle kanıtlar bularak...” ifadesi ile vurgulamıştır.

Eleştirel düşünmeye sahip bir birey konuya ilişkin farklı varsayımları dikkate alır ve bunların akıl süzgecinden geçirerek bir değerlendirme süreci yaşar. Öğrenciler farklı durumlar olduğunda düşünerek bir değerlendirme sürecine girdiklerini ifade etmişlerdir. Ö4 bu durumu “...Yanlışıları olabilir bir kere süzdüm kafamdan olur olmaz diye... İki fikri de karşılaştırdık hangisi daha uygun hangisi daha uygunsuz diye.” ifadeleri ile belirtmiştir. Bazı öğrenciler ise bu farklılıkların nedenlerini arama yoluna gitmişlerdir. Ö3’ün “...Bazı arkadaşlarımız farklı bulmuş biz farklı sonuçlar bulduk. Çünkü onlar takozla yapmış biz arabayla yapmıştık...” ifadeleri bu durumu

yansıtmaktadır. Ulaşılmak istenen bir sonuca etki eden değişkenlerin neler olduğunun belirlenmesi ve bunların etkilerinin ne derece olduğunun araştırılması eleştirel düşünmede önemli bir faaliyettir. Bu faaliyetler öğrencilerin değişkenleri test ederek hedeflerine daha emin bir şekilde ilerlemelerini sağlar. Öğrenciler yapılan görüşmelerinde değişkenleri test ettiklerini vurgulamışlardır. Bu durumu Ö3 “...Biz beherglası biraz ispirto ocağına yaklaştırdık o zaman ne kadar olduğunu ölçtük biraz uzaklaştırdık o zaman hangi derecede eridiğini ölçtük...” ve Ö6 “...Bazılarında böyle halı gibi yüzeyle bazılarında boştu. Bazılarında kum, taş ve büyük taş vardı. Biz onlarla takozu ve arabayı kullandık. Arabanın ona göre gidip gitmediğine baktık... Bazen tahtayı kaldırdık takozu bırakınca takoz kendisi gitmeye başladı. Boş yüzeyde araba çok hızlı gitti. Taşlı yüzeyde biraz zorlanarak gitti.” ifadeleri ile değişkenleri test ettiklerini vurgulamışlardır.

Eleştirel düşünmeyi yansıtan karar verme mantıksal bir süreçtir. Bireyin birden çok seçenek arasından bir seçim yapmasıdır. ATBÖ yaklaşımı kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler boyunca öğrenciler sıklıkla bir karar verme süreci yaşamışlardır ve bu durumu görüşmeler esnasında dile getirmişlerdir. Örneğin Ö1 “Farklı fikirler vardı ama en sonunda ortak bir sonuca ulaştık.” ve Ö3 “... Hepimizin fikirlerini alarak ortak bir karara vardık... Arkadaşlarımla tartışarak ortak bir sonuca varmayı daha çok öğrendim...” ifadeleri ile bu durumu vurgulamıştır.

Eleştirel düşünen bir birey kendi varsayımlarının, eksikliklerinin, yetkinliklerinin farkında olur. Öğrenciler görüşmeler boyunca sıklıkla öz farkındalığı yansıtan ifadeler kullanmışlardır. ATBÖ ile gerçekleştirilen etkinlikler öğrencilerin kendilerini de sorgulamalarını ve bir öz farkındalığa sahip olmalarına katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Öğrenciler, görüşmeler esnasında sürecin öğrenmelerini arttırdığını belirterek öz değerlendirme yapmışlardır. Öğrencilerin kendi eksikliklerini de değerlendirerek dile getirdikleri tespit edilmiştir. Ö5’in “Deneylerde yaptığımız hatalardan dolayı bazılarını sona sakladık. Örneğin dinamometre yapmıştık, dinamometrede bazı yerler silinmişti o yüzden.” ve Ö2’nin “Mesela ben söyledim. Ayrıntılarını düşünemedim. Ama arkadaşım ayrıntılarını düşünerek bir karar verdi.” ifadeleri bu durumları yansıtmaktadır.

Öğrenciler süreç boyunca asıl amaçlarını kaybetmediklerini ve ana konuya bağlı kalarak deneylerini tamamladıklarını belirtmişlerdir. Ö1'in "...Sürtünme kuvvetinin yüzeylerde farklı etki ettiğini öğrenmek istedik ve ağırlıklar sürtünme kuvvetine etki eder mi? onu öğrenmeye çalıştık. Buna göre tartıştık..." ifadesi ile ana konudan ayrılmamaya özen gösterdiklerini vurgulamıştır. Araştırmacı ve Ö4'ün arasında görüşme esnasında geçen bir diyalog aşağıda verilmiştir. Bu diyalogda öğrenci gruptaki farklı fikirleri değerlendirdiği ancak bunu yaparken asıl amaçlarından ayrılmamaya özen gösterdiğini belirtmiştir.

**Araştırmacı:** *Mesela iddia oluşturuyoruz, iddia oluştururken farklı fikirler vardı dedin.*

**Ö4:** *Evet*

**Araştırmacı:** *Peki sen bu fikirleri neye göre değerlendirdin?*

**Ö4:** *Farklı fikirleri nasıl daha uygun olur uyumlu olur diye.*

**Araştırmacı:** *Uyumlu olup olmadığını neye göre değerlendirdin?*

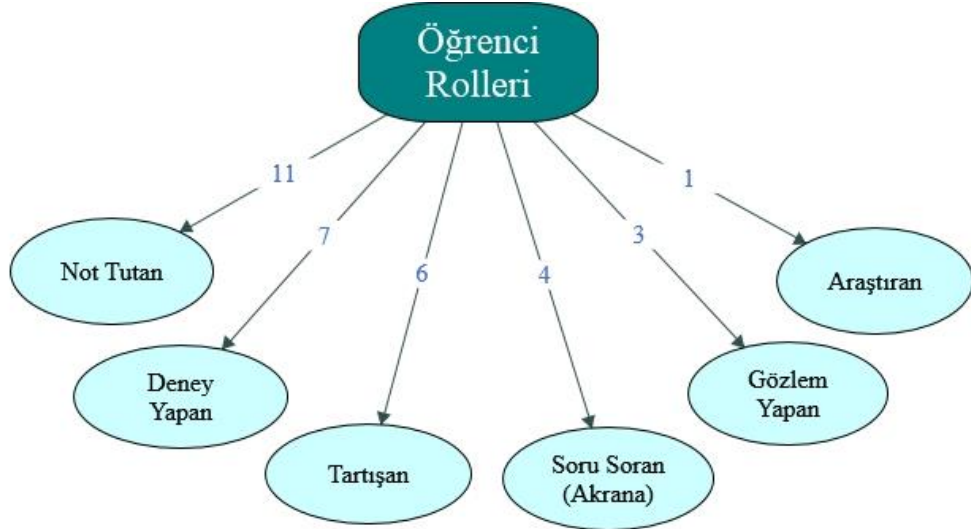
**Ö4:** *Deneyimize göre, deneyimizin amacına nasıl daha uygun olur diye.*

Sistematiklik belirli aşamaları ve bu aşamaların birbirleri içerisinde bir bütünü oluşturmasını ifade eder. Eleştirel düşünen bireyler sistematik olmaya özen gösterirler. Öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmelerde öğrencilerin ATBÖ kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler boyunca belli bir sıra izlemeye çalıştıkları, birbirini takip eden aşamaların birbirleri ile uyumlu olmalarına özen gösterdikleri ve bunu hem gruplarında deneyler yaparken hem de raporlarını hazırlarken dikkat ettiklerini belirtmişlerdir. Ö5'in "...Önce notlar aldık konuştuk, konuştuklarımız denedik, denedikten sonra da iddia olarak ortaya koyduk... Deneyleri basamak basamak gerçekleştirdik. Sırayla olmasıydı deney karıştırdı ve yanlış sonuçlar alırdık..." ifadesi ile hem sistematik olmayı hem de sistematikliğin önemini vurgulamıştır.

#### **4.4.4. ATBÖ Yaklaşımında Öğrenci Roller**

Öğrencilerin ATBÖ süreci boyunca hangi rolleri üstlendiğini belirlemek için öğrencilere "Derslerde siz neler yapıyordunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ilişkin öğrenci cevapları analiz edilmiş ve kodlar oluşturulmuştur. Öğrenci rolleri temasına ilişkin oluşturulan kodlar "not tutan", "deney yapan", "tartışan", "soru soran

(akrana)”, gözlem yapan” ve “araştıran” şeklindedir. Nvivo 11 programında yapılan analizlerin sonucunda elde edilen tema, kodlar ve kod frekanslarını içeren harita Şekil 4. 4’ de yer almaktadır.



Şekil 4. 4. “Öğrenci Roller” teması, kodları ve kod frekansları

Görüşmelerde öğrenciler önceki fen dersleri ile ATBÖ yaklaşımı ile işlenen derslerini kıyaslamışlar ve bu bağlamda önceki derslerini değerlendirmişlerdir. Öğrenciler önceki derslerde öğretmenin anlattıklarını dinlediklerini, sorulan sorulara cevaplar verdiklerini, öğretmen tarafından sunulan bilgileri yazdıklarını, öğretmenlerinin öğrenme düzeyini ölçmek amacıyla testler çözdürdüğünü belirtmişlerdir. Öğrenciler ATBÖ yaklaşımında öğrenci rollerini belirtirken süreçte kendi öğrendikleri bilgileri not tuttuklarını, deneyler yaptıklarını, küçük ve büyük grup tartışmalarına katıldıklarını, akranlarına sorular sorduklarını, deneylerini gözlemlediklerini ve araştırmalar yaptıklarını ifade etmişlerdir. ATBÖ sürecinde öğrencilerin tamamı küçük gruplarında tartıştıklarını, iddialar oluşturduklarını ve bu iddialara yönelik deneyler tasarladıklarını vurgulamışlardır. Öğrenciler grup tartışmalarında ve deney sonuçlarından elde ettikleri sonuçları da not ettiklerini belirtmişlerdir. Ö3’ün “*Birazcık o tahtayı kaldırdık üzerine arabayı koyduk önce tırtıklı yüzeyde nasıl olduğunu ölçtük sonra onu bir deftere not ettik.*” ve Ö5’in “*... Hangi deneyi yaparsak o konu hakkında konuştuk ilk başta, o konuyla ilgili bazı aşamalar yaptık, kağıda not aldık,*

*not aldıklarımızı da uygulamaya çalıştık...*” ifadeleri ile süreçte öğrencilerin akranları ile tartıştıklarını, deneyler yaptıklarını ve deney sonucuna ilişkin notlar aldıklarını vurgulamışlardır.

ATBÖ süreci boyunca öğrencilerin ikna olmak için sorular sorması ve iddiayı destekleyen kanıtlar araması oldukça önemlidir. Bu nedenle sorular ATBÖ sürecinin merkezinde yer almaktadır. Öğrenciler akranları tarafından yöneltilen soruları cevaplamaya çalışırken zihnen daha aktif olmaktadır ve bu durum bir rekabet ortamı oluşturarak öğrencileri daha fazla düşünmeye sevk etmektedir. Öğrenciler görüşmeler esnasında ikna olmak için grup arkadaşlarına ve diğer gruplarda yer alan arkadaşlarına sıklıkla sorular yönelttiklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler arkadaşlarının kendi düşüncelerini anlamaları için sorular yönelttiklerinin farkındadırlar ve bu sürece karşı olumlu bir tutum geliştirdiklerini görüşmelerde vurgulamışlardır. Bu durumu Ö2 “*...Tahtaya çıkıyorduk deneyi önümüze alıyorduk arkadaşlarımıza deneyimizi göstererek iddiamızı sunuyorduk. Bazı arkadaşlarımız ikna olmuyordu. Onlarda: “Bizim farklı bir düşüncemiz var” diyerek bizi eleştirme değilde sorular soruyorlardı bize. Biz soruların cevaplarını veriyorduk deneye göre...*” ifadeleri ile vurgulamıştır. Aynı şekilde Ö5’in “*...Önce iddiamızı okudum sonra iddiamıza hangi deliller kullandığımızı söyledim. Böylece arkadaşlarımızın bazı soruları oldu başka gruplardan...*” ifadesi ile süreçte akranlarının sorular yönelttiğini ifade etmiştir. Ayrıca yukarıda belirtilen öğrenci ifadelerinde öğrencilerin büyük grup tartışmalarında diğer arkadaşlarını ikna etmek için kanıt kullanmaya dikkat ettikleri görülmektedir.

ATBÖ süreci boyunca öğrenciler öğretmen veya kitap gibi bir otoritenin yetkisine girmeden kendi kararlarını alırlar. Bu durumda ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin derslere aktif katılımını sağlayarak öğrenme sürecini yönlendirmelerine imkan sağlar. Bu süreçte öğrenciler akranları ile birlikte iletişime geçerek bilgi alış verişi yaparlar. Öğrenciler görüşmelerde etkinlikler boyunca akranları ile birlikte farklı fikirler üzerinde tartışarak ortak bir sonuca vardıklarını vurgulamışlardır. Ö5’in “*... Farklı fikirlerin olması bence güzeldi. Çünkü arkadaşlarımızda fikrini alıyoruz. Onların fikriyle de bazı deneylerimizde hani uğraşarak onların söylediklerini de yaparak en*

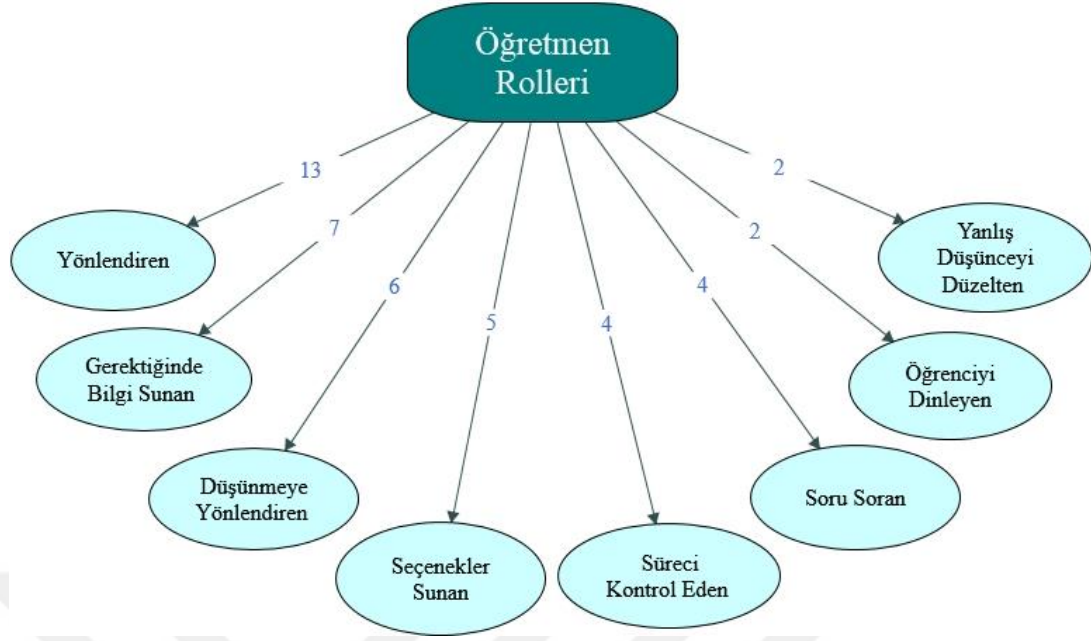
azından hangi sonuca ulaşabileceğimizi anlıyorduk...” ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır.

ATBÖ yaklaşımında öğrenciler süreç boyunca merak ettiklerini araştırırlar. Öğrenciler meraklarını, iddialarına ilişkin deneyler yaparak gidermeye çalışırlar. Bu durumu Ö1’in “... İddialar oluşturuyorduk. Araştıracığımız şeyleri yapmak için deney yapıyorduk araştırıyorduk...” ifadeleri yansıtmaktadır. Öğrenciler deney yaparken gözlemleyerek, ölçümler yaparak, notlar alarak iddiaları için kanıtları toplarlar. Görüşmeler esnasında öğrenciler iddiaya ilişkin kanıtlar toplarken deneyleri gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Ö1’in “...İddialarımızı desteklemek için iyice gözlemledik deneyleri...” ifadeleri ile bu durumu vurgulamıştır. Öğrenciler iddia ve kanıtlar arasındaki ilişkiyi değerlendirerek ön öğrenmeleri üzerine yeni bilgileri inşa ederler. Öğrenciler süreçteki bu etkinliklerin yeni bilgileri öğrenmenin yanı sıra yanlış düşüncelerinin de değişmesini ve doğruya ulaşmalarını sağladığını belirtmişlerdir. Örneğin bu durumu Ö6 “... Deney yaptıktan sonra fikrim değişti. Biz deneyden önce mesela biz suyun içine top atmıştık. Top mu hemen düşecek yoksa küp mü hemen düşecek? İlk önce küpün düşeceğini zannetmiştik. Oysaki top önce düştü... Biz beklemiyorduk topunda düşebileceğini ama şaşırdık biraz...” ifadeleri ile belirtmiştir. Öğrenci ifadesinde deney sürecinde beklemediği bir durumla karşılaştığını vurgulamıştır. Bu durum sayesinde öğrenci farklılığa neden olan durumlar üzerinde daha fazla düşünerek doğru bilgiye ulaşacaktır.

#### **4.4.5. ATBÖ Yaklaşımında Öğretmen Roller**

Öğrencilerin ATBÖ süreci boyunca öğretmenin hangi görevleri üstlendiğini belirlemek amacıyla görüşmeler esnasında öğrencilere “Derslerde öğretmenin neler yapıyordun?” sorusu yönlendirilmiştir. Soruya ilişkin öğrenci cevapları analiz edilmiş ve öğretmen rolleri teması altında “yönlendiren”, “gerektiğinde bilgi sunan”, “düşünmeye yönlendiren”, “seçenekler veya öneri sunan”, “süreci kontrol eden”, “soru soran”, “öğrenciyi dinleyen”, “yanlış düşünceyi düzelten” kodları oluşturulmuştur. Nvivo 11 programında yapılan analizlerin sonucunda elde edilen tema, kodlar ve kod frekansları Şekil 4. 5’de yer almaktadır.





Şekil 4. 5. “Öğretmen Rollerleri” teması, kodları ve kod frekansları

Görüşmelerde öğrencilerden önceki fen derslerine göre öğretmenlerini değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrenciler bu değerlendirmeleri yaparken ilk olarak önceki derslerde öğretmen rollerinin neler olduğunu belirtmişlerdir. Bunun sonucunda öğrencilerin geleneksel yaklaşımda öğretmen rollerini konuyu anlatan, sorular soran, bilgileri sunan ve yazdıran şeklinde tanımladıkları görülmüştür. Ayrıca öğrenciler önceki fen derslerini sınıfta işlediklerini, laboratuvarı kullanmadıklarını ve arada bir akıllı tahta kullandıklarını vurgulamışlardır.

ATBÖ’ de öğretmen soruları veya önerileri, öğrencilerin düşüncelerini hedeflenen amaçlar doğrultusunda yönlendirir. Öğrenciler ATBÖ yaklaşımında öğretmen görevlerini tanımlarken sıklıkla öğretmenin süreç boyunca yönlendiren bir rol üstlendiğini vurgulamışlardır. Bu durumu Ö1 “...*En başta dediğim gibi bilemediğimiz sorular olmuştu. Öğretmen onlarla bizi yönlendirdi. O sorularla aklımızda bir acaba sorusu oluşuyordu...*” ifadesi ile vurgulamıştır. Öğrenciler, süreçte bir problem durumu ile karşılaştığında öğretmenin doğrudan problemi çözüme kavuşturmadığını vurgulamışlardır. Öğretmenin, seçenek veya öneriler sunarak öğrencilerin düşüncelerini ve problemin çözümü için arkadaşları ile müzakere etmeye yönlendirdiğini vurgulamışlardır. Ö1’in “...*Bazı takıldığımız şeyler vardı. Onlarda bize yardımcı oldu. Öğretmenimiz bize tam olarak cevabı vermedi. Çünkü oda bizim*”

*çözmemizi istiyordu. İpucu gibi şeyler veriyordu...” ifadesi ile öğrencilerin sürecin farkındalığına sahip olduklarını söyletebiliriz. Ö2'nin “Mesela biz deneyi yapıyoruz bir yeri yanlış. Biz farketmedik. Öğretmenimiz hemen açıklıyor: Böyle olabilir mi? diye bize öneri sunuyor.” ifadesi öğretmenin yanlış noktalara dikkat çekerek öğrencilerin tekrar düşünmelerini sağladığını vurgulamıştır.*

ATBÖ' de öğretmen öğrenciler tarafından kendisine yöneltilen soruları yeni sorularla birleştirerek tekrar öğrencilere sorar. Bu sayede öğrencileri düşünmeye sevk eder ve bir müzakere süreci başlatmış olur. Görüşmelerde öğrenciler soruların kendilerini düşünmeye sevk ettiğini, bilgileri sorgulamalarını sağladığını ve grupları ile tekrar bir müzakere sürecine girdiklerini belirtmişlerdir. Ö3' ün “...Öğretmenimiz masamıza geldi mesela biz yaparken bizi gözlemledi sonra bize soruları oldu. Bunun böyle olduğuna inanıyor musunuz, doğru yaptığınızdan emin misiniz gibi. Sonra biz aramızda tekrar tartıştık...” ifadesi bu durumu yansıtmaktadır. Öğrenciler süreç boyunca bazı durumlarda zorlandıklarını ve bu noktada öğretmenlerinden yardım aldıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler bu noktada öğretmenin gerekli durumlarda bilgi sunduğunu belirtmişlerdir. Bu durumu Ö5 “Hani biz öğretmene soru sorduğumuz zaman öğretmenimizde bize cevap veriyordu. Örneğin hani bazı eşyaları kullanırken bilmiyoruz tabi onlardan yardım istiyorduk” ifadeleri ile vurgulamıştır. Öğrenciler görüşmelerde süreç boyunca öğretmenin grupları dolaştığını, grupların yaptıklarını anlamaya çalıştığını, sorular sorduklarını, öğrencileri dinlediğini, büyük grup tartışmalarına rehberlik ettiğini vurgulamışlardır. Ö2 “Bizi dinliyordu, yanırlarımıza öneriler sunuyordu açık açık söylemiyordu.” ifadesi ile öğretmenin öğrencileri dinlediğini belirtmiştir. Ö3'ün “... Öğretmenimiz masamıza geldi mesela biz yaparken bizi gözlemledi. Sonra bize soruları oldu... Öğretmenimiz bizi gözlemliyordu. Yani doğru mu? yanlış mı? Tartışıyorduk. Yani hep birlikte sınıfça... Dinliyordu bizi doğru olabilir diyordu...” ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır.

#### **4.5. Alt Problem 5'e İlişkin Bulgular**

Bu bölümde “Kontrol grubu öğrencilerinin; öğrenme sürecine (geleneksel yaklaşım) ilişkin düşünceleri ve eleştirel düşünme becerileri nasıl etkilenmektedir?” alt problemine ilişkin nitel bulgular yer almaktadır. Öğrenciler ile gerçekleştirilen

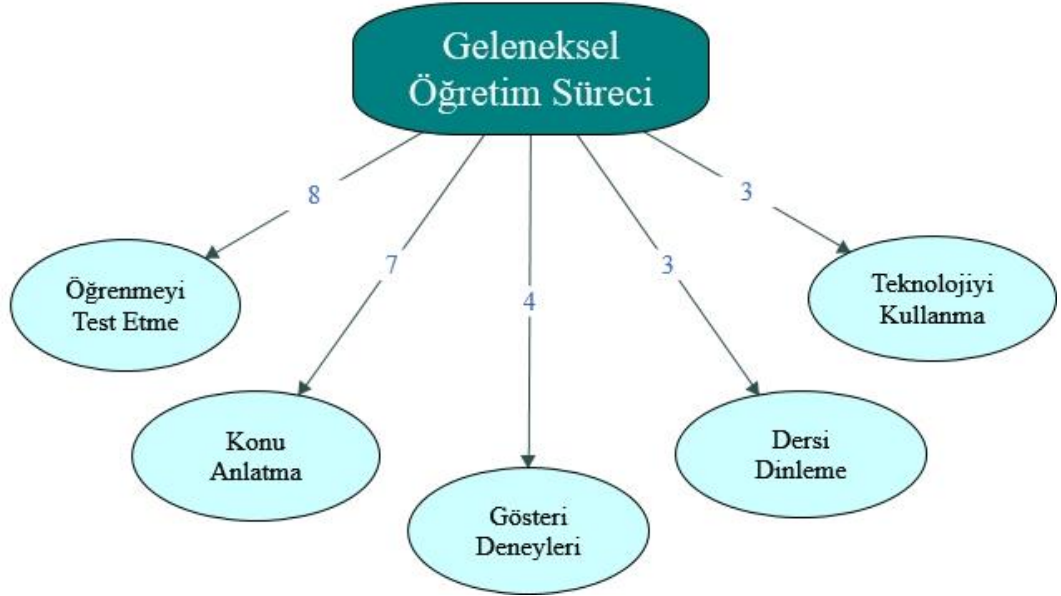
görüşme kayıtları Nvivo 11 programında analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda elde edilen tema, kod ve kod frekansları Tablo 4.11’de yer almaktadır.

Tablo 4. 11. *Kontrol grubu öğrenci görüşmelerinin analizi sonucunda oluşturulan tema, kod ve frekanslar*

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans</b>
	Öğrenmeyi test etme (öğretmen)	8
	Konu anlatma (öğretmen)	7
<b>Geleneksel</b>	Gösteri deneyleri	4
<b>Yaklaşım</b>	Dersi dinleme (öğrenci)	3
	Teknoloji kullanma	3
<b>Bireysel</b>	Kalıcılık	11
<b>Değişim</b>	Öğrenme	5
	Derse odaklanamama	4
<b>Eleştirel</b>	Öz farkındalık	4
	Açık fikirlilik	3
	<b>Düşünme</b> Doğruyu arama	2
	Öz değerlendirme	1
<b>Öğrenci</b>	Bilgileri yazan	9
	Söz hakkı verildiğinde konuşan	5
	<b>Rolleri</b> Dersi dinleyen	4
	Deneylere yardım eden	2
<b>Öğretmen</b>	Bilgi sunan	11
	Dersi anlatan	10
	<b>Rolleri</b> Öğrenmeyi test eden	6
	Gösteri deneyleri yapan	4
	Değerlendirme için soru soran	2
	Ödev veren	1

#### 4.5.1. Geleneksel Yaklaşım

Kontrol grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen görüşmeler esnasında öğrencilere “Fen derslerinizde neler yaptınız, nasıl işlediniz?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soru karşılığında verilen öğrenci cevapları analiz edilmiştir. Analiz sonucunda “Geleneksel Yaklaşım” teması altında “öğrenmeyi test etme”, “konu anlatma”, “gösteri deneyleri”, “dersi dinleme”, “teknoloji kullanma” kodları oluşturulmuştur. Nvivo 11 programında yapılan analizlerin sonucunda elde edilen tema, kodlar ve kod frekansları Şekil 4. 6’da yer almaktadır.



Şekil 4. 6. “Geleneksel Öğretim Süreci” teması, kodları ve kod frekansları

Öğrencilerin geleneksel öğretim yaklaşımına ilişkin düşüncelerinin neler olduğunu belirlemek için fen dersleri boyunca neler yaptıkları sorulmuştur. Öğrenciler fen derslerinde konu anlatımlarının yapıldığını, derslerde konunun pekiştirilmesi için testlerin çözüldüğünü, gerekli durumlarda gösteri deneylerinin yapıldığını, bazı durumlarda ise akıllı tahtayı kullandıklarını görüşmeler esnasında belirtmişlerdir. Geleneksel yaklaşım sürecinde öğrenciler sürekli olarak bilgileri pasif bir şekilde öğretmenlerinden almaktadırlar. Öğrenciler, bir dinleyeci gibi ve kesin cevapları olan sorular sorulduğunda yanıtlayan olarak öğrenme sürecine dahil olurlar.

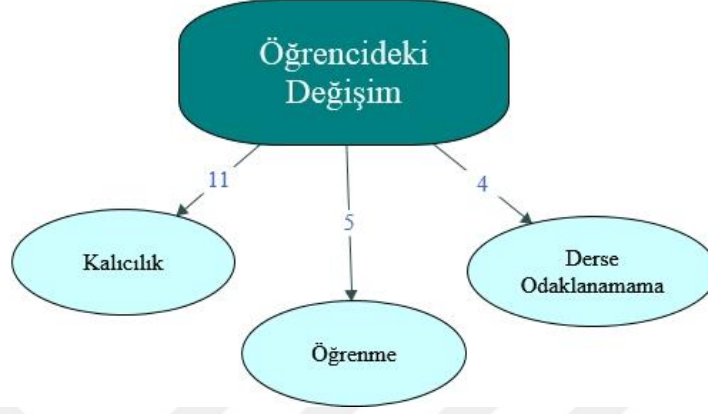
Öğrenciler süreçte öğrenmenin sağlanıp sağlanmadığının test edildiğini sıklıkla vurgulamışlardır. Ö4'ün “*Öğretmenimiz tahtaya yazı yazıyor ve bununla ilgili sorular falan soruyor ya da test dağıtıyor.*” ve Ö5'in “*Öğretmen bize soru sorduğunda cevaplayamadığımızda bize örnek veriyor, örnek verdiğinde de cevabı söylüyor bizde o zaman daha iyi öğrenebiliyoruz.*” ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır. Öğrenciler derslerde test çözdüklerini, öğretmenin söylediği veya tahtaya yazdığı bilgileri defterlerine yazdıklarını, konuyla ilgili ödevler verildiğini belirtmişlerdir. Bu durumu Ö3'ün “*... Bazen yazı yazıyoruz, ondan sonra hoca bize anlatıyor, arada test falan çözüyoruz, arada ödev falan veriyor...*” ifadesi yansıtmaktadır. Öğrenciler bazı durumlarda da akıllı tahtanın kullanıldığını, konuyla ilgili bazı animasyonlar izlediklerini belirtmişlerdir.

Geleneksel yaklaşımda sıklıkla başvuru alan gösteri deneyleri öğretmen tarafından bütün öğrencilerin görebileceği bir konumda gerçekleştirilir. Öğrenciler deneyin gerçekleştirildiği süreç boyunca deneyleri izlerler veya öğretmen tarafından gerçekleştirilen deneylere yardım ederler. Görüşmelerde öğrenciler derslerde gösteri deneyleri yaptıklarını ve bazı durumlarda bu deneylere yardımcı olarak dahil olduklarını belirtmişlerdir. Ö5 “*...Deneyler yapıyorduk. Öğretmenimiz bir deney yapıp bize de gösteriyor. Sonra bilmediğimiz şeyleri yazdırdı...*” ve Ö2 “*... Hoca deneyleri yapıyor. Bizde izliyoruz bazenleri de yardım ediyoruz...*” ifadeleri ile bu durumu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler dersleri genelde sınıfta işlediklerini sadece birkaç kez laboratuvara indiklerini belirtmişlerdir. Bunların yanı sıra öğrencilerin ifadelerinde geleneksel yaklaşımda dersler boyunca öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşiminin çok az bazı durumlarda ise hiç olmadığı sonucuna varılmıştır.

#### **4.5.2. Bireysel Değişim**

Öğrencilere “Fen derslerinizin böyle işlenmesi size neler sağlıyor?” sorusu yöneltilerek sürecin öğrencilere neler kattığı belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu soruya ilişkin öğrenci cevapları analiz edilmiş ve “Bireysel Değişim” teması altında “kalıcılık”, “öğrenme” ve “derse odaklanamama” kodları oluşturulmuştur. Nvivo 11

programında yapılan analizlerin sonucunda elde edilen tema, kodlar ve kod frekansları Şekil 4. 7’de yer almaktadır.



Şekil 4. 7. “Öğrencideki Değişim” teması, kodları ve kod frekansları

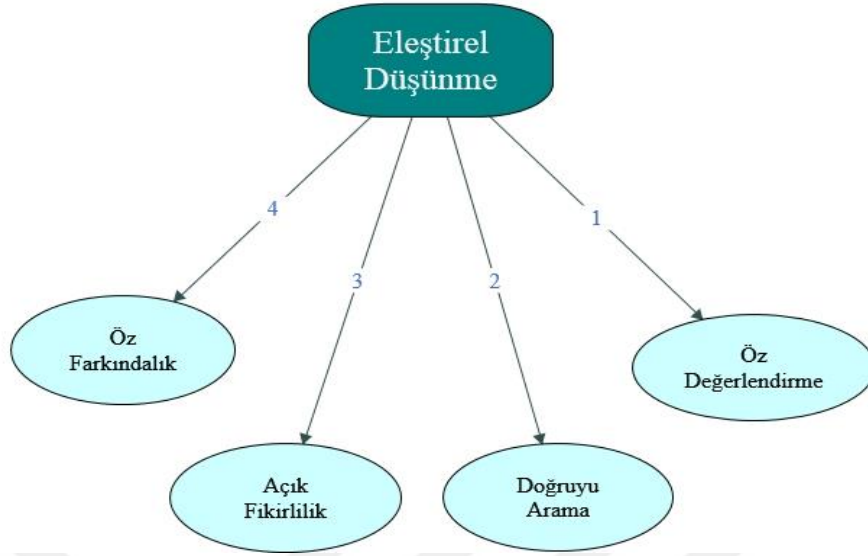
Öğrencilere derslerin kendilerine neler kattığı sorulduğunda öğrencilerin bazıları öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını belirtmiştir. Ancak bilgilerin kalıcı olması için öğrencinin sıklıkla tekrarlar yapması gerektiğini, derste öğretmeni iyi dinlemesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ö3 “...Bence kalıcı oluyor, birde arada unutmuş gibi olduğunda tekrar ettiğine yüzde yüz kalıyor...” ifadesi ile bilgilerin kalıcı olması için tekrarında önemli olduğunu belirtmiştir. Bazı öğrenciler ise dönem ilerledikçe ilk öğrendiği bilgileri unuttuğunu, fazla hatırlamadıklarını belirtmişlerdir. Bu durumu Ö6 “...Bu dönem ağırlıklı işleyince insan biraz unutuyor...” ifadeleri ile vurgulamıştır. Öğrenciler görüşme esnasında derslerde bazen konunun yapısına uygun olarak deneyler yaptıklarını belirtmişlerdir. Ancak bu deneyleri öğretmenin yaptığını kendilerinin ise ya izlediklerini ya da yardımcı olarak deneye dahil olduklarını belirtmişlerdir. Bu duruma rağmen öğrencilerin gösteri deneylerinin yapıldığı konulardan bahsederken hiç zorlanmadıkları ve neredeyse bütün detayları hatırladıkları dikkat çekmiştir. Örneğin bu durumu Ö6 “...Deneyler yapıyoruz. Bir kere bir tane halka vardı onun içinden ısıtarak geçirmeye çalışmıştık ama geçmemişti. Isıttığımız için büyümüştü halka. Demir olduğu için... Ona benzer deneyler yapıyoruz...” ifadesi ile vurgulamıştır. Gösteri deneylerinin bilgileri öğrenmede ders anlatımından daha etkili olduğunu ve öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğunu vurgulamıştır. Ö4 ise “...Geçen dönem karbonhidratları ve proteinleri işlemiştik.

*Öğretmenimiz bizi laboratuvara çağırmıştı, biz de yanımızda yiyecek getirmiştik mesela ceviz falan. Baya bilgim oldu. laboratuvarı çok seviyorum çok güzel bir yer orda ders işlemek çok zevkli...”* ifadeleri ile laboratuvar ortamında bulunmayı ve orada deneyler yapmayı sevdiğini belirtmiştir.

Öğrenciler de derslerde konunun anlatıldığını, konuya ilişkin çok fazla örneklerin verildiğini, konuyla ilgili testlerin çözüldüğünü ve son olarak ders kitabında yer alan değerlendirme sorularını çözdüklerini belirtmişlerdir. Ö3 “...Bazen yazı yazıyoruz, ondan sonra hoca bize anlatıyor, arada test falan çözüyoruz, arada ödev falan veriyor...” ifadeleri ile bu durumu yansıtmaktadır. Öğrenciler derslerde öğretmenlerinin eğlenceli şeyler yaptırarak dikkatlerini çekmeye çalıştıklarını vurgulamıştır. Öğrencilerde bu sayede eğlenerek öğrendiklerini ve dersten zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Ö1 “... Bir keresinde yağmur olun dediğinde sıraların üstüne çıkıp atlamıştık buharlaşın dediğinde de sıranın üstüne çıkmıştık, katı olun dediğinde arkadaşlarımızla sarılmıştık...” ifadeleri ile bu durumu vurgulamıştır. Bunların yanı sıra öğrenciler ders esnasında sıklıkla dikkatlerinin dağıldığını belirtmişlerdir. Ö2’ nin “...Bazı şeylerde falan dikkatim dağılıyor. Başka şeylere odaklanıyorum diyelim biri hareket etti direk ona bakıyorum niye hareket etti diye ya da içeri biri girse...” ve Ö5’ in “...Sınıftakiler bazen konuşuyor, konuştuğunda da herkes o tarafa bakıyor bazıları da söylüyor sessiz olsanız diyor dikkatimiz dağılıyor...” ifadeleri ile bu durumun ders esnasında sıklıkla yaşandığını vurgulamışlardır.

### **4.5.3. Eleştirel Düşünme**

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla öğrencilere “Grup çalışmalarına katılmayı sever misin?”, “Grupta farklı fikirler olunca ne yaparsın?”, “Kendi fikrini rahatça söyleyebilir misin?” gibi sorular yöneltilmiştir. Sorulara ilişkin öğrenci cevapları analiz edilmiştir ve eleştirel düşünme teması altında “öz farkındalık, açık fikirlilik ve doğruyu arama” kodları oluşturulmuştur. Nvivo 11 programında yapılan analizlerin sonucunda elde edilen tema, kodlar ve kod frekansları Şekil 4. 8’de yer almaktadır.



Şekil 4. 8. “Eleştirel Düşünme” teması, kodları ve kod frekansları

Öğrenciler görüşmeler esnasında eleştirel düşünmeyi yansıtan öz farkındalık, açık fikirlilik, doğruyu arama becerilerine vurgu yapmışlardır. Öğrenciler farklı fikirlerin bir zenginlik olduğunun farkında olduklarını görüşmelerinde belirtmişlerdir. Bu durumun daha iyi sonuçlara ulaşılmasında önemli olduğunu vurgulamışlardır. Öğrenciler diğer arkadaşlarının fikirlerinin yanı sıra kendi fikirlerinin de alınmasını ve dinlenmesini istediklerini belirtmişlerdir. Örneğin Ö6 ise “...Şimdi herkes ortaya farklı bir fikir atıyor onların buluşması ile daha güzel bir şey oluşturulabiliyor...” ifadesi ile bu durumu yansıtmaktadır. Öğrenciler farklı fikirler olduğunda bu fikirleri hemen kabul etmediklerini, doğruyu aramak için çaba gösterilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu durumu araştırmacı ve Ö5 arasında geçen bir diyalog yansıtmaktadır.

**Araştırmacı** :Konuları arkadaşların ile tartışmayı ister misin?

**Ö5** :Evet isterim.

**Araştırmacı** :Neden?

**Ö5** :Çünkü bazıları o sorunun doğru cevabı o değil diyor bu diyor. Tartışmayı bunun için isterim yani daha rahat konuşmayı sağlar.

**Araştırmacı** :Sana nasıl bir katkısı olur?

**Ö5** :En iyi öğrenme olur. Akılda kalıcı olur bir süre sonra unutmazsın.

**Araştırmacı** :Grupta 5-6 kişi var hepsinin farklı farklı düşünceleri var mesela

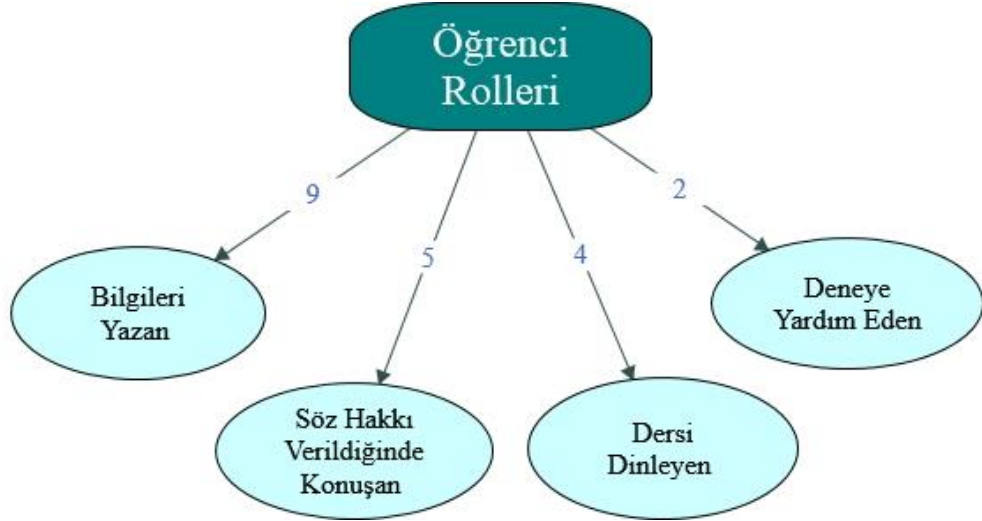


- Ö5 :Tartışmak işte bu yüzden var  
Araştırmacı :Yani farklı fikirler olunca ne olur?  
Ö5 :Tartışırız ve doğru fikre öyle ulaşırız.

Öğrenciler görüşmelerde kendilerinin eksikliklerinin ve yetkinliklerinin farkında olduklarını yansıtan çeşitli ifadeler kullanmışlardır. Ö2'nin “...Bazı sorularda fazla bilgim olmadığı için rahatlıkla cevaplayamıyorum, eğer bildiğim olursa parmak kaldırıyorum... Dinlerken falan güzel dinliyorsun kendini nasıl öğrendiğini biliyorsun ama anlatırken şaşırıyorsun...” ifadeleri ile kendisinin farkında olduğunu ve bunları göz önünde bulundurarak bir öz değerlendirme yaptığını vurgulamıştır. Eleştirel düşünen birey bir fikre inanıp inanmama noktasında diğer görüşleri de dikkate alır, bir tartışma süreci yaşayarak fikirleri değerlendirir ve sonuçta hangi fikre inanacağına karar verir. Görüşmeler analiz edilirken eleştirel düşünmeyi yansıtmayan bazı öğrenci ifadelerin olduğu tespit edilmiştir. Ö1'in “...Ben tartışmayı pek sevmem. Arkadaşıma söylerim söyle derse söylerim. Kendim karar veremem...” şeklindeki ifadesi bu durumu yansıtmaktadır. Öğrenci tartışmayı arkadaşları ile bir münakaşa olarak düşünmekte ve tartışmaya katılmayı pek tercih etmediğini vurgulamıştır. Kendi fikirlerini açıklama noktasında da çekindiğini ve kendi kararlarını almada bir yetkinlik gösteremediğini ifadelerinde belirtmiştir.

#### 4.5.4. Geleneksel Yaklaşımda Öğrenci Roller

“Fen derslerinde siz neler yapıyorsunuz?” sorusuna karşılık alınan öğrenci cevapları analiz edilmiştir. Analiz sonucunda öğrenci rolleri başlığı altında “bilgileri yazan”, “söz hakkı verildiğinde konuşan”, “dersi dinleyen”, “deneylere yardım eden” kodları oluşturulmuştur. Nvivo 11 programında yapılan analizlerin sonucunda elde edilen tema, kodlar ve kod frekansları Şekil 4. 9’da yer almaktadır.



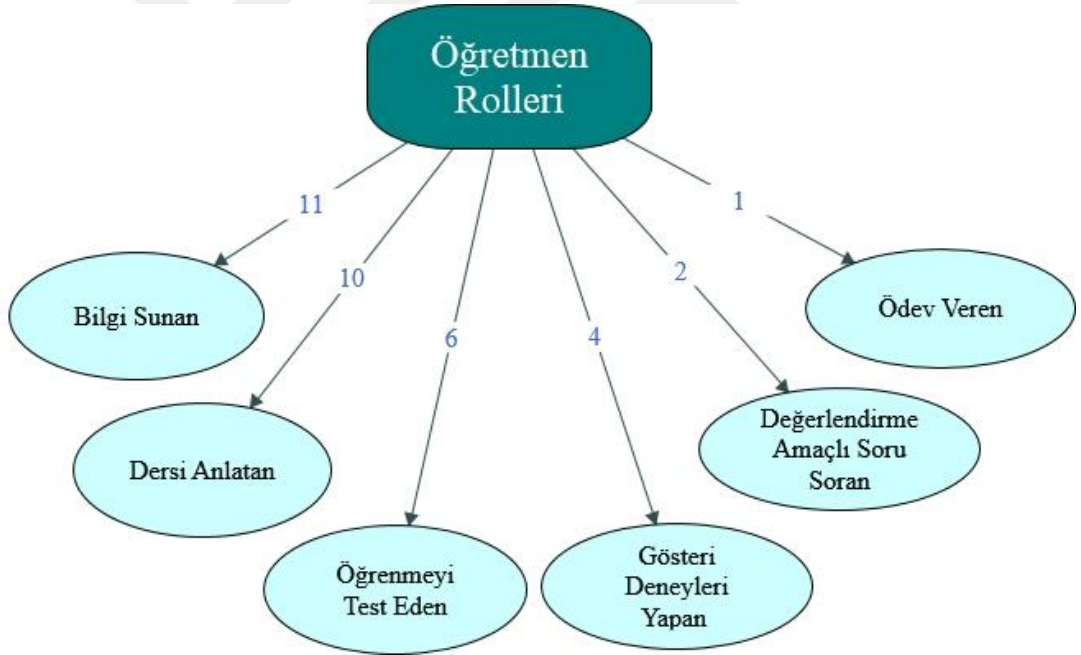
Şekil 4. 9. “Öğrenci Roller” teması, kodları ve kod frekansları

Görüşmeler esnasında öğrencilerden fen dersleri boyunca kendilerinin neler yaptıklarını anlatmaları istenmiştir. Geleneksel yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda öğrenci rollerini öğretmenin söylediği bilgileri yazan, öğretmen soru sorduğunda söz hakkı alarak konuşan, öğretmen konuyu anlatırken dinleyen, gösteri deneyleri yapıldığında izleyen ve bazı durumlarda deneye yardım eden şeklinde tanımlanmışlardır. Öğrenci ifadeleri fen dersleri boyunca öğretmenin aktif, öğrencinin pasif olduğunu yansıtmaktadır. Ö2'nin “...Öğretmeni dinliyoruz ders anlatırken... Öğretmenimiz söylüyor bizde yazıyoruz.”, Ö3'ün “Bazen yazı yazıyoruz ondan sonra hoca bize anlatıyor.”, Ö5'in “öğretmen tahtaya yazı yazıyor sonra bunları sizde yazın diyor.” ifadeleri bilgilerin öğretmen tarafından sunulduğunu, öğrencilerin bu bilgileri yazdıklarını vurgulamaktadır. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanması ve bu bilgileri çeşitli etkinlikler ile akranlarına aktarmaları bilgilerin kalıcı olması ve daha uzun süre hatırlanması için önemlidir. Geleneksel yaklaşımda ders boyunca öğretmen-öğrenci etkileşimi çok az, öğrenci-öğrenci iletişimi ise yaşanmamaktadır. Öğrenci-öğretmen etkileşimi, öğretmenin sorduğu soruya öğrencilerin söz hakkı alarak cevaplamasını içermektedir. Ö3 “...Genelde parmak kaldırmayı başardığımdan dolayı baya bir söz hakkı alabiliyorum...” ve Ö5 “...Soruları cevaplandırmak için öğretmen kaldırıyor biz de yapmaya çalışıyoruz yapabildiğimiz kadar...” ifadeleri ile öğrencilerin derslerde söz hakkı verildiğinde konuştuklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler gerçekleştirilen gösteri deneylerini izlediklerini ve bazı durumlarda yardım ettiklerini

belirtmişlerdir. Ö4 bu durumu “...Deneye ben yardım ettim... Ben tuttuğum için daha çok anladım...” ifadeleri ile vurgulamaktadır.

#### 4.5.5. Geleneksel Yaklaşımda Öğretmen Rollerini

Geleneksel yaklaşımda öğretmen rollerini belirlemek amacıyla öğrencilere sorulan “Derslerde öğretmeniniz neler yapıyor?” sorusuna ilişkin öğrenci cevapları analiz edilmiştir. Analiz sonucunda öğretmen rolleri teması altında “bilgi sunan”, “dersi anlatan”, “öğrenmeyi test eden”, “gösteri deneyleri yapan”, “değerlendirme için soru soran”, “ödev veren” kodları oluşturulmuştur. Nvivo 11 programında yapılan analizlerin sonucunda elde edilen tema, kodlar ve kod frekansları Şekil 4. 10’da yer almaktadır.



Şekil 4. 10. “Öğretmen Rollerini” teması, kodları ve kod frekansları

Öğrencilere derslerde öğretmenin neler yaptıkları sorulduğunda öğrenciler öğretmenlerini değerlendirmeye başlamıştır. Bu değerlendirme sonucunda derslerde öğretmenin konuyu kendisinin anlattığını, derslerde testler çözdürerek öğrenmeyi test ettiğini, deneyler yapıldığı zamanda öğretmenin kendisinin gösteri deneyler şeklinde yaptığını görüşmeler esnasında belirtmişlerdir. Öğretmenlerin tamamı öğretmenin

derslerde konu anlattığını vurgulamış ve öğretmenin önemli gördüğü bilgileri defterlerine yazdığını belirtmişlerdir. Ö2' nin “...Öğretmen söylüyor bizde yazıyoruz bazenleri de tahtaya yazıyor.” ve Ö5' in “...Öğretmen tahtaya yazıyor sonra bunları sizde yazın diyor bizde yazıyoruz.” ifadeleri ile öğretmenin bilgileri öğrenciye aktardığını belirtmektedir. Bazı öğrenciler öğretmenin bilgilerin öğrenilip öğrenilmediğini anlamak için kendilerine testler çözdürdüğünü görüşmeler esnasında ifade etmişlerdir. Örneğin bu durumu Ö4 “Konuyu öğretmenimiz anlatıyor en çok da test çözüyoruz.” ve Ö3' ün “Bazen yazı yazıyoruz, ondan sonra hoca bize anlatıyor, arada test çözüyoruz.” ifadeleri yansıtmaktadır.

Geleneksel yaklaşım boyunca öğretmenin öğrencileri boş bir levha gibi görülmekte ve bilgileri sürekli olarak öğrencilere aktarılmaktadır. Ö5 “öğretmenimiz deney yaptı bize de gösterdi sonra bilmediğimiz şeyleri yazdırdı” ifadesi ile öğretmenin derste gösteri deneyleri yürüttüğünü belirtmektedir. Ardından ise öğrencilere bilgileri sunduğunu ve öğrencilere yazdığını vurgulamışlardır. Süreçte öğretmenin değerlendirme amaçlı soru sorduğunu ve bu soruların düşünmeye sevk etmeyen, kesin cevaplarının olduğunu öğrenciler görüşmeler esnasında belirtmişlerdir. Örneğin bu durumu Ö4'ün “...Öğretmenimiz tahtaya yazı yazıyor ve bununla ilgili sorular falan soruyor...” ve Ö5'in “...Öğretmenimiz bize soru sorduğunda cevaplayamadığımızda bize örnek veriyor örnek verdiğinde de cevabı söylüyor...” ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır. Öğretmenin öğrencilerin sürekli olarak bilgiler ile iç içe olmaları amacıyla ödevler verdiğini Ö3'ün “...Arada test falan çözüyoruz arada ödev falan veriyor...” ifadesi vurgulamaktadır.

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu başlıkta, araştırma sonucunda elde edilen ve dördüncü bölümde yer alan bulgular değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye dayalı olarak ulaşılan sonuçlar, tartışma ve öneriler aşağıda yer almaktadır.

### 5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın temel amacı argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları ve eleştirel düşünceleri üzerine etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Bu amaca bağlı olarak gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı öğrenme ortamında beşinci sınıf öğrencilerinin kullanmayanlara göre fen kavramlarını öğrenme ve eleştirel düşünme açısından farklılaştığı tespit edilmiştir. Öğrenciler arasındaki bu farklılık ünite tabanlı akademik başarı testleri, eleştirel düşünme testi ve öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler ile belirlenmiştir. Araştırma amacı doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin argümantasyon sürecinin temel elemanları olan iddia ve delil kavramları hakkında bilgi sahibi olmaları için bir senaryo etkinliği gerçekleştirilmiştir. Sonraki haftalarda ise beşinci sınıf fen bilimleri dersi müfredatı dikkate alınarak konular argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımıyla tasarlanan öğrenme ortamında yürütülmüştür. Kontrol grubu öğrencileri ile fen bilimleri dersleri öğretmenin merkezde olduğu bir öğrenme ortamında işlenmiştir. Ünite tabanlı akademik başarı testleri her iki uygulama ünitesinin başında ve sonunda ön-son test olarak uygulanmıştır. EDT ise uygulama sürecinin öncesinde ve sonrasında kontrol ve deney grubuna uygulanmıştır.

Bulgular incelendiğinde birinci uygulama ünitesi olan Ü1 ünite tabanlı akademik başarı ön testinde çoktan seçmeli sorular toplam puanı, açık uçlu sorular toplam puanı ve test toplam puanı bakımından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Dolayısıyla Ü1 uygulaması başlangıcında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ünitesi kazanımları bakımından benzer başarı seviyesinde oldukları sonucuna ulaşılabilir. Ü1 son test bulguları incelendiğinde düzeltilmiş çoktan seçmeli sorular toplam puanı ve test toplam puanı

bakımından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmazken, düzeltilmiş açık uçlu sorular toplam puanı bakımından gruplar arasındaki farklılığın anlamlı olduğu görülmüştür.

Ü2 ünite tabanlı akademik başarı ön testi bulguları incelendiğinde açık uçlu sorular toplam puanı, çoktan seçmeli sorular toplam puanı ve test toplam puanı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farkın olmadığı bulunmuştur. Dolayısıyla deney ve kontrol grupları arasında Ü2 uygulama başlangıcında “Madde ve Değişim” ünitesi kazanımları bakımından eşit başarı seviyelerine sahip oldukları ifade edilebilir. Ü2 ünite tabanlı akademik başarı testi son test bulguları incelendiğinde, düzeltilmiş çoktan seçmeli sorular toplam puanı, açık uçlu sorular toplam puanı ve test toplam puanında deney grubu lehine istatistiki olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin Ü2 ünitesi son testinde Ü1 ünitesinin son testine göre daha başarılı oldukları dikkat çekmektedir. Buradan hareketle ATBÖ yaklaşımı kullanılmaya devam edildiğinde öğrencilerinin akademik başarılarının artırmasına katkı sağladığı sonucuna ulaşılabilir. Ünite tabanlı akademik başarı testlerine ilişkin bulgular değerlendirilirse, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını etkilediğini ve bu başarılarının artmasında etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç ATBÖ yaklaşımın farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin kavram öğrenme düzeylerini arttırdığını ifade eden Keys & vd. (1999)’nin görüşleri ile uyumludur. Fen derslerinde ATBÖ yaklaşımının kullanılması öğrencilerin fen kavramlarını anlama ve öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu yapılan birçok çalışmada belirtilmiştir (Driver ve vd., 2000; Hand ve vd., 2004; Kaya ve Kılıç, 2010; Günel ve vd., 2010; Kınır, 2011; Kınır, Geban, ve Günel, 2012; Kabataş Memiş ve Seven, 2015; Kabataş Memiş ve Ezberci Çevik, 2017; Yaman, 2017).

Bilim insanları kanıt ve destekleri kullanarak iddialarını delillerle destekleyerek argümanlar oluştururlar. Bilim insanlarının teori, model ve açıklamaları gerçekleştirmelerinde argümantasyon önemli bir role sahiptir. Bilimsel araştırmanın bir amacı doğayı anlamak için yapılan işlemleri, inançları ve bilgi iddialarını oluşturma ve bunların haklılığını ortaya koymadır ki, bu süreçte tartışmanın yeri çok önemlidir. Fen derslerinde öğretilen kavramların neredeyse tamamı bu tür bilimsel bilgilerdir (Jimenez-Alexiandre, Rodriguez ve Duschl , 2000). Bu nedenle öğrenme ortamlarında

öğrencilerin bir bilim insanı gibi bilgileri yapılandırmaları için fırsatlar sunulmalıdır. ATBÖ yaklaşımından temel alınarak tasarlanan öğrenme ortamında öğrenciler bir bilim insanı gibi merak ettiklerini deneyler ve tartışmalarla araştırırlar. Öğrencilerin, bilim insanlarını daha iyi anlamaları ve onların bilimsel bilgiyi elde etme aşamasında hangi bilimsel süreçlerden geçtiklerini fark etmeleri, bilim okur-yazarlığının kritik bir bileşeni olarak düşünülmektedir (Hand, Lawrance ve Yore, 1999). Öğrenciler bu süreçte ne yaptıklarının ve niçin yaptıklarının farkındadırlar. Bu öğrenme çevresi içerisinde yer almaları onların kendilerini bir bilim insanı gibi hissetmelerine fırsat verirken onları bilgiye ulaştırma konusunda cesaretlendirir (Kabataş-Memiş, 2016).

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ortaya koyan eleştirel düşünme testi (EDT) bulgularına ilişkin ön test sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Uygulama öncesinde kontrol grubunun EDT ön test ortalamaları deney grubuna göre daha yüksek olmasına rağmen bu farklılık anlamlı değildir. Bu nedenle başlangıçta grupların eleştirel düşünme açısından aynı seviyede oldukları söylenebilir. EDT son test bulguları incelendiğinde gruplar arasında eleştirel düşünme bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bulgular deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme açısından daha başarılı olduğunu göstermektedir. Fen derslerinde ATBÖ yaklaşımının kullanımı öğrencilerin eleştirel düşünebilmelerini sağladığı söylenebilir. Fen eğitiminin temel amaçlarından biri olan “eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler yetiştirmek (MEB, 2013)” olduğu dikkate alındığında bu çalışmanın önemi artmaktadır.

Seferoğlu ve Akbıyık (2006)’a göre konu alanlarından bağımsız bir şekilde sadece eleştirel düşünme üzerine inşa edilen eğitimlerin, eleştirel düşünme becerilerinin kazandırılmasında yetersiz kalmaktadır. Öğretmenler, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini destekleyecek öğrenme ortamları oluşturmalı ve bu becerilere uygun hedefler belirlemeleri gerekmektedir (Kuhn, 1999). Çalışmada bu durum dikkate alınmıştır ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilecek argümantasyon uygulamalarına yer verilmiştir. ATBÖ süreci; iddia oluşturma, iddialarını desteklemek için deney tasarlama, deneyler sonucunda kanıtlar üretme, iddia-kanıt arasındaki ilişkiyi açıklama, müzakere yürütme ve oluşturulan karşı

argümanları kanıtlar ile geçersiz kılmak gibi bir çok etkinlikten oluşmaktadır. Öğrencilerin bu etkinliklere benzer öğrenme ortamlarında bulunmaları fen kavramlarını öğrenmelerinin yanı sıra eleştirel düşünme becerileri kazanmalarını da sağlayabilir.

Üst düzey bilişsel becerileri içeren, karmaşık ve kapsamlı bir süreç olan eleştirel düşünme; sıklıkla soruların sorulduğu, devam eden müzakere sürecinin, beklenmedik sonuçların ve aktif öğrenmenin olduğu tartışma ortamlarında daha iyi geliştirilebilir (Aslan, 2010). Öğrencilerin fen derslerinde akranları ve öğretmenleri ile müzakere süreci yaşadıkları eğitim-öğretim ortamlarında bulunmaları eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini desteklediği söylenebilir. Deney grubu öğrencileri ATBÖ sürecinde sözlü etkinliklerin yanı sıra yazılı olarak da deney raporlarını tamamlamışlardır. Gerçekleştirilen bu yazma faaliyetlerinin de eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Çünkü görüş ve düşünceleri yazılı olarak ifade etmek zihnen aktif olmayı gerektirir. Yazılı olarak ifade etme, bir sorunu tanımlama, zihinsel olarak değerlendirme, akıl yürütme, çıkarım yapma ve kendini daha iyi ifade etmeyi sağlar (Doğanay ve Ünal, 2006).

Uygulamalar sonunda deney ve kontrol grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin ATBÖ ve geleneksel yaklaşım ile gerçekleştirilen fen derslerini değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin ifadeleri değerlendirildiğinde bu yaklaşımlar arasındaki farkları; deney yapma, bireysel ve grup çalışmaları gerçekleştirme, akran etkileşimi olarak ifade ettikleri tespit edilmiştir. ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında öğrenciler derslere yaparak yaşayarak dahil olurlar ve bu süreçte zihinsel olarak sürekli aktif olurlar. Yapılan görüşmelerde deney grubu öğrencileri etkinlikler boyunca öğretmen tarafından sorulan soruların kendilerini düşünmeye sevk ettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca grup arkadaşları ile bilgi alış verişini yaparak birbirlerinin konuyu öğrenmelerini sağladığını belirtmişlerdir. Öğrenciler akranları ile deneyimlerini paylaşırlar ve birbirlerini etkileyerek akran öğretimini gerçekleştirirler. Sosyal bir içerik içerisinde kavramların derinlemesine tartışılması kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır (Cavagnetto, 2010; Kabataş-Memiş, 2016).



Öğrenciler ATBÖ süreci boyunca akranları ile sürekli etkileşim halinde olduklarını ve bu sayede birbirlerinden bilmediklerini öğrendiklerini, deney yaparak konular üzerinde daha fazla düşündüklerini, sorulara cevap bulmak için gruplarında müzakere süreci yaşadıklarını vurgulamışlardır. ATBÖ sürecinde öğrenciler sürekli olarak bir muhakeme süreci yaşadıkları için sorgulama becerisi kazanmışlardır. Öğrenciler sorgulamaya dayalı müzakere süreci yaşarlar ve iddia-delil kurgusu üzerinden fen konularını aktif olarak öğrenirler. Görüşmelerde öğrenciler kendi sorularına cevap aradıklarını ve süreçte aktif olduklarını belirtmişlerdir. Geleneksel yaklaşımda ise öğrenciler dersin düz bir anlatım ve soru-cevap şeklinde işlendiğini belirtmişlerdir. Sınıf içerisinde öğretmenin gösteri deneyleri gerçekleştirdiğini ve kendilerinin de izlediklerini belirtmişlerdir. Geleneksel yaklaşım boyunca öğrenciler pasif bir şekilde öğretmeni dinlediklerini ve öğretmenin söz hakkı verdiğinde öğrenme sürecine katıldıklarını görüşmelerde belirtmişlerdir.

Geleneksel yaklaşımda öğrenciler ön öğrenmelerinin dikkate alınmadığı ve derse anlatılanları dinleyen olarak dahil oldukları bir süreç yaşarlar. Geleneksel yaklaşımdaki bu etkinlikler bilgilerin öğrenilmesinde yetersiz kaldığı ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığının daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ATBÖ sürecinde öğrenciler bir bilimsel söylem süreci yaşarlar. Bilimsel bilgilerin oluşturulmasında önemli bir yere sahip olan söylem; öğrencilerin alternatif açıklamaları değerlendirmesi ve bu açıklamalardan hangisini, neden seçtiğini açıklamasını içerir. Söylem boyunca öğrenciler, akranlarına meydan okuyarak, kuşkularını ifade ederek, alternatifler sunarak ve bu seçenekleri değerlendirerek daha net bir kavramsal anlayışa sahip olurlar (Driver vd., 2000). Gerçekleştirilen bu çalışmada da öğrenciler öğrenme sürecine aktif bir şekilde dahil olmuşlar ve akranlarıyla kavramları yapılandırmışlardır. Öğrenciler yaparak yaşayarak bilgileri yapılandırmaları ünitelere ilişkin kavramların öğrenilmesini ve daha uzun süre hatırlanmasını sağladığı belirtilebilir. Bunların yanı sıra söylem etkinlikleri boyunca gerçekleştirilen diyaloglar üst düzey düşünceyi geliştirmede güçlü bir araçtır (Erduran vd., 2007). Bir üst düzey düşünme becerisi olan eleştirel düşünme ATBÖ yaklaşımından temel alan öğrenme ortamlarında geliştirilebilir. Çünkü öğrenciler bu öğrenme ortamında karşılaştıkları problemlere çözüm üretme, birden çok seçenek arasından ortak bir karara varma, farklı

fikirlerle açık olmak ve bu fikirleri değerlendirme gibi birçok üst düzey düşünmeyi destekleyen etkinliklere dahil olurlar.

Deney grubu öğrencileri ATBÖ yaklaşımında; küçük ve büyük grup tartışmaları gerçekleştirme, deneyler tasarlama ve deney raporlarını tamamlama gibi birçok etkinliğe aktif olarak dahil olduklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler bu etkinliklerin öğrenmelerini sağladığını ve öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olduğunu görüşmeler esnasında belirtmişlerdir. ATBÖ sürecinde gerçekleştirdikleri küçük grup tartışmalarının problem çözme ve karar verme becerilerinin gelişmesini etkilediğini vurgulamışlardır. Öğrenciler görüşmelerde farklı fikirlerin ve bu farklı fikirlerden ortak bir sonuca varmanın önemini sıklıkla dile getirmişlerdir. Literatürde yer alan çeşitli çalışmanın sonuçları bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir (Hand, vd., 2004; Günel, Kınır ve Geban, 2012; Kardeş, 2013; Kabataş-Memiş, 2014). Deney grubu öğrencileri ATBÖ yaklaşımının kendilerini daha rahat ifade edebilmelerini sağladığını ve akranları ile daha kolay iletişim kurabildiklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler deneyleri gözlemlerken dikkatli olduklarını ve bu sayede derse daha kolay odaklandıklarını vurgulamışlardır. Geleneksel yaklaşımda ise öğrenciler bilgileri öğrenme ve kalıcılığına daha az vurgu yaparken, geleneksel yaklaşımda derse odaklanmada zorlandıklarını görüşmeler esnasında belirtmişlerdir. ATBÖ yaklaşımından temel alınarak hazırlanan öğrenme ortamında öğrenciler öğrenme sürecine yaparak yaşayarak dahil olurlar ve bilgileri yapılandırır. Bunları gerçekleştirirken ön öğrenmelerini hatırlamaları, deney tasarımları, akranları ile tartışmalar gerçekleştirmeleri ve yeni bilgileri ön öğrenmeleri üzerine yapılandırmaları bilgilerin öğrenilmesini ve kalıcı olmasını sağladığı söylenebilir. Bu durumu kontrol grubu öğrencilerinin süreç boyunca zihnen daha az aktif olmaları neden olmuş olabilir.

Geleneksel ve ATBÖ yaklaşımlarının öğrenme sürecinde öğrencilerin eleştirel düşüncelerini nasıl etkilediğini tespit etmek amacıyla çeşitli sorular yöneltilmiştir. Öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmeler değerlendirildiğinde deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla geliştiği sonucuna ulaşılabılır. ATBÖ yaklaşımı temelli hazırlanan öğrenme ortamı öğrenme süreci boyunca öğrencileri üst düzey düşünmeye sevk eden etkinlikler

içerdiği ve eleştirel düşünmeyi geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç elde edilen nicel bulgular ile paralellik göstermektedir. Literatürde argümantasyona dayalı olarak yürütülen fen derslerinin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığını içeren sonuçlar yer almaktadır (Çınar, 2013; Koçak, 2014).

Synder ve Synder (2008), sınıflarda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini sağlayacak öğrenme ortamlarının oluşturulması ve öğrenciler için bir model olan öğretmenin eleştirel düşünmeye sevk etmesi üzerinde durmaktadır. Özellikle öğrenme ortamında öğretmenlerin öğrencilerin eleştirel düşünme gelişmesini sağlayacak sorular yöneltilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Öğrencilerin sorgulama sürecini yaşamaları için öğretmenin bir belirsizlik durumu yaşatması önemlidir. Aslında eleştirel düşünmeyi geliştirmeye yönelik yapılacak etkinlikler ATBÖ sürecini yansıtmaktadır. ATBÖ süreci boyunca öğrencilerin yaşadığı; deney tasarlama, iddia oluşturma, kanıt kullanma, ikna etme süreci, sorgulama süreci, akran öğretimi etkinlikleri eleştirel düşünme becerilerinin geliştirmesinde etkili olmuştur.

Bireylerin eleştirel düşünme eğilimine sahip olmaları bu eğilimleri kullanacakları anlamına gelmez (Akbıyık ve Seferoğlu, 2002). Bilginin sosyal olarak yapılandırıldığı bilimsel tartışmalar öğrencilerin daha iyi birer eleştirel düşünür olmalarını sağlar. Öğrencilerin bilimsel tartışmalara katılmaları; birçok farklı bakış açısı üzerinde mantıksal düşünceler gerçekleştirme, kanıtlar kullanarak farklı fikirlerden ortak bir sonuca varmayı ve eleştirel düşünme becerisinin gelişmesi için dışarıdan destek sağlar (Felton ve Kuhn, 2001). Bilimsel tartışmalar; alternatif fikirleri incelemeyi, kanıtlara dayalı olarak değerlendirme yapmayı ve ulaşılan sonucun geçerliliğini değerlendirmeyi içerir (Driver , Newton ve Osborne, 2000). Bilimsel tartışmalar öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin yanı sıra eleştirel düşünme eğilimlerini de geliştirir (Kabataş-Memiş, 2016). Bu çalışmada öğrencilerin ATBÖ yaklaşımından temel alınarak tasarlanan öğrenme ortamında bilimsel tartışmalara katılmaları öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinin gelişmesini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Eleştirel düşünme; bireyin neye inanacağı veya ne yapacağına karar verirken gerçekleştirdiği mantıklı ve yansıtıcı düşüncelerdir (Ennis, 1993). Karar verirken

seçenekleri değerlendirmek için uygun kanıtlar aranır ve bu değerlendirme mantıksal bir süreçtir (Siegel, 1992). ATBÖ uygulamaları boyunca öğrencilerin iddiaları değerlendirmek için uygun kanıtlar araması ve bu kanıtları değerlendirmesi eleştirel düşüncelerinin gelişmesine katkı sağlamış olabilir. Kanıtlar aramanın yanı sıra öğrenciler fikirlerini arkadaşları ile paylaştıklarını, farklı fikirleri değerlendirdiklerini, kendi düşüncelerindeki eksiklik veya yanlışlığın farkında olduklarını ve düşüncelerinin değiştiğini belirtmişlerdir. Geleneksel yaklaşım öğretmen merkezlidir ve öğrencilerin eleştirel düşüncelerinin gelişmesini sağlayacak etkinlikler açısından yetersizdir. Bu durum kontrol grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen görüşmelerde de yer almaktadır.

ATBÖ ve geleneksel yaklaşım süreçlerinde öğrenci ve öğretmen rollerinin değişiklik gösterdiğini öğrenciler ifadelerinde belirtmişlerdir. Geleneksel yaklaşımda öğrenciler derste anlatılanları dinlediklerini, öğretmen tarafından yapılan gösteri deneylerini izlediklerini, öğretmenin söylediği bilgileri yazdıklarını belirtmişlerdir. Geleneksel yaklaşımda öğrencilerin düşüncelerini ifade etmelerine çok az fırsat verilir. Derste gerçekleştirilen bu etkinlikler öğrencileri düşünmeye ve bilgileri sorgulamaya yönlendirmede yetersizdir. ATBÖ yaklaşımda ise öğrenci öğrenme sürecine aktif olarak katılır ve buna bağlı olarak öğrencinin rolleri çeşitlenir. ATBÖ süreci boyunca deneyler yaptıklarını, küçük ve büyük gruplarda tartışmalar yürüttüklerini, bilgileri kendilerinin oluşturduklarını ve bu bilgileri kaydettiklerini belirtmişlerdir. Süreçte yer alan bu aktiviteler etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlar, öğrencilerin kendilerini daha kolay ifade etmelerine ve akranlarının düşüncelerini önemsemelerini sağlar.

Görüşmelerde öğrencilerden geleneksel ve ATBÖ yaklaşımlarında öğretmen rollerini de değerlendirmeleri istenmiştir. Geleneksel yaklaşımda öğrenciler öğretmenin bütün bilgilere sahip olduğunu ve bu bilgileri öğrencilere aktaran bir otorite olarak görmektedirler. Geleneksel öğrenme ortamında sorular öğretmen tarafından sorulur, öğrenciyi düşünmeye yönlendirmede yetersizdir ve sorular bilgilerin öğrenilme düzeyini değerlendirir. Öğrenci rollerinde olduğu gibi öğretmen rolleri de ATBÖ yaklaşımında çeşitlenir. ATBÖ sürecinde öğretmen de en az öğrenci kadar aktiftir. Görüşmelerde öğrenciler öğretmen rollerini genel olarak; yönlendiren, soru soran, seçenekler üreterek düşünmeye sevk eden, yanlışa dikkat çeken ve öğrenciyi dinleyen

şeklinde tanımlamışlardır. ATBÖ yaklaşımında sorular önemli bir yer tutmaktadır ve öğretmen soruları öğrencileri düşünmeye sevk etmelidir. Öğrenciler tarafından yönlendirilen sorulara öğretmenin doğrudan cevap vermemesi de öğrencilerin zihnen daha aktif olmasını sağlar ve daha fazla düşünmeye sevk eder. Araştıran ve sorgulayan, eleştirel düşünebilen, problem çözme ve karar verme becerilerine sahip, bilgileri alan değil bilgilere ulaşma yollarını bilen, iletişim becerileri gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi eğitimin temel hedefleri haline gelmiştir. Yetiştirilmek istenen insan özelliklerinin bu yönde değişmesiyle birlikte eğitimde çeşitli yaklaşımlar gündeme gelmiştir ve bunlardan biride ATBÖ yaklaşımıdır. Öğrenciler; ön öğrenmelerinin dikkate alındığı, araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlikler gerçekleştirdikleri ve büyük ve küçük grup tartışmaları ile bilgileri aktif bir şekilde yapılandırdıkları bir süreç yaşarlar.

Sonuç olarak; öğrenme ortamlarında ATBÖ yaklaşımının kullanılmasının kavramsal öğrenmeyi ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlar. ATBÖ yaklaşımının sağladığı faydalardan dolayı yaklaşım eğitim ortamlarında daha fazla entegre edilmeli ve öğrencilerin sıklıkla bu süreci yaşamaları sağlanmalıdır. Etkili ATBÖ uygulamaları ile öğrenmesinden sorumlu ve öğrenme sürecinde daha aktif, araştıran, sorgulayan, yeni bilgilere ulaşma yollarını bilen öğrencilerin yetiştirilmesi sağlanabilir. Fen derslerinde ATBÖ yaklaşımının kullanılması öğrencilerin fene karşı olumlu bir tutum kazanmasını, daha anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlanması, başka fikirlere saygı duymayı ve önemsemeyi geliştirir. ATBÖ etkinlikleri problem çözme, karar verme, eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini sağlar ve üst düzey düşünmeye sevk eder (Hand, 2008). Bireylerin sadece akademik hayatlarında değil aynı zamanda günlük hayatlarında araştıran-sorgulayan ve üst düzey düşünebilmeleri önemlidir. Öğrencilerin bu süreci benimseyebilmeleri için küçük yaşlardan itibaren ATBÖ etkinliklerine maruz kalmaları önemlidir.

## **5.2.Öneriler**

ATBÖ yaklaşımının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi üzerine yapılan çalışmanın sonuçları ışığında sonraki araştırmalar için bir takım öneriler aşağıda sunulmuştur:

1. Bu çalışma ortaokul 5. sınıf öğrencileri ve “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi” ve “Madde ve Değişim” ünitelerinde yürütülmüştür. Benzer çalışma farklı sınıf seviyelerinde ve farklı ünitelerde uygulanarak farklı sonuçlar elde edilebilir.
2. Bu çalışmada ATBÖ yaklaşımının akademik başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Farklı çalışmalarda ATBÖ yaklaşımının problem çözüme, karar verme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenebilir.
3. Bu çalışma 8 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin daha uzun süre ATBÖ etkinliklerine dahil olmaları eleştirel düşünme gelişimlerinde daha fazla ve kalıcı etkilere neden olabilir. Bu nedenle benzer çalışma daha uzun bir zamana yayılarak gerçekleştirilebilir.
4. Bu çalışma 40 kişilik bir sınıfta ve bir araştırmacı ile yürütülmüştür. Bu durum sınıfta yer alan öğrencilere ayrılan ortalama sürenin düşmesine neden olmuş ve ATBÖ sürecinin verimliliğini azda olsa olumsuz etkilemiştir. Benzer bir çalışma öğrenci sayısının az olduğu sınıflarda daha etkili bir şekilde gerçekleştirilebilir.
5. ATBÖ yaklaşımda öğrencilerin öğretmen soruları ile yönlendirilmesi ve bir müzakere sürecinin yaşatılması önemlidir. Bu nedenle ATBÖ sürecinde öğretmen soruları önemli bir yer tutmaktadır. Öğrenme ortamlarında kaliteli soruların üretilmesi de alan bilgisi ve pedagojik anlamda iyi yetiştirilmiş öğretmenler ile sağlanabilir. Öğretmen adaylarını yetiştirirken bu durumların dikkate alınması ve adayların bu beceriler ile donatılması önerilmektedir.
6. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede, araştırma-sorgulama etkinliklerinin yer aldığı öğrenme ortamlarının oluşturulması önemlidir. Bu şekilde oluşturulacak öğrenme ortamları, öğrencilerin zihnen aktif olmalarını ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerinde etkili olacaktır. Bu durum göz önüne alındığında öğreticilerin öğretim süreci boyunca araştırma-sorgulamaya dayalı etkinliklere yer vermeleri önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. (2007). *Aktif Öğrenme*. Biliş Özel Eğitim Danışmanlık Yayınları.
- Akbıyık, C., & Seferoğlu, S. (2002). Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Akademik Başarı. Ankara.
- Akkuş, R., Günel, M., & 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.
- Aktamış, H., & Atmaca, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 936-947.
- Aslan, S. (2010). Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının etkisi. Doktora Tezi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Aydın, N., & Yılmaz, A. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 57-68.
- Aydın, Ö., & Kaptan, F. (2014). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşleri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 163-188.
- Bailin, S., Case, R., Coombs, J., & Daniels, L. (1999). Conceptualizing critical thinking. *J. Curriculum Studies*, 31(3), 285-302.
- Balcı, A. (2007). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamasının etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Konya.
- Balcı, A. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma*. Ankara: Pegem Akademi.
- Banilower, E., Cohen, K., Pasley, J., & Weiss, I. (2010). *Effective science instruction: What does research tell us? Second edition*. Portsmouth: RMC Research Corporation, Center on Instruction.
- Başer, M., & Çataloğlu, E. (2005). Kavram değişimi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki "yanlış kavramlar"ının giderilmesine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 43-52.

- Billig, M. (1987). *Arguing and thinking: a rhetorical approach to social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bozkurt, O. (2012). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 187-200.
- Böke, K. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. İstanbul: Alfa Basım Yayın.
- Buluş Kırıkkaya, E., & Güllü, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve buharlaşma-kaynama konularındaki kavram yanılgıları. *Elementary Education Online*, 7(1), 15-27.
- Burke, K., Brain , H., Poock, J., & Greenbowe, T. (2005). Using the science writing heuristic. *Journal of College Science Teaching*, 36-41.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Handbook of data analysis for social sciences* . Ankara : Pegem-A Publishing.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* . Ankara : Pegem Akademi .
- Can , A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* . Pegem Akademi.
- Cavagnetto, A. (2010). Argumentation to foster scientific literacy: A review of argument interventions in K-12 science context. *Rev. Educ. Res.*, 80(3), 336-371.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6. Baskı b.). Trabzon.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. (1997). Fizik Öğretimi. *Milli Eğitimi Geliştirme Projesi*.
- Çınar , D. (2013). Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi. *Doktora Tezi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Demirbağ , M., & Günel , M. (2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamalarda Eğitim Bilimleri*, 14(1), 373-392.
- Demirbağ, M. (2011). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kırşehir.



- Dindar, H., & Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram, ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Doğanay, A., & Ünal, F. (2006). *Eleştirel düşünmenin öğretimi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Donovan, M., & Bransford, J. (2005). *How student learn science in the classroom*. Washington: The National Academies Press.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classroom. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duschl, R. (2008). Quality argumentation and epistemic criteria. S. Erduran, & M. Jimenez-Aleixandre.
- Duschl, R., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72.
- Duschl, R., Schweingruber, H., & Shouse, A. (2007). *Taking science to school*. Washington: The National Academic Press.
- Education Development Center. (2016). Inquiry-based learning: an approach to educating and inspring kids.
- Ennis, R. (1993). Critical thinking assesment. *Theory into Practice*, 32(3), 179-186.
- Ennis, R. (2011, May). The nature of critical thinking: an outline of critical thinking dispositions and abilities. *Sixth International Conference on Thinking at MIT*, (s. 1-8). Cambridge, MA.
- Erduran Avcı, D. (2014). The effects of science writing heuristic on pre-service teachers achievement and science process skills in general physics laboratory course. *Pakistan Journal of Statistics*, 30(6), 1321-1336.
- Erduran, S., & Jimenez-Aleixandre, M. (2007). *Argumentation in science education: an overwiev*. Springer.
- 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.
- Evran, S. (2015). Fen bilgisi eğitimi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı bilim öğrenme sürecinde büyük grup çalışmalarının incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.

- Facione, P., Facione, N., & Giancarlo, C. (2000). The disposition toward critical thinking: its character, measurement and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84.
- Felton, M., & Kuhn, D. (2001). The development of argumentative discourse. *Discoursa Processes*, 32, 135-153.
- Fettahliođlu, P., & Kaleci, D. (2015). Eleřtirel dűřünme beceri gelişiminde argűmantasyon uygulaması. 17. *Akademik Biliřim Konferansı*. Eskiřehir.
- Ford, M. (2008). Disciplinary authority and accountability in scientific practice and learning. *Science Education*, 92(3), 404-423. doi:10.1002/sce.20263
- Garcia-Mila, M., & Andersen, C. (2007). Cognitive foundations of leaning argumentation. S. Erduran, & M. Jimenez-Aleixandre içinde, *Argumentation in Science Education* (s. 34). Springer.
- Gelbal, S. (2013). *Ölçme ve deđerlendirme*. Eskiřehir: Anadolu Üniversitesi Açıköđretim Fakűltesi Yayını.
- Gűnel, M., Kabatař-Memiř, E., & Büyűkkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öđrenimi-YYBÖ yaklařımının ilköđretim öđrencilerinin fen akademik bařarisına ve fen dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eđitim ve Bilim*, 35(155), 49-62.
- Gűnel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. (2012). Argűmantasyon tabanlı bilim öđrenme (ATBÖ) yaklařımının kullanıldıđı sınıflarda argűmantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eđitim ve Bilim*, 37(174), 316-330.
- Gűneř, F. (2012). Öđrencilerin dűřünme becerilerini geliştirme. *TÜBAR-XXXII*, (s. 127-146).
- Hand, B., & Keys, C. (1999). Inquiry investigation. *The Science Teacher*, 66(4), 27-29.
- Hand, B. (2008). *Introducing the science writing heuristic approach*. (B. Hand, Dü.) Sense Publisher.
- Hand, B., & Prain, V. (2002). Teachers implement writing to learn strategies in junior secondary science: a case study. *Science Education*, 86, 737-755.
- Hand, B., Lawrance, C., & Yore, L. (1999). Awriting in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21, 1021-1035.
- Hand, B., Wallace, C., & Yang, E. (2004). Using a science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh-grade science:

quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26(2), 131-149.

Hasançebi, F., & Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *Elementary Education Online*, 12(4), 1056-1073.

Hestenes, D. (2013). Remodeling science education. *European Journal of Science and Mathematics Educations*, 1(1), 13-22.

Jill, L. (2007). Inquiry-based learning. *Schreyer Institute for Teaching Excellence*. University Park, Panama.

Jimenez-Alexiandre, M., Rodriguez , A., & Duschl , R. (2000). "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in high school genetics . *International Journal of Science Education*, 84, 757-792.

Joiner, R., & Jones, S. (2003). The effects of communication medium on argumentation an the development of critical thinking. *International Journal of Educational Research*, 39(8), 883-355.

Kabataş Memiş, E., & Çakan Akkaş, B. N. (2016). Okulöncesi eğitiminde araştırma-sorgulama temelli uygulama: yoğunluk konusu örneği. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 17-29.

Kabataş Memiş, E., & Ezberci Çevik , E. (2017). Examination of students small groups discussion in argumentation process: Scientific and socio-scientific issues. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 3(2), 126-137.

Kabataş-Memiş, E. (2011). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi. Doktora Tezi. *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.

Kabataş-Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 401-4018.

Kabataş-Memiş, E. (2016). The effects of an argument-based approach on improving critical thinking and the conceptual understanding of optics among pre-service science teachers. *International Journal of Progressive Education* , 12(3), 62-77.

Kabataş-Memiş, E., & Seven, S. (2015). Effects of an SWH approach and self-evaluation on sixth grade students learning and retention of an electricity unit. *International Journal of Progressive Education*, 11(3), 32-49.

- Kadayıfçı, H., & Yalçın-Çelik, A. (2016). Implement of argument-driven inquiry as an instructional model in a general chemistry laboratory course. *Science Education International*, 27(3), 369-390.
- Kaptan, F. (1998). Fen bilgisi öğretiminin niteliği ve amaçları. Ş. Yaşar. (Editör). F. Kaptan. içinde Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Kardaş, N. (2013). Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Kaya, O., & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9(3), 89-100.
- Kaya, H. (1997). Üniversite öğrencilerinde eleştirel akıl yürütme gücü. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Kennedy, M., Fisher, M., & Ennis, R. (1991). Critical thinking: literature review and needed research. *Educational Values and Cognitive Instruction: Implications for Reform*.
- Keys, C., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Kıngır, S. (2011). Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures. Doktora Tezi. *Ortaoğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Kıngır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2012). How does the science writing heuristic approach affects students performances of different academic achievement levels? A case for high school chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 13, 428-436.
- Kıngır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*(32), 15-28.
- Kıngır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*(32), 15-28.
- Koçak, K. (2014). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözümler konusunda başarısına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Kökdemir, D. (2000). Deniz yıldızlarını kurtarmayay çalışanların öyküsü: eleştirel ve yaratıcı düşünme. *XI. Ulusal Psikoloji Kongresi*. İzmir: Ege Üniversitesi.

- Kökdemir, D. (2003, Haziran). Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme. Doktora Tezi. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argumant*. England: Cambridge University Pres.
- Kuhn, D. (1999). A developmental of criticial thinking. *Educational Researcher*, 28(2), 16-25+46.
- Kuhn, D. (2009). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 810-824. doi:10.1002/sce.20395
- Kuhn, D., & Pearsall, S. (2000). Developmental origins of scientific thinking. *Journal of Cognition and Development*, 1, 113-129.
- Kurland, D. (2000). *What is criticial thinking*. Mayıs 21, 2017 tarihinde [http://www.criticalreading.com/critical\\_reading.htm](http://www.criticalreading.com/critical_reading.htm) adresinden alındı
- Kutluca, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Abant İzzet Baysal üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bolu.
- McKnow, K. (1997). *Fostering criticial thinking*. Usa: A Research Paper to Air Command and Staff College.
- McKnown, K. (1997). *Improving leadersgip through better decision making: fostering criticial thinking*. USA: The Research Department Air Command and Staff College.
- MEB. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı. Ankara.
- Mecit, Ö. (2006). 7e öğrenme evresi modelinin beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneği gelişimine etkisi. Doktora Tezi. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Moshman, D. (1998). *Handbook of child psychology: Cognitive development beyond childhood*. Nebraska: Educational Psychology Papers and Publications.
- National Science Education Standards. (1996). *National Science Education Standars*. Washington: National Academy Press.
- National Science Education Standards. (1998). *Every child a scientist*. Washington: National Academy Press.

- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Olson, S., & Loucks-Horsley, S. (2000). *Inquiry and the national science education standarts: a guide for teaching and learning*. Washington: National Academy Press.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S., & Monk, M. (2001). Enhancing the quality of argument in school science. *School Science Review*, 82(301), 63-70.
- Öz, M. (2015). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının 5. sınıf öğrencilerinin öğrenmelerine, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşüncelerine ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.
- Özçelik, D. (2013). *Okullarda ölçme ve değerlendirme öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özdemir, S. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi . Kırıkkale.
- Özden , Y. (2005). *Eğitimde Yeni Değerler*. Ankara: Pegem Akademi.
- Pallant, J. (2016). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. (S. Balcı, & B. Ahi, Çev.)
- Patrick, J. (1986). Critical thinking in the social studies. *Educational Resources Information Center (ERIC)*, 30.
- Patton, M. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. (M. Bütün, & S. Demir, Çev.) California.
- Paul, R., & Elder, L. (2008). *The miniature guide to critical thinking concepts and tools*, . Foundation for Critical Thinking Press.
- Pithers, R., & Soden, R. (2000). Critical Thinking in education: a review. *Educational Research*, 237-249. doi:10.1080/001318800440579
- Scriven, M., & Paul, R. (1987). Defining critical thinking. *8th Annual International Conference on Critical Thinking and Education*. Mayıs 20, 2017 tarihinde <http://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766> adresinden alındı

- Seferoğlu, S., & Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 193-200.
- Semerci, Ç. (2003). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 28(127), 64-70.
- Siegel, H. (1992). *On defining "critical thinker" and justifying critical thinking*. Urbana, IL: Philosophy of Education Society.
- Spronker-Smith, R., & Walker, R. (2010). Can inquiry-based learning strengthen the links between teaching and disciplinary research? *Studies in Higher Education*, 35(6), 723-740.
- Stephenson, N., & Sadler-McKnight, N. (2016). Developing critical thinking skills using the science writing heuristic in the chemistry laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*(1), 72-79. doi:10.1039/C5RP00102A
- Synder, L., & Synder, M. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills. *Delta Pi Epsilon Journal*, 50(2), 90-99.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi. Doktora Tezi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- TDK. (2016). Türk Dil Kurumu: [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bts&view=bts&kategori1=veritbn&kelimesec=107448](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&view=bts&kategori1=veritbn&kelimesec=107448) adresinden alındı.
- Tonus, F. (2012). Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Tümkiye , S. (2011). Fen bilimleri öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve öğrenme stillerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 214-235.
- Uluyol, Ç., & Güyer, T. (2014). The effect of face to face interaction on critical thinking skills in web supported case-based learning. *Journal of Theory & Practice in Education*, 10(4), 918-941.
- Walker, J., & Sampson, V. (2013). Learning to argue and arguing to learn: Argument-driven inquiry as a way to help undergraduate chemistry students learn how to construct arguments and engage in argumentation during a laboratory course. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(5), 561-596.
- Walker, J., Sampson, V., Grooms, J., Anderson, B., & Zimmerman, C. (2012). Argument-driven inquiry in undergraduate chemistry labs: the impact on

students conceptual understanding, argument skill and attitudes toward science. *Journal of Collage Science Teaching*, 74-81.

Yaman, F. (2017). Effects of the science writting heuristic approach on the quality of perspective science teachers argumentative writing and their understanding of scientific argumentation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-22. doi:10.1007/s10763-016-9788-9

Yeşildağ-Hasançebi, F., & Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin den bilgisi başarılarına etkisi. *Elementary Education Online*, 12(4), 1056-1073.

Yetişir , M. (2016). Rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı fizik öğretimi: öğretmen adaylarının akademik başarıları ve uygulama hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 49(1), 159-182.

Yılmaz, U. (2009). *Eğitimde ölçme değerlendirme*. Teorem Yayıncılık. <https://kaanonaran.files.wordpress.com/2015/02/ec49fitimde-c3b6lc3a7me-dec49ferlendirme.pdf> adresinden alındı.



## **EKLER**

- EK 1. HAZIRLIK AKTİVİTESİ (GİZEMLİ BİR ÖLÜM)
- EK 2. Ü1 ÜNİTE TABANLI AKADEMİK BAŞARI TESTİ
- EK 3. Ü2 ÜNİTE TABANLI AKADEMİK BAŞARI TESTİ
- EK 4. ELEŞTİREL DÜŞÜNME TESTİ
- EK 5. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI
- EK 6. Ü1 KAZANIM NO-KAZANIMLAR
- EK 7. Ü2 KAZANIM-KAZANIMLAR
- EK 8. Ü1 AKADEMİK BAŞARI TESTİ-PUAN YÖNERGESİ
- EK 9. Ü2 AKADEMİK BAŞARI TESTİ-PUAN YÖNERGESİ
- EK 10. ÖĞRENCİ RAPORLARI
- EK 11. TEZ İZİN BELGESİ
- EK 12. ELEŞTİREL DÜŞÜNME TESTİ İZİN BELGESİ

## **EK 1. HAZIRLIK AKTİVİTESİ (GİZEMLİ BİR ÖLÜM)**

### **Gizemli Bir Olay**

#### **Bir Gizemi Çözme: Gözlemler, İddialar, Kanıt ve Hesaplar**

Siz ve sizin arkadaşınız, zenginliği ve sessiz yapısı ile oldukça iyi bilinen zengin fakat tuhaf bir adam olan Bay Yıldız'ın ölümünü incelemek üzere kiralanmış olan özel dedektiflersiniz. O, her zaman endişe ve korku hisleriyle dolu olduğundan insanların etrafında bulunmaktan kaçınmıştır. Onun aynı zamanda paronaya rahatsızlığı olduğu bilinmektedir. Hizmetlilerinin ona karşı gizli bir şekilde komplo kuruyor olmalarından korktuğu için uzun zaman önce işe aldığı hizmetlilerini işten çıkarmıştır. O her gece akşam yemeği olarak aynı yemeği, az pişmiş kanlı iki biftek ve fırında pişmiş iki patates yedi.

Size olay yerine varmanız üzerine, Bay Yıldız'ın bu sabah erken bir saatte evinde hizmetlileri tarafından ölü olarak bulunduğu anlatılmıştır. Aşçının Bay Yıldız için her zamanki yemeği hazırladığı dün akşam, korkunç fırtına olmasından dolayı, Bay Yıldız hizmetlilerinin evlerine sorunsuz dönebilmeleri için onlara erken izin vermişti. Hizmetliler sabah geri döndüklerinde Bay Yıldız'ı yemek odasında yüz üstü yatarken buldular.

Siz odanın içine bakarak incelemelerinize bakarsınız. Yemek odasındaki büyük pencere camı kırılmış paramparça olmuştur. Cam dışarıdan darbe ile kırılmış gibi görülmektedir. Ölünün vücudunda kesik yaraları teşhis edilmekte ve masanın hemen yanında yüz üstü yatmaktadır. Ayrıca, cesedin tam altında bulunan halının üzerinde büyük bir kırmızı leke göze çarpmaktadır. Açılmış vaziyette bir şişe kırmızı şarap ve bir kısmı yenmiş bir biftek masanın üzerinde durmaktadır. Cesedin hemen yanında devrilmiş bir sandalye ve masanın altında üzerinde kan olan bir bıçak görülmektedir. Tüm bu bilgilerle, tek bir iddia ve Bay Yıldız'ın nasıl öldüğünü açıklayabilecek destekleyici kanıt ya da kanıtlar sunun. Söz konusu iddia ve kanıtı olayların gelişim senaryosu içinde anlatınız.

## EK 2. Ü1 ÜNİTE TABANLI AKADEMİK BAŞARI TESTİ

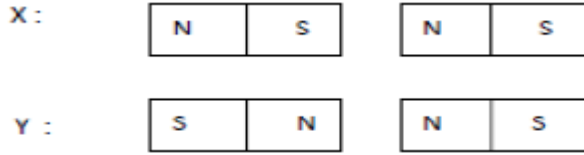
### Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi Ünitesi Ön-Son Test Çoktan Seçmeli Sorular

1. Furkan yün kumaşa sürdüğü balonu arkadaşının saçlarına yaklaştırdığında, arkadaşının saçlarının kabardığını gözlemliyor.

**Buna göre Furkan yaptığı bu deney ile aşağıdaki sorulardan hangisine yanıt verebilir?**

- A) Cisimlere temas etmeden de kuvvet uygulanabilir mi?  
B) Yer çekimi kuvveti cisimleri etkiler mi?  
C) Temas gerektiren kuvvetler nelerdir?  
D) Kuvvet çeşitleri nelerdir?

2.



Mıknatıslar şekilde gösterildiği gibi birbirine yaklaştırılırsa X ve Y durumları için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- X      Y
- A) iter    çeker  
B) çeker   iter  
C) iter    iter  
D) çeker   çeker

3.

	Temas Gerektiren	Temas Gerektirmeyen
Yünlü kumaşa sürtülen plastik çubuğun küçük kağıt parçalarını çekmesi		+
Uçurtmanın uçması	+	

Yukarıda verilen tabloda temas gerektiren ve temas gerektirmeyen kuvvetlere örnek gösterilmiştir. **Aşağıdaki seçeneklerden hangisi temas gerektirmeyen kuvvete örnek olarak gösterilemez?**

- A) Armudun ağaçtan yere düşmesi  
B) Mıknatısların iğneleri çekmesi  
C) Rüzgârın saçlarımızı uçuşturması  
D) Havaya atılan topun yere düşmesi

EK 2'nin devamı

4. Sürtünme kuvvetinin bazı durumlarda fazla, bazı durumlarda az olması yararlıdır.

**Aşağıda verilen seçeneklerdeki hangisinde sürtünme kuvvetinin az ya da fazla olması yanlış ifade edilmiştir?**

- A) Gemiye etki eden su direncinin az olması yararlıdır.
- B) Makinelerin parçaları arasındaki sürtünme kuvvetinin fazla olması yararlıdır.
- C) Paraşütçüye etki eden sürtünme kuvvetinin fazla olması yararlıdır.
- D) Havada ilerleyen uçağa etki eden sürtünme kuvvetinin az olması yararlıdır.

5. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Zıt kutuplar birbirini iter.
- B) Aynı kutuplar birbirini çeker.
- C) Zıt kutuplar birbirini çeker.
- D) Aynı kutuplar birbirini önce çeker sonra iter.

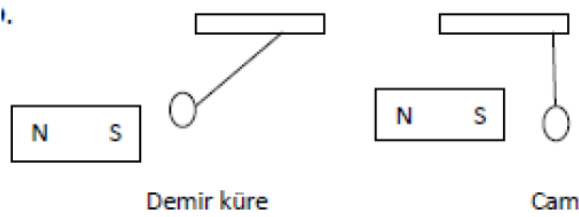
6.

- I. Cam bilye
- II. Yün eldiven
- III. Demir makas

**Yukarıdakilerden hangileri mıknatıslardan etkilenen maddelere örnektir?**

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

7.



Fatma elindeki mıknatısı şekilde gösterildiği gibi önce demir küreye sonra cam küreye yaklaştırdığında demir kürenin hareket ettiğini cam kürenin ise hareket etmediğini gözlemliyor.

**Buna göre Fatma aşağıdaki sorulardan hangisine yanıt aramaktadır?**

- A) Mıknatıslar birbirini çeker mi?
- B) Mıknatısların kutupları var mıdır?
- C) Mıknatıslar her cismi çeker mi?
- D) Mıknatıslar bulunduğu ortamdan etkilenir mi?

EK 2'nin devamı

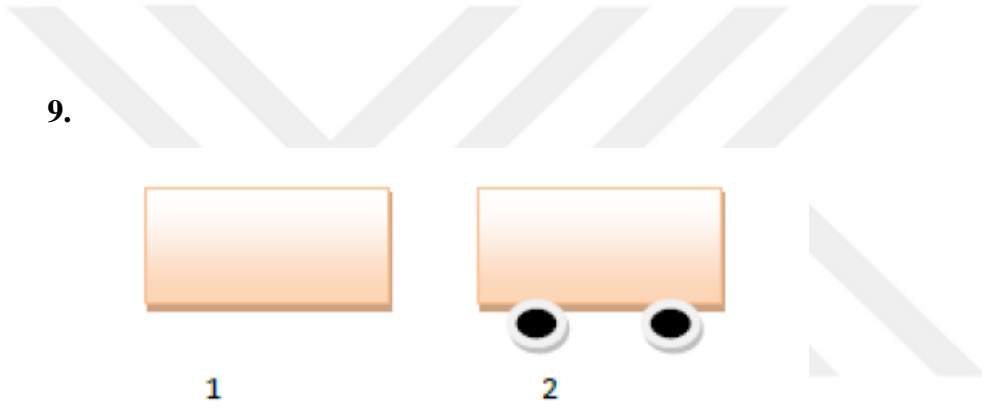
8. Uçurtmalar rüzgâr kuvveti ile hareket eder ve gemiler suyun etki ettiği kaldırma kuvveti ile yüzerler.

**Buna göre uçurtmaya etki eden rüzgâr kuvveti ve gemilere etki eden kaldırma kuvveti ile ilgili;**

- I. Temas gerektiren kuvvetler etki eder
- II. Uçurtmaya hava direnci de etki eder
- III. Gemiye su direnci de etki eder.

**İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?**

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



Erдем yukarda gösterilen kutuları önce 1. resimdeki gibi daha sonra ise 2. Resimdeki gibi altına tekerlek koyarak hareket ettirmiştir.

**Bu durumla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?**

- A) Kutunun altına tekerlek koyarak kutuya etki eden sürtünme kuvvetini azaltmıştır.
- B) Kutuyu hareket ettirmek için 2. durumda daha fazla kuvvet harcanmıştır.
- C) Her iki durumda da kutuya hava direnci etki etmiştir.
- D) Her iki durumda da kutuya harekete zıt yönde sürtünme kuvveti etki etmiştir.

10. K: Saça sürtülen tarağın küçük kağıt parçalarını çekmesi  
L: Rüzgarın yaprakları uçurması  
M: Yerdeki karton kutunun kaldırılması  
N: Yağmur damlalarının yere düşmesi

**Yukarıda K,L,M,N harfleri ile gösterilen olayların hangisinde ya da hangilerinde temas gerektirmeyen kuvvetler etkilidir?**

- A) Yalnız K    B) K ve N    C) L ve M    D) L ve N

EK 2'nin devamı

**11. Aşağıdaki cisimlerden hangileri mıknatıs yardımıyla birbirinden ayrılabilir?**

- A) Tahta parçaları-cam kırıkları      B) Kağıt parçaları-kum  
B) Toprak-demir tozu      D) Kum-tahta parçaları

12. Aşağıdakiler eşleştirmelerden hangisinde kuvvetin birimi ve kuvvetin büyüklüğünü ölçen araç doğru olarak verilmiştir?

	ÖLÇÜM ARACI	ÖLÇÜM ARACI
A)	Metre	Kilometre
B)	Dinamometre	Newton
C)	Termometre	C °
D)	Terazi	Kg

13.

X	Y	Z
Havaya atılan topun yere düşmesi	Bir bisikletlinin pedal çevirmesi	Futbolcunun vurduğu topun hareketlenmesi

1	2
Temas gerektiren Kuvvet	Temas Gerektirmeyen Kuvvet

**Verilen örneklerle kuvvetler aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?**

- |    | X | Y | Z |
|----|---|---|---|
| A) | 1 | 2 | 1 |
| B) | 1 | 2 | 2 |
| C) | 2 | 1 | 1 |
| D) | 2 | 2 | 1 |

EK 2'nin devamı

14. -Hareket eden cisimleri yavaşlatıp, durdurabilir.

-Daima harekete zıt yöndedir.

-Temas gerektiren bir kuvvettir.

**Yukarıda verilen özelliklerin tamamı aşağıdaki kuvvetlerden hangisine aittir?**

A) Yer çekimi kuvveti

B) Çekme kuvveti

C) Sürtünme kuvveti

D) İtme kuvveti

15.

1	Hava bulunan ortamlarda cisimlerin hareketini yavaşlatan direnç
2	Su bulunan ortamlarda hareketi yavaşlatan direnç
3	Pürüzlü yüzeylerde etkisi hissedilen kuvvet

<b>K</b> Sürtünme kuvveti
<b>L</b> Su direnci
<b>M</b> Hava direnci

Numaralanmış tanımların K,L,M kutularındaki kavramlarla eşleştirilmesi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>
A)	1	3	2
B)	1	2	3
C)	2	1	3
D)	3	2	1

**16. Bir mıknatısın N ve S olarak gösterilen kutupları hangi yönleri ifade eder?**

	<b>N</b>	<b>S</b>
A)	Güney	Kuzey
B)	Doğu	Batı
C)	Kuzey	Güney
D)	Batı	Doğu

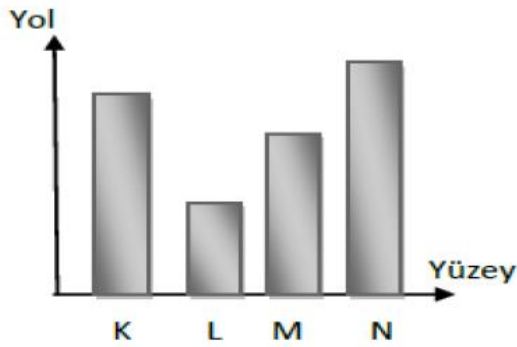
EK 2'nin devamı

17. Basketbol maçına giden Elif devre aralarında yerlerin sık sık kurulandığını, bu sayede oyuncuların kaymadan basketbol oynayabildiklerini fark etmiştir.

**Sizce yerlerin sık sık silinmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Sahayı temiz tutmak      B) Sürtünmeyi azaltmak  
C) Hijyen sağlamak      D) Sürtünmeyi arttırmak

18.



Yukarıda verilen bir grafikte oyuncak arabaya aynı kuvvet uygulanarak farklı yüzeylerde ne kadar yol aldığı gösterilmiştir.

**Buna göre en az yol alan yani L ile gösterilen yüzey aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Gazete kağıdı      B) Buz      C) Halı      D) Yol

19.



Bir öğrenci yukarıdaki boş kaba şekilde ki gibi silgisini bırakıyor. Daha sonra aynı kabın içine su doldurarak silgiyi yine şekilde ki gibi tekrar atıyor ve silginin boşken daha hızlı kabın dibine indiğini gözlemliyor.

**Bu durumun öncelikli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Hava direnci      B) Yer çekimi      C) Su direnci      D) Manyetik alan



EK 2'nin devamı

20.



X-Buzlu yol



Y-Çakıl taşlı yol



Z-Asfalt yol



W-Toprak yol

Aynı hızla hareket eden dört araçtan hangisinin frenine aniden basılırsa durması **en zor** olur?

A) X

B) Y

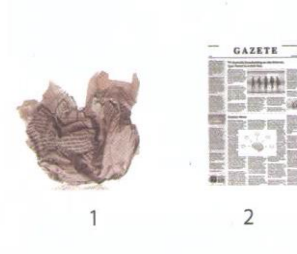
C) Z

D) W

EK 2'nin devamı

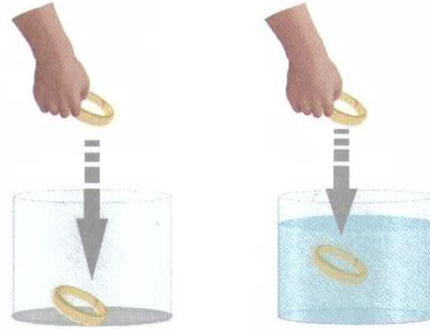
## Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi Ünitesi Ön-Son Testi- Açık Uçlu Sorular

K.1.



Yukarıda verilen 1 ve 2 numaralı durumlardaki gazete kâğıdı ve buruşturulmuş gazete kâğıdı aynı anda ve aynı yükseklikten bırakılıyor. **Sizce hangi durumdaki kâğıt yere önce düşer gerekçesi ile açıklayınız.**

K.2.



Yukarıda verilen şekilde bir öğrenci, yüzüğü önce boş bir kaba sonra su dolu bir kaba attığında havada hareket eden yüzüğün daha kısa sürede düştüğünü gözlemliyor. **Bu farkın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.**

EK 2'nin devamı

**K.3.**Kâğıttan bir uçak yapacak olsanız bu uçağın uzun süre hava da kalabilmesi için hangi özelliklere sahip olmasına dikkat edersiniz aşağıdaki kutucuğa **yazınız** ya da yapacağınız uçağı **çizerek gösteriniz**.



**K.4.**Bir oyuncak arabayı sıranın üzerine koyduğumuzda, ona dokunmadan nasıl hareket ettirebilirsiniz? **Örneklendirerek ve çizerek açıklayınız.**

\_\_\_\_\_

**K.5.**Şekilde gördüğünüz gibi bir çubuk mıknatısı iki hatta daha fazla parçaya ayırdığımızda ne olmasını beklersiniz? Gereçesi ile birlikte açıklayınız.



### EK 3. Ü2 ÜNİTE TABANLI AKADEMİK BAŞARI TESTİ

#### Maddenin Değişimi Ünitesi Ön-Son Test Çoktan Seçmeli Sorular

1. -Bir enerji türüdür.  
-Birimi kalori ve ya jouledür.  
-Kalorimetre kabıyla ölçülür.  
Yukarıda özellikleri verilen kavram aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sıcaklık      B) Kaynama      C) Isı      D) Erime

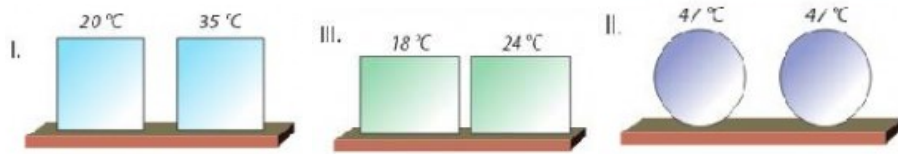
2.



Yukarıdaki öğrencilerden hangisinin söylediği ifade **yanlıştır**?

A) Gizem      B) Nehir      C) Osman      D) Berk

3.



Yukarıda I, II ve III şeklinde numaralandırılan cisimler birbirlerine temas ettiklerinde hangileri arasında ısı alışverişi **olmaz**?

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

Ek 3'ün devamı

4.

Seçeneklerde verilen örneklerden hangisi yağışmaya örnek olarak verilebilir?



- A) Kışın yerdeki suların buz olması
- B) Su buharının yağmura dönüşmesi
- C) Kaynayan suyun yüzeyinden buhar yükselmesi
- D) Buzdolabından çıkarılan buzun suya dönüşmesi

5.



Yukarıda Gravzant Halkasından geçen top ısıtılınca halkadan geçmemektedir.  
**Bu deney cisimlerin hangi özelliğinden faydalanılarak yapılmıştır?**

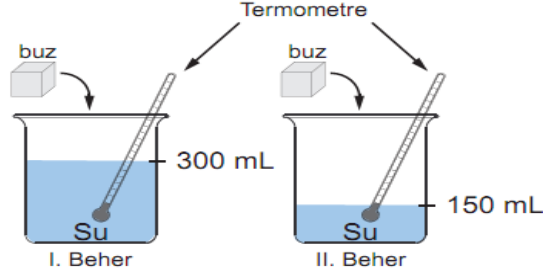
- A) Erime
- B) Donma
- C) Büzüşme
- D) Genleşme

6. Aşağıdaki hal değişim örneklerinden hangisi donma olayını anlatır?

- A) Asılan çamaşırların kuruması
- B) Çaydanlıktaki suyun kaynaması
- C) Dolaptan çıkarılan buzun suya dönüşmesi
- D) Kışın yolların buzlanması

Ek 3'ün devamı

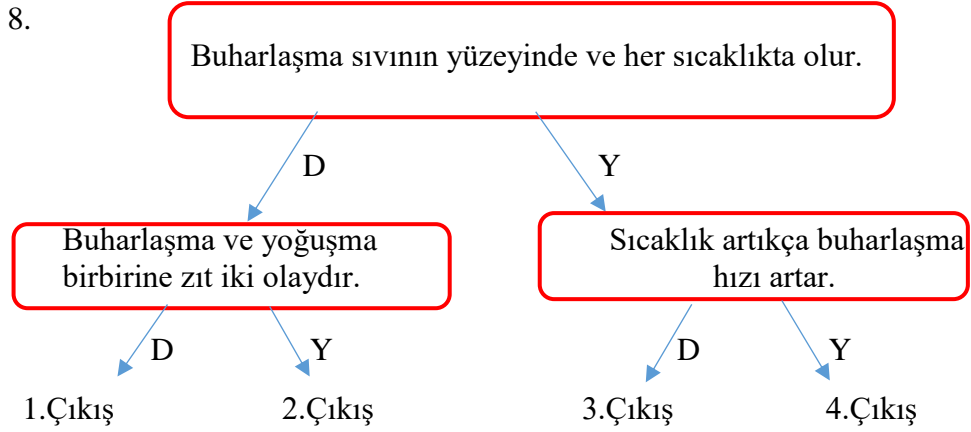
7. Sıcaklığı  $50^{\circ}\text{C}$  olan su özdeş beherlere şekildeki gibi ekleniyor. Daha sonra sıcaklığı  $0^{\circ}\text{C}$  olan buz parçaları her iki behere de aynı anda ekleniyor. Buzlar tamamen eriyinceye kadar bekleniyor.



**Buzlar tamamen eridiğinde beherlerde okunacak değerler aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?**

- A) I. Beher  $50^{\circ}\text{C}$   
II. Beher  $20^{\circ}\text{C}$
- B) I. Beher  $40^{\circ}\text{C}$   
II. Beher  $20^{\circ}\text{C}$
- C) I. Beher  $20^{\circ}\text{C}$   
II. Beher  $40^{\circ}\text{C}$
- D) I. Beher  $50^{\circ}\text{C}$   
II. Beher  $0^{\circ}\text{C}$

8.

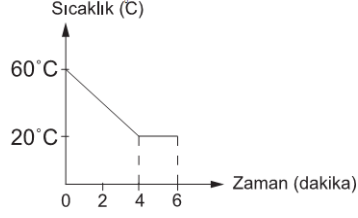


Yukarıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olmasına karar vererek ilerlediğimizde kaçınıcı çıkışa ulaşırız?

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

Ek 3'ün devamı

9. İlk sıcaklığı  $60^{\circ}\text{C}$  olan bir sıvının, sıcaklık-zaman grafiği aşağıdaki gibidir.



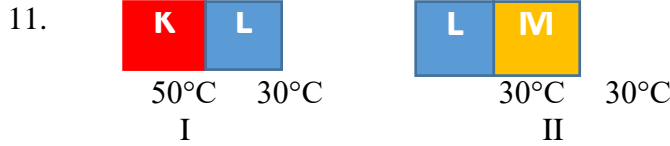
Yukarıdaki grafiğe bakılarak aşağıdaki yapılan yorumlardan hangisi veya hangileri doğrudur?

- I.  $20^{\circ}\text{C}$ ' den düşük sıcaklıktaki bir sıvı ile karıştırılmıştır.
- II. 5. dakikada sıvının sıcaklığı  $20^{\circ}\text{C}$ ' dir.
- III. 2. dakikada madde katı haldedir.

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

10. Aşağıda verilen niceliklerden hangisi maddelerin ayırt edici özelliği **değildir**?

- A) Kütle
- B) Kaynama Noktası
- C) Erime Noktası
- D) Donma Noktası



Sıcaklıkları verilen cisimler şekildeki gibi birbirlerine temas etmektedir. Buna göre cisimler arasındaki ısı alışverişinin yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

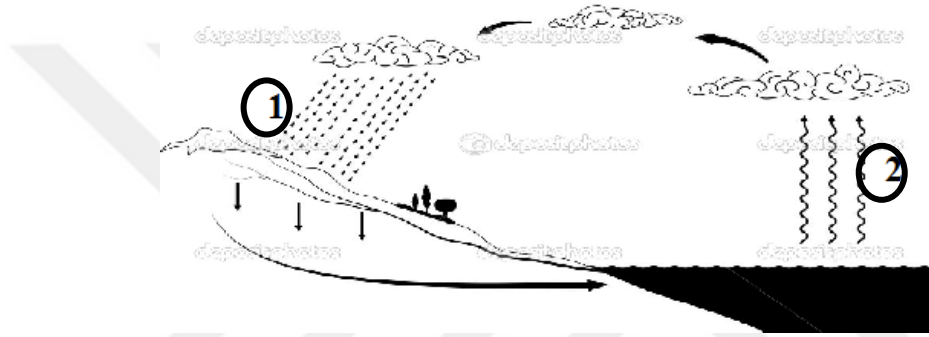
- I II
- A)  $\longrightarrow$   $\longrightarrow$
  - B) Isı alışverişi yok  $\longrightarrow$
  - C)  $\longleftarrow$  Isı alışverişi yok
  - D)  $\longrightarrow$  Isı alışverişi yok

Ek 3'ün devamı

12. Hal değişimi ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Katı bir madde dışarıdan ısı alarak eriyebilir.
- B) Bir sıvının buharlaşması her sıcaklıkta gerçekleşir.
- C) Yoğuşma sıvı bir maddenin ısı almasıyla gerçekleşir.
- D) Yağmur su buharının yoğuşmasıyla gerçekleşir.

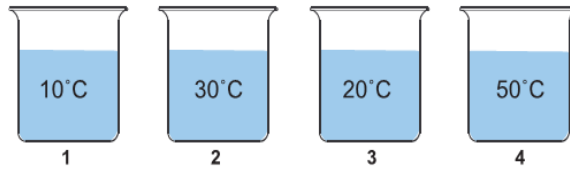
13.



Yukarıda doğadaki su döngüsü ile ilgili bir resim verilmiştir. Resim de 1 ve 2 şeklinde adlandırılan hal değişimi olayları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | 1             | 2          |
|---------------|------------|
| A) Buharlaşma | Yoğuşma    |
| B) Erime      | Donma      |
| C) Yoğuşma    | Buharlaşma |
| D) Donma      | Erime      |

14.



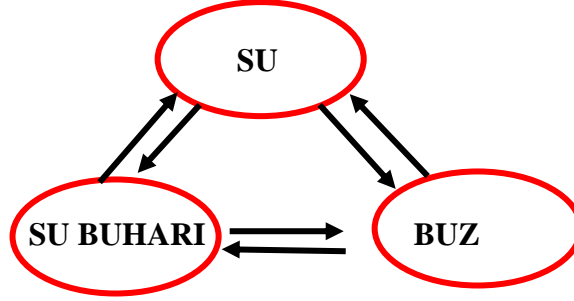
Öğretmeni Aslı' ya farklı sıcaklıktaki 4 su örneği vermiştir. Öğretmeni Aslı' dan en yüksek sıcaklığa sahip olacak 2 su örneğini karıştırmasını ister. Aslı yukarıda 1, 2, 3 ve 4 şeklinde adlandırılan hangi su örneklerini karıştırmalıdır?

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



Ek 3'ün devamı

15. Aşağıda suyun hal değişim döngüsü verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Buz suya dönüşürken ısı alır.
- B) Suyun buza dönüşmesi olayına erime denir.
- C) Su buza dönüşürken dışarıya ısı verir.
- D) Su buharının suya dönüşmesi olayına yoğuşma denir.

16.

<b>ERİME</b> <b>1</b>	<b>DONMA</b> <b>2</b>	<b>YOĞUŞMA</b> <b>3</b>
<b>BUHARLAŞMA</b> <b>4</b>	<b>ISINMA</b> <b>5</b>	<b>KAYNAMA</b> <b>6</b>

Su buharı buza dönüşürken yukarıda verilen olaylardan hangilerini sırasıyla gerçekleştirir?

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

17. Aşağıda verilen örneklerden hangisi maddelerin genleşmesi ile ilgili **değildir**?

- A) Cam kavanozun metal kapağı ısıtılınca daha kolay açılması
- B) Sıcak su konulan cam bardağın çatlaması
- C) Islak çamaşırların yazın daha çabuk kuruması
- D) Tren raylarının döşenirken aralarında boşluk bırakılması

Ek 3'ün devamı

18. Sıcaklıkları farklı olan maddeler birbirlerine temas ettiklerinde sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye ısı aktarımı gerçekleşir.

**Aşağıdakilerden hangileri bu olaya örnek olabilir?**

- I. Sıcak suyun cam bardağı çatlatması
- II. Elimize aldığımız karın bir süre sonra erimesi
- III. Suyun içerisine buz atılması

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

19.

Madde	Donma Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
V	-10	+60
Y	-110	-20
Z	+10	+80

Yukarıdaki tablodan V, Y, Z maddelerinin donma ve kaynama noktaları verilmiştir. Buna göre V, Y, Z maddelerinin 0°C' deki halleri nasıldır?

	<u>KATI</u>	<u>SIVI</u>	<u>GAZ</u>
A)	Y	V	Z
B)	V	Y	Z
C)	Z	V	Y
D)	Z	Y	V

20.

- I-Maddenin cinsi
- II-Maddenin kütlesi
- III-Maddenin sahip olduğu sıcaklığı

**Bir maddenin sahip olduğu ısı miktarını aşağıdakilerden hangileri belirler?**

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

Ek 3'ün devamı

### **Madde ve Değişim Ünitesi Ön-Son Test Açık Uçlu Sorular**

K.1. Maddeler dışarıdan ısı alınca genişirler. Katı, sıvı ve gaz maddelerinden hangisi en fazla genişir. Neden?

K.2. Aslı mutfakta annesinin yemek pişirirken tahta kaşık kullandığını görmüştür. Sizce Aslı'nın annesi neden yemek pişirirken metal kaşık kullanmamıştır?

K.3. Ali çay demlemek istiyor ve çaydanlığa koyduğu suyu hemen kaynatmak istiyor. Ali suyu hemen kaynatabilmek için ne yapmalıdır?

K.4. Kışın su dolu iki bardaktan birini dışarıya pencerenin önüne diğerini ise soba yanan odaya bıraktığımızı düşünelim. İki gün sonra bardaklardaki su seviyeleri eşit midir? Neden?

K.5. Buzdolabından çıkartılan metal sürahiyi sağ ve plastik sürahiyi sol eliyle tutan Oya, metal sürahiyi diğerine göre daha soğuk algılıyor. Sürahilerin aynı sıcaklıkta olmalarına rağmen, sıcaklıklarının farklı algılanmasının nedeni nedir?

## EK 4. ELEŞTİREL DÜŞÜNME TESTİ

### CORNELL ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİSİ TESTLERİ

#### CORNELL KOSULLU SORGULAMA TESTİ, FORM X.

Lütfen aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

Sadece soyadınızı yazınız \_\_\_\_\_

Sadece birinci ve ikinci adlarınızı yazınız \_\_\_\_\_

Bitirdiğiniz yaşı yazınız \_\_\_\_\_

Doğum tarihiniz: gün \_\_\_\_\_ ay \_\_\_\_\_ yıl \_\_\_\_\_

Sınıfınız \_\_\_\_\_

Okulunuz \_\_\_\_\_

Sınıf öğretmeniniz \_\_\_\_\_

Tarih: gün \_\_\_\_\_ ay \_\_\_\_\_ yıl \_\_\_\_\_

#### Genel Açıklamalar:

Bu test, belli bir düşünme türünde ne kadar iyi olduğunuzu incelemektedir. Bunu “eleştirel düşünme/sorgulama” olarak adlandırıyoruz. Bu tür düşünmenin bazı örneklerini uyguladığınızı göreceksiniz. Örnek sorular size neyin beklendiğini gösterecektir.

Yanıtı bildiğinizi düşünüyorsanız, ancak emin değilseniz, o yanıtı işaretleyin. Ancak yanıtla ilgili bir fikriniz yoksa soruyu geçin.

Testte önce 4 örnek soru, sonra da 72 soru yer almaktadır. Örnekleri yaptıktan sonra testi zorlanmadan yapabileceksiniz.

#### Soruların yanıtlanması:

Her bir soruyu yanıtlarken soruda sizden istenen konuyu yanıtlayın. Bunu yapmak için zihninizin boş olduğunu düşünebilirsiniz çünkü size söylenenlerden bazıları kesinlikle yanlıştır. Öyle olsa bile bunların sadece bu soru için doğru olduğunu düşünebilirsiniz. Üzerinde düşünmeniz için bir ya da daha fazla sayıda tümce size verilmektedir. Daha sonra size, sadece verilenleri kullanarak hakkında karar vermeniz gereken bir başka tümce verilmektedir.

Üç olası yanıt bulunmaktadır. Bunlar aşağıda örneklenmektedir:

A. EVET Doğru olmalı.

B. HAYIR Doğru olamaz.

C. BELKİ Doğru olabilir ya da doğru olamaz. Yanıtın “EVET” ya da “HAYIR” olduğu konusunda emin olmanız için yeterince bilgi verilmedi.

Doğru yanıtları ilgili seçeneği daire içine alarak bu metin üzerinde işaretleyin.

**Unutmayın:** Yanıtla ilişkin fikriniz yoksa soruyu geçin ve bir sonraki soruyu okuyun.

Ek 4'ün devamı

Örnek sorular:

**Birinci soruyu okuyunuz ve nasıl işaretlendiğini anlayınız.**

1. Ayşe'nin Ali'nin yanında olduğunu bildiğinizi varsayın. O halde Ali'nin Ayşe'nin yanında olduğu doğru mudur?

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

Doru yanıt, A, "EVET" dir. Ayşe, Ali'nin yanında ise Ali de Ayşe'nin yanında olmalıdır. Bu, doğru olmalıdır, o halde "EVET" seçeneğini daire içine alın.

**Aşağıda bir örnek daha verilmektedir. Bu kez siz yanıtı daire içine alın.**

2. Serçenin atmacanın üstünde olduğunu bildiğinizi farz edin. O halde, Atmacanın serçenin üzerinde olduğu doğru mudur?

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

B, "HAYIR" seçeneğini daire içine almanız gerekir. Serçe atmacanın üzerinde ise atmaca serçenin üzerinde değildir. Bu doğru olamaz.

**Bir sonraki örnek sorunun yanıtını daire içine alın. Dikkatli olun:**

3. Elif'in Zeynep'in yanında ayakta durduğunu bildiğinizi varsayalım. Zeynep de Elif'in yanında ayakta duruyor olabilir mi?

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

Doğru yanıt, C, "BELKİ"dir. Elif Zeynep'in yanında ayakta duruyor olsa bile Zeynep oturuyor olabilir. Zeynep Elif'in yanında duruyor olabilir ancak Elif'in yanında oturuyor da olabilir. Bu soruyu yanıtlamak için yeterince emin olmanızı sağlayacak şekilde size bilgi verilmemiştir, bu nedenle yanıt "BELKİ"dir.

**Şimdiye kadar sunulan örnek sorularda size sadece tek bir şey söylenmiştir. Aşağıdaki örnekte ise iki şey söylenmektedir. Bu örnek sorunun yanıtını daire içine alınız.**

4. Aşağıdakileri bildiğinizi düşünün:

Meyve çekirdeği, tilkinin ağzının içindedir.

Kiraz, tilkinin ağzının içindedir

O halde aşağıdaki doğru mudur?

Meyve çekirdeği kirazın içindedir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

Ek 4'ün devamı

Doğru yanıt, C, "BELKİ"dir. Size, meyve çekirdeği ve kirazın tilkinin ağzında olduğu söylenmiştir. Çekirdeğin kirazın içinde olup olmadığını bilmek mümkün değildir.

**Örneklerimiz bitti; aynı şekilde diğer soruları da siz yanıtlamaya çalışın. İyi Şanslar.**

1. Aşağıdakileri bildiğinizi düşünün.

Masanın üzerindeki şapka maviyse, şapka Hakan'ındır.

Masanın üzerindeki şapka mavidir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Masanın üzerindeki şapka Hakan'ındır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

2. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Park yerindeki araba Mehmet Bey'inse araba mavidir.

Park yerindeki araba mavi değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Park yerindeki araba Mehmet Bey'indir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

3. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Ali beyaz bir evde yaşıyorsa soyadı Yılmaz'dır.

Ali beyaz bir evde yaşamamaktadır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Ali'nin soyadı Yılmaz değildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

4. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Emre sadece annesinden izin alabilirse futbol takımına girer.

Emre futbol takımındadır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Emre annesinden izin almıştır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

5. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Özlem beyaz bir evde yaşıyorsa soyadı Korkmaz'dır.

Özlem'in soyadı Korkmaz'dır.

O halde, aşağıdaki doğru mudur?

**Özlem beyaz bir evde yaşamaktadır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

6. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım

Sadece mutfakta yiyecek varsa Adem mutfaktadır.

Mutfakta yiyecek yoktur.

O halde, aşağıdaki doğru mudur?

**Adem mutfaktadır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

7. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Park yerindeki araba Ahmet Bey'e aitse araba siyahtır.

Park yerindeki araba Ahmet Bey'e ait değildir.

O halde, aşağıdaki doğru mudur?

**Araba siyah değildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

8. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Oğuz'un bisikleti bozuktur.

Oğuz'un bisikleti bozursa okula yürüyerek gitmek zorundadır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Oğuz bugün okula yürüyerek gitmek zorundadır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

9. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Sadece Y varsa X vardır.

Y yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**X vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

10. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Can dün öğleden sonra evde değildi.

Can dün öğleden sonra futbol maçında değildiyse evdedir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Can dün öğleden sonra futbol maçında değildi.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

11. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Onur sadece kille yaptığı çalışmalarını bitirince boyaları kullanabilir.

Onur boyaları kullanabilir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Onur kille yaptığı çalışmayı bitirmiştir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

12. Aşağıdakiler bildiğinizi varsayalım:

Fatih dün gece filme gitti.

Fatih filme gitmezse bir sonraki gün kendini kötü hisseder.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Fatih bugün kendini kötü hissetmemektedir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

13. Aşağıdakileri bildiğimizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

X vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Y vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

14. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Merve sadece oyunları severse okuldaki oyunlara katılır.

Merve okuldaki oyuna katılacaktır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Merve oyunları sevmemektedir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ



Ek 4'ün devamı

15. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Veli sadece eldiveni varsa top oynamaktadır.

Veli'nin eldiveni yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Veli top oynamaktadır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

16. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

Y yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**X vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

17. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım

Balinalar kussa uçabilirler.

Balinalar kus değildirler.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Balinalar uçamaz.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

18. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Mahmut bir çiftlikte yasıyorsa bir köpeği vardır.

Mahmut'un bir köpeği vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Mahmut bir çiftlikte yaşamaktadır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

19. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Veysel'e top oynamak isteyip istemediği sorulmamıştır.

Sadece Veysel'e top oynamak isteyip istemediği sorulmuşsa, evde değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Veysel evde değildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

20. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

İpek yeşil bir evde yaşıyorsa soyadı Öztürk'tür.

İpek yeşil bir evde yaşamamaktadır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**İpek'in soyadı Öztürk değildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

21. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Askıdaki palto kahverengiye bu, Ahmet'in paltosudur.

Askıdaki palto kahverengi değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Askıdaki palto Ahmet'in değildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

22. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Sadece pembe kediler varsa siyah kediler vardır.

Siyah kediler vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Pembe kediler vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

23. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Garajdaki bisiklet Samet'inse bisiklet kırmızıdır.

Garajdaki bisiklet kırmızı değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Garajdaki bisiklet Samet'in değildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

24. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

Y vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**X vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

25. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Farelerin beş bacağı varsa fareler atlardan daha hızlı koşar.

Farelerin beş bacağı vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Fareler atlardan daha hızlı koşar.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

26. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Hülya attan düşmüşse çok kötü yaralanmıştır.

Hülya çok kötü yaralanmıştır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Hülya attan düşmüştür.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

27. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Kısa kalem, Süleyman'ın en sevdiği kalem değildir.

Sadece sarı renkli değilse, kısa kalem Süleyman'ın en sevdiği kalem değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Kısa kalem sarı renklidir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

28. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

X yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Y yoktur.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

29. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Arda beyaz bir evde yaşıyorsa soyadı Özkan'dır.

Arda'nın soyadı Özkan'dır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Arda beyaz bir evde yaşamaktadır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

30. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Kuşlar sadece piyano çalabiliyorsa uçabilirler.

Kuşlar piyano çalamaz.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Kuşlar uçabilir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

31. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım.

Araba çalışacaktır.

Isı donma noktasının altında değilse, araba çalışacaktır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Isı donma noktasının altında değildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

32. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Sadece Y varsa X vardır.

X vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Y vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

33. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Köpeklerin dört tane bacağı varsa üç tane gözü vardır.

Köpeklerin üç tane gözü yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Köpeklerin dört tane bacağı vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

34. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Arda parka giderse arkadaşı Doruk'u görür.

Bugün Arda parka gitmektedir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Bugün Arda arkadaşı Doruk'u görecektir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

35. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer atlar yeşilse, iki kuyrukları vardır.

Atların iki kuyruğu vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Atlar yeşildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

36. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Kırmızı kalemler masanın üzerindeyse Deniz'indir.

Kırmızı kalemler masanın üzerinde değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Kırmızı kalemler Deniz'in değildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

37. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Hasan okula bisikletle gidiyorsa uzun yoldan gitmektedir.

Bugün Hasan okula bisikletle gitti.

Eğer Hasan uzun yoldan giderse, okula geç kalır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Hasan bugün okula geç kalmadı.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

38. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer sandalye yeşilse, masa siyahtır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Eğer masa siyahsa, sandalye yeşildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

39. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

İkinci kutuda mavi kalem varsa, birinci kutuda yeşil kalem vardır.

Birinci kutuda yeşil kalem varsa, üçüncü kutuda kırmızı kalem vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**İkinci kutuda mavi kalem varsa üçüncü kutuda kırmızı kalem vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

40. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

Eğer Hatice Hanım çiçek yarışmasına katılmışsa, gülleriyle katılmıştır.  
O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Hatice Hanım gülleriyle katılmamışsa, çiçek yarışmasına katılmamıştır.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

41. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Hakan sadece ve sadece Ankara'ya giderse Ahmet'i görecektir.  
Bu yıl Hakan Ahmet'i görmeyecektir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Hakan bu yıl Ankara'ya gidecektir.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

42. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer Gürkan Sinem'i görürse, İstanbul'a gider.  
Bu kış Gürkan Sinem'i gördü.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Bu kış Gürkan İstanbul'a gitmiştir.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

43. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

A varsa B de vardır.  
B varsa C de vardır

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**A varsa C de vardır.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

44. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

Kuşlar uçabiliyorsa altı bacağı vardır.  
O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Kuşların altı bacağı yoksa uçamazlar.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

45. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Otobüs şehre giderse yeni caminin yanından geçer.

Otobüs şehre gitmektedir.

Otobüs yeni caminin yanından geçerse yeni köprüden de geçer.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Otobüs yeni köprüden geçmemektedir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

46. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Okul takımı maçı kaybederse Enka Lisesi liginde birinci olacak.

Burçin iyi atış yapamazsa takım maçı kaybedecek.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Burçin iyi atış yapamazsa Enka Lisesi liginde birinci olacak.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

47. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Ayşe alışverişe çıkarsa İzmit'e gider.

Geçen Cumartesi Ayşe alışverişe çıkmıştır.

Ayşe halasını sadece İzmit'e giderse ziyaret eder.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Geçen cumartesi Ayşe halasını ziyaret etti.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

48. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Tekin sadece Faruk'un montunu ödünç alabilirse kayağa gidecek.

Tekin kayağa gitmiyor.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Tekin Faruk'un montunu ödünç alabilmiştir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

49. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer Sinan otobüsü kaçırırsa okula yürüyerek gider.

Eğer Sinan okula yürüyerek giderse köprüden geçer.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Sinan otobüsü kaçırırsa köprüden geçer.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

50. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

Eğer Arda yeni bir mayo almamışsa, bugün basketbol oynamıştır.  
O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Eğer Arda bugün basketbol oynamamışsa, yeni bir mayo almıştır.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

51. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

Bülent'in beslenme çantasında bir elma varsa Sezen'in çantasında kraker vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Sezen'in beslenme çantasında kraker varsa Bülent'in çantasında bir elma vardır.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

52. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Berna sinemaya gidiyor.

Sadece ve sadece Ayşe sinemaya giderse, Berna sinemaya gitmez.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Ayşe sinemaya gidiyor.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

53. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Y varsa X de vardır.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

54. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Filler sadece ve sadece büyükse, pembe renktedir.

Filler pembe değildir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Filler büyüktür.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ



Ek 4'ün devamı

55. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Y yoksa X de yoktur.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

56. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Akın'ın kırmızı tebeşiri varsa kartona resim yapmaktadır.

Akın'ın kırmızı tebeşiri vardır.

Akın kartona resim yapıyorsa kütüphanededir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Akın kütüphanededir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

57. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Bu bisiklet sadece ve sadece kırmızı ise, Can'ın bisikletidir.

Bu bisiklet Can'ındır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Bu bisiklet kırmızı değildir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

58. Aşağıdakini bildiğinizi varsayalım:

Köpek ön bacakları üzerinde dikiliyorsa, yavru bir köpektir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Köpek yavruysa ön bacakları üzerinde dikilmektedir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

59. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

X vardır.

Sadece Y varsa Z vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Z vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

60. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Suna, Hatice Öğretmenin sınıfında ise oyun bahçesindedir.

Suna oyun bahçesindeyse, ip atlamaktadır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Eğer Suna Hatice öğretmenin sınıfında ise, ip atlamaktadır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

61. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

X varsa Y de vardır.

X vardır.

Y varsa Z de vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Z yoktur.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

62. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer Özlem dün sinemaya gitmediyse, arkadaşı Ali ile görüşmüştür.

Özlem sadece arkadaşı Ali ile görüşmüşse dün parka gitmiştir.

Özlem dün sinemaya gitmemiştir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Özlem dün parka gitmiştir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

63. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

Eğer Nesrin yeni bir elbise aldıysa, Çark Caddesindeki dükkâna gitmiştir.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Eğer Nesrin Çark Caddesindeki dükkâna gitmediyse yeni bir elbise almamıştır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

64. Aşağıdakini bildiğinizi varsayın:

Eğer Esmâ okulda değilse grip olmuştur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Eğer Esmâ grip olmuşsa okula gitmemiştir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

65. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Eğer Raziye evde çalışıyorsa kütüphane kapalıdır.

Raziye evde çalışmaktadır.

Orhan sadece kütüphane kapalıysa sınıftaki sözlüğü kullanmaktadır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Orhan sınıftaki sözlüğü kullanmaktadır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

66. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Eğer birinci kutuda mavi kalemler yoksa ikinci kutuda yeşil kalemler vardır.

Eğer ikinci kutuda yeşil kalemler varsa, üçüncü kutuda kırmızı kalemler vardır.

Birinci kutuda mavi kalemler yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Üçüncü kutuda kırmızı kalemler yoktur.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

67. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Eğer bir hayvan kaplumbağaysa, o hayvan uçabilir.

Eğer bir hayvan uçabiliyorsa, tüyleri vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Eğer bir hayvan kaplumbağaysa tüyleri vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

68. Aşağıdakini bildiğinizi varsayın:

Eğer birinci kutuda sarı bilye varsa ikinci kutuda mavi bilye vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Eğer ikinci kutuda mavi bilye yoksa, birinci kutuda sarı bilye yoktur.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

Ek 4'ün devamı

69. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Eğer insanların yüzgeçleri varsa suda yasarlar.

İnsanların yüzgeçleri vardır.

İnsanlar sadece suda yaşıyorlarsa yüzebilirler.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**İnsanlar yüzebilir.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

70. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Eğer bu hayvan köpekse uçabilir.

Bu hayvan köpektir.

Eğer bu hayvan uçabiliyorsa tüyleri vardır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Bu hayvanın tüyleri yoktur.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

71. Aşağıdakini bildiğinizi varsayın:

Eğer Celil voleybol takımındaysa, voleybolu iyi oynamaktadır.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**Eğer Celil voleybolu iyi oynuyorsa, voleybol takımındadır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

72. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

Sadece ve sadece X varsa Y vardır.

Y yoktur.

O halde aşağıdaki doğru mudur?

**X vardır.**

A) EVET

B) HAYIR

C) BELKİ

I would like to thank Robert H. Ennis for permitting me to use the Cornell Conditional-Reasoning Test, Form X.

## EK 5. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

1. Fen bilimleri derslerinizde neler yapıyorsunuz? Derslerinizi nasıl işliyorsunuz? Hangi etkinlikleri yapıyorsunuz? Dersler boyunca siz ve öğretmeniniz neler yaptınız?
2. Deney yapma, deney raporu hazırlama, grup çalışmaları seni nasıl etkiledi? Bunları yaparken zorlandın mı? Bu etkinlikler boyunca siz ve öğretmeniniz neler yaptınız? (Deney grubu öğrencileri için hazırlanmış soru)
3. Farklı fikirlerin olmasını nasıl değerlendirirsiniz? Sizin fikrinizden farklı fikirlerin doğruluğunu nasıl kabul edersiniz?
4. Fikirlerinizi başkaları ile kolayca paylaşabilir misiniz? Onlara fikirlerinizin doğruluğunu kabul ettirmek için neler yaparsınız?
5. Grup çalışmalarına katılmaktan hoşlanır mısın? Grup arkadaşlarının fikirlerini alır mısın?
6. Bir fikrin doğru olduğunu hemen kabul eder misin? Bir fikrin doğru olup olmadığını nasıl belirlersiniz?

## EK 6. Ü1 KAZANIM NO-KAZANIMLAR

KAZANIM NO	KAZANIMLAR
1.1.	Cisimler arasında fiziksel temas sonucu ortaya çıkan kuvvetleri temas kuvvetleri olarak belirler.
1.2.	Fiziksel temas olmadan da cisimlere bazı kuvvetlerin etki edebileceğini fark eder.
1.3.	Kuvvetleri, "temas kuvvetleri" ve "temas gerektirmeyen kuvvetler" olarak sınıflandırır.
1.4.	Fiziksel temas olmaksızın cisimleri hareket ettirebilecek bir düzenek kurar ve çalıştırır.
2.1.	Mıknatısların birbirini çektiğini veya ittiğini gözlemler.
2.2.	Mıknatısların farklı iki kutbu olduğunu fark eder.
2.3.	Mıknatısların farklı kutuplarından birinin N ve diğerinin S olarak isimlendirildiğini ifade eder.
2.4.	Mıknatısların aynı kutuplarının birbirini ittiği, zıt kutupların ise birbirini çektiği sonucuna ulaşır.
2.5.	Bazı maddelerin mıknatıslardan etkilendiğini ifade eder.
2.6.	Mıknatısların maddelere uyguladığı kuvvetin, temas gerektirmeyen bir kuvvet olduğunu açıklar.
3.1.	Çeşitli yüzeylerin (halı, beton, buz vb.), cisimlerin hareketlerine etkilerini karşılaştırır.
3.2.	Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilebileceğini gözlemler.
3.3.	Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilmesinin sebebini, sürtünen yüzeylerin farklılığı ile açıklar.
3.4.	Yüzey ile cisim arasında, cismin hareketini zorlaştıran veya engelleyen kuvveti, sürtünme kuvveti olarak tanımlar.
3.5.	Sürtünmenin bir temas kuvveti olduğunu ifade eder, günlük yaşamdaki etkilerine örnekler verir.
3.6.	Hava ortamında, hareket eden cismin hareketini zorlaştıran kuvveti hava direnci olarak tanımlar.
3.7.	Su içerisinde, hareket eden cismin hareketini zorlaştıran kuvveti su direnci olarak tanımlar.
3.8.	Hava ve su direncinin cisimlerin hareketlerine etkilerini karşılaştırır.

“2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı”

## EK 7. Ü2 KAZANIM NO-KAZANIMLAR

KAZANIM NO	KAZANIMLAR
1.1.	Buharlaşma ve yoğuşmanın birbirine zıt hal değişimleri olduğunu fark eder.
1.2.	Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığını, belli bir sıcaklıkta kaydadığını açıklar.
1.3.	Suyun ısınınca buharlaştığı, buharın da soğuyunca yoğuştuğunu gösteren deneyler tasarlar.
1.4.	Buharlaşma-yoğuşma olayları ile su dōngüsü arasında ilişki kurar.
2.1	Erime, donma ve kaynama noktalarının saf maddeler için ayırt edici özellikler olduğunu ifade eder.
2.2	Aynı maddenin erime ve donma noktalarının aynı sıcaklık değerinde olduğunu deneyler ile keşfeder.
2.3.	Katıların ısı alarak eridiği, sıvıların ise ısı vererek donduğunu bilir.
2.4.	Kaynama ve buharlaşma arasındaki temel farkı tasarladığı deneyler ile açıklar.
3.1.	Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.
3.2.	Isı ve sıcaklık değerlerini ölçmek için kullanılan araçları tanır, ısı birimlerinin joule ve kalori ve sıcaklık biriminin derece olduğunu bilir.
3.3.	Farklı sıcaklıklara sahip maddeler arasında ısı alışverişi gerçekteştiğini bilir.
3.4.	Sıcak maddelere temas eden soğuk maddelerin, ısındığını gösteren deneyler tasarlar.
4.1.	Isı etkisiyle maddelerin hacimlerinin değişeceğini yaptığı deneyler ile açıklar, genleşme ve büzölme şeklinde tanımlar.
4.2.	Genleşme ve büzölme olaylarına ilişkin günlük hayattan örnekler verir.

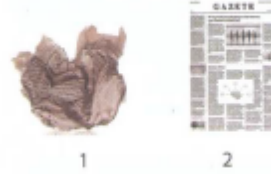
*“2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı”*

## EK 8. Ü1 AKADEMİK BAŞARI TESTİ – PUANLAMA YÖNERGESİ

### ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR DOĞRU CEVAPLARI

1	A	11	C
2	B	12	B
3	C	13	C
4	B	14	C
5	C	15	D
6	B	16	C
7	C	17	D
8	D	18	C
9	B	19	C
10	B	20	A

### AÇIK UÇLU SORULAR



**K1.**Yukarıda verilen 1 ve 2 numaralı durumlardaki gazete kâğıdı ve buruşturulmuş gazete kâğıdı aynı anda ve aynı yükseklikten bırakılıyor. Sizce hangi durumdaki kâğıt yere önce düşer gerekçesi ile açıklayınız.

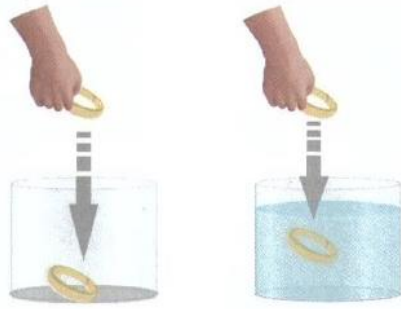
Hava ortamında cismin hareketini zorlaştıran dirence hava direnci denir. Hava direncinin etki ettiği yüzeyin alanı ne kadar büyük olursa o kadar daha fazla etki eder.

Hava direnci ile ilişkilendirilmesi ya da Temas Yüzeyi ile ilişkilendirilmesi (4 puan); buruşturulmuş gazetenin yüzey alanı az olduğu için daha hızlı yere düşeceğinin açıklanması (4 puan).



Ek 8'in devamı

**K.2.**



Yukarıda verilen şekilde bir öğrenci, yüzüğü önce boş bir kaba sonra su dolu bir kaba attığında havada hareket eden yüzüğün daha kısa sürede düştüğünü gözlemliyor. Bu farkın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Hava direnci ya da su direncinden bahsedilmesi (4 puan). Her iki durumda da hava direncinin olması ancak birinci durumdan farklı olarak ikinci durumda su direncinin de olması (4 puan)

**K.3.** Kâğıttan bir uçak yapacak olsanız bu uçağın uzun süre hava da kalabilmesi için hangi özelliklere sahip olmasına dikkat edersiniz aşağıdaki kutucuğa yazınız ya da yapacağınız uçağı çizerek gösteriniz.

Hava direncine yönelik ve sürtünme kuvvetini azaltıcı faktörler: Kanat ve kuyruk özelliklerinin sürtünme kuvvetini azaltan örneğin burnunun sivri olması (2 puan), kanatların keskin ve geniş olması (2 puan) ,dengeye yönelik kuyruk olması (2 puan), tüm bunların sürtünme kuvvetini ve hava direncini azaltan faktörler olduğunu açıklama (2 puan)

**K.4.** Bir oyuncak arabayı sıranın üzerine koyduğumuzda, ona dokunmadan nasıl hareket ettirebilirsiniz? Örneklendirerek ve çizerek açıklayınız.

Örnek (4 puan), çizim (4 puan)

**K.5.** Şekilde gördüğümüz gibi bir çubuk mıknatısı iki hatta daha fazla parçaya ayırdığımızda ne olmasını beklersiniz? Gerekçesi ile birlikte açıklayınız.

Kopan parçaların yine mıknatıs özelliği göstermesi ve metal cisimleri çekmesi ya da yine kopan parçalara etki etmesi ( itme ya da çekme ) (4 puan)

Parçaların yine iki kutuplu olması ve mıknatıs özelliği göstermesi (4 puan)

## EK 9. Ü2 AKADEMİK BAŞARI TESTİ – PUANLAMA YÖNERGESİ

### ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR DOĞRU CEVAPLARI

1	C	11	D
2	C	12	C
3	B	13	C
4	B	14	B
5	D	15	B
6	D	16	C
7	B	17	C
8	A	18	D
9	C	19	C
10	A	20	D

### AÇIK UÇLU SORULAR

K.1. Maddeler dışarıdan ısı alınca genişirler. Katı, sıvı ve gaz maddelerinden hangisi en fazla genişir. Neden?

Maddeler tanecikli yapıdan oluşurlar. Bu tanecikler katı maddelerde birbirlerine en yakın gaz haldeki maddelerde ise en uzaktır. (4 puan) En çok genişme katılarda olur. (4 puan)

K.2. Aslı mutfakta annesinin yemek pişirirken tahta kaşık kullandığını görmüştür. Sizce Aslı' nın annesi neden yemek pişirirken metal kaşık kullanmamıştır?

Maddeler sahip oldukları tanecikli yapılar sayesinde ısıyı iletirler. Metallerin iletkenlikleri çok yüksektir. Tahta gibi maddelerin iletkenlikleri ise daha düşüktür. (4 puan) Bu nedenle metal kaşık ısı daha kısa sürede iletir. Bu nedenle tahta kaşık kullanmıştır. (4 puan)

Ek 9'un devamı

K.3. Ali çay demlemek istiyor ve çaydanlığa koyduğu suyu hemen kaynatmak istiyor. Ali suyu hemen kaynatabilmek için ne yapmalıdır?

Maddenin miktarına, ısı kaynağının enerjisini dikkate almalıdır. (8 puan)

K.4. Kışın su dolu iki bardaktan birini dışarıya pencerenin önüne diğerini ise soba yanan odaya bıraktığımızı düşünelim. İki gün sonra bardaklardaki su seviyeleri eşit midir? Neden?

Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşir. (4 puan) Ancak yüksek sıcaklıklarda buharlaşma hızı artar. Bu nedenle bardaktaki sıvı seviyeleri eşit değildir. (4 puan)

K.5. Buzdolabından çıkartılan metal sürahiyi sağ ve plastik sürahiyi sol eliyle tutan Oya, metal sürahiyi diğerine göre daha soğuk algılıyor. Sürahilerin aynı sıcaklıkta olmalarına rağmen, sıcaklıklarının farklı algılanmasının nedeni nedir?

Maddeleri oluşturan tanecikler değişiklik gösterir. Metal cisimler daha iletken, plastik cisimler ise yalıtıcıdır. (4 puan) Bu nedenle aynı sıcaklığa sahip metal ve plastik cisimlere dokunduğumuz metal cismi daha soğuk hissederiz. (4 puan)

## EK 10. ÖĞRENCİ RAPORLARI

Kuvvetin Ölçülmesi etkinliğine ilişkin öğrenci raporu

**Fen bilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu**

Deneyin Adı: Bizim deney İsim-Soyisim: \_\_\_\_\_  
Deney masası: \_\_\_\_\_ Tarih: 08.12.2016

**1- Başlangıç düşünceleri...** Soru ya da sorularım nelerdir?  
(Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

Dinometre nasıl yapılır pipet kullanılarak dinometre nasıl yapılır

**2- Test...** Sorularıma cevap bulmak için ne yaptım?  
(Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)

Gerçekten Dinometrelerden söyledim  
Dinometrede  
kaca (2x)  
yag  
pipet  
plastik banyo  
ağırlık

**3- Gözlemler ve bulgular...** Yaptıklarım sonucunda neler buldum?  
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduklarım ve gözlediklerim nelerdir?)

İsteyince ten şeyi yapabiliyoruz  
bir dinometrede neler olduğunu  
Dinometre inceledim  
Farklı sonuçları elde ettik


Arka sayfaya bakınız.

**4. İddialar...** Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?  
(Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatım kısa ve öz olarak...)

Bir Dinometrede her şeyin tam olması lazım ve bizim Dinometremizde herşeyin tam olacağı. Düzgün Dinometrede kullandığımız malzemede kare (2x) pilet plastik parça yay ağırlık

**5. Deliller(kanıtlar)...** Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır:  
(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

Bütün gruplardan daha fazla yük kaldırdığı için Bizim ki tam ve güzel oldu



**6- Okuma ve karşılaştırmalar...** Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması?  
(Yani düşüncemi arkadaşlarımdan düşünceleri ile ve kitaptan öğüdüklerimle karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

Bizim dinometremiz tam ve güzel ydyanıldı. Ama Arkadaşlardan içibini kusubumuz beğemedi ve kendi sunusunu sunmadı.

**7- Yansımalar...** Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?  
(Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

İlk önce yapamıyız diye düşünürüm ama bir 5. sınıf öğrencisi için güzel oldu

Ek 10'un devamı

(Sürtünme Kuvveti etkinliğine ilişkin öğrenci raporu)

Deneyin Adı: Kuvvet deneyi İsim-Soyisim: \_\_\_\_\_  
Grup ismi: Gem Cezirer Tarih: 16.12.2016

**1- Başlangıç düşünceleri... Soru ya da sorularım nelerdir?**  
(Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)  
Tabozu yatay şekilde nasıl ölçebiliriz?  
Taboz yatay şekilde kaç newton çıkar?

**2- Test... Sorularına cevap bulmak için ne yaptım?**  
(Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)  
İlk önce bize gelen tahtanın üzerine tabozu koyduk. Sonra dinamometreyi tabozla taktik ve daha sonra ilk ilerlemesi kaç newton olduğuna bakarak tabozun yatay şekilde kaç newton olduğunu öğrenmiş olduk.

**3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?**  
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğularım ve gözlediklerim nelerdir?)  
Tabozun yatay şekilde de dinamometre ile ölçülebilir, kaç newton olduğunu bulabiliriz" ve her yüzeyin farklılık gösterdiğini gözlemlemiş olduk.

Arka sayfaya bakınız

<p>4- İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum? (Yani merak edip araştırdıklarımla ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak...)</p> <p>Her yüzey cismin hareketine farklı etki eder yüzey farklı olursa cismin hızı da farklı olur. Pürüzsüz yüzeylerde cisim yavaş gider.</p>
<p>5- Deliller(kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır: (Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)</p> <p>Her yüzeyin farklılıkları vardır, kum diğer yüzeylere göre daha az pürüzlü olduğu için daha hızlı hareket eder.</p>
<p>6- Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması? (Yani düşüncemi arkadaşlarımla düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)</p> <p>Bazı gruplar "pozete yağ dökülürse sürtünme azalır." dedi.</p>
<p>7- Yansımalar... Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti? (Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)</p> <p>İlk başta ne yapacağımıza bilmediğimizden farklı düşünüyorduk ama deredikçe sonuçlar farklı olanaya başladığı için düşüncelerimiz değişti.</p>





4. İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?  
(Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak...)

Yüzeyi az olan cisimler önce batarlar çünkü yüzeyleri az olduğu için suyu yararak geçerler. Fakat geniş cisimlerin yüzeyi fazla olduğu için yüzeyi az olan cisimlerden sonra batarlar.

5. Deliller(kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır.  
(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

Deney yaptık. Bu deneyin sonunda şunlara ulaştık:  
Tahta cisimler plastik cisimlerden önce düşer. Plastik ve küçük cisimler hem plastik hem de büyük cisimlerden önce düşer.  
Yüzeyi az olan cisimler tahta ve plastik cisimlerden önce düşer.

6. Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması?  
(Yani düşüncemi arkadaşlarımla düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

7. Yansımalar... Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?  
(Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

M. tıpanın yuvarlanma önce düşeceğini düşünüyordum. Fakat yay suyu yararak m. tıpadan önce düştü.

Ek 10'un devamı

(Erime ve Süblimleşme etkinliğine ilişkin öğrenci raporu)

Deneyin Adı : \_\_\_\_\_ İsim-Soyisim: \_\_\_\_\_  
Grup ismi: Katıl kim? Tarih: 30.12.2016

**1- Başlangıç düşünceleri...** Soru ya da sorularım nelerdir?  
(Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)  
Tuzlu karın önce erimesini merak ediyorum?

**2- Test...** Sorularıma cevap bulmak için ne yaptım?  
(Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)  
Deney yaparken önce sadece karı ısırtıp ocakta

**3- Gözlemler ve bulgular...** Yaptıklarım sonucunda neler buldum?  
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduklarım ve gözlediklerim nelerdir?)  
Şekerli kar, tuzlu kara göre daha çabuk eridi.

A/ka sayfaya bakınız

4- İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?  
(Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak...)

kara Şeker karışımımız zaman, tuzlu ve normal  
kara göre daha ~~hız~~ hızlı eridiğini  
iddia ediyoruz.

5- Deliller(kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır.  
(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

Karda Şeker varsa önce erir. Karda tuz  
varsa biraz yavaş erir. Sadece kar ise  
yavaş erir.

Sadece Kar	Tuz+kar	Şeker+kar
6dk	3dk	1 dakika 5 saniye

6- Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması?  
(Yani düşüncemi arkadaşlarımdan düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

Bence bizim Sonucumuz kitaplara göre  
daha farklı.

7- Yansımalar... Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?  
(Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili  
vardığım sonuç...)

Ben bu deneyi yapmamı çağırdım  
ama yaptık.

Ek 10'un devamı

(Erim ve Kaynama Noktaları etkinliğine ilişkin öğrenci raporları)

Deneyin Adı: \_\_\_\_\_ İsim-Soyisim: \_\_\_\_\_  
Grup ismi: Ay Yıldız Tarih: 06.01.2018

**1- Başlangıç düşünceleri... Soru ya da sorularım nelerdir?**  
(Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)  
Bu sıvının kaynama noktası nedir?

**2- Test... Sorularıma cevap bulmak için ne yaptım?**  
(Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)  
Deney yaptık, öğretmenlere sorduk.  
Deneyde termometre ile sıcaklığı ölçtük.

**3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?**  
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduklarım ve gözlediklerim nelerdir?)  
Bu sıvının kaynama noktası  $90^{\circ}\text{C}$  imiş

Arka sayfaya bakınız

4. İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?  
(Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak...)

Bir madde kaynama başlarsa sabit bir sıcaklıkla devam eder. Bir madde kaynarken buharlaşabilir.

5. Deliller (kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır:  
(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)


Biz deneyi yaptığımız kadar madde en son tek bir sıcaklıkta iletildi. Bizim maddemiz kaynarken buharlaştı.

6. Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması?  
(Yani düşüncemi arkadaşlarımın düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

Bütün arkadaşlarımız farklı sonuçlar buldu, bizde onlara benzer (yani) sonuçlar bulduk.

7. Yansımalar... Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?  
(Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

## EK 11. TEZ İZİN BELGESİ

 **T.C.**  
**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**  
**Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

Sayı : 29586447-302.08.01-E.9977 15/11/2016  
Konu : Anket

**Sayın Büşra Nur ÇAKAN**  
**Mat.ve Fen Bil.Eğt. ABD/Fen Bilgisi Eğitimi T.Y.L. Prog. Öğrencisi**

**İlgi :** a) Mat. ve Fen Bil. Eğit. Ana Bilim Dalının 22/10/2016 tarihli ve 22246471-302.14-E.36108 sayılı yazısı.  
b) İl Millî Eğitim Müdürlüğünün 04.11.2016 tarih ve E.12445301 sayılı yazısı.

“Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Başarı ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi” konulu tezinizi İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Merkez Ortaokulu öğrencilerine uygulamak istediğinizi talep etmeniz üzerine; Araştırma Önerisi ve Anket Formu ilgili Müdürlüğe gönderilerek gerekli izin istenmiştir.

Talebiniz, İl Millî Eğitim Müdürlüğünün ilgi (b) yazısı ekinde gönderilen 04.11.2016 tarihli ve E.12275497 sayılı Valilik Oluru ile kabul edilmiş olup; ekte gönderilen imzalı ve mühürlü anketin uygulanmasını, anketin tamamlanmasından itibaren iki hafta içerisinde CD'ye kayıtlı olarak iki örneğinin İl Millî Eğitim Müdürlüğüne teslim edilmesini rica ederim.

**e-İmzalıdır**  
**Prof. Dr. Temel SARIYILDIZ**  
**Enstitü Müdür Vekili**

**Ek:**  
1- Yazı (1 Sayfa)  
2- Valilik Oluru (1 Sayfa)  
3- Anket (14 Sayfa)

---

Adres: Kastamonu Üniversitesi Kuzeykent Yerleşkesi Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Telefon: (0 366) 280 22 04 05 06 07 08 Faks: (0 366) 215 57 99  
Elektronik Ağ: <http://www.kastamonu.edu.tr>  
5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.  
Evrak teyidi <http://ebys.kastamonu.edu.tr/sorgu/sorgula.aspx> adresinden 36GP-24DE-82ZN kodu ile yapılabilir.

## EK 12. EDT İZİN BELGESİ

büşra nur çakan akkaş <busra.n.c.321@gmail.com>  
Alıcı: rhennis

21.10.2016 ☆

Dear Ennis,

I'm a master student located Kastamonu University Science education in Turkey. I started my thesis investigate the effect of the application of critical thinking skills of argumentation. In this context, the 5th grade students will perform practices will my thesis, you have developed and you with permission from by "Özlem Mecit" translated into Turkish in 2006, I want use with permission from you the "The Cornell Critical Thinking Test Series, The Cornell Conditional-Reasoning Test, Form-X" test. I'm look forward your response. Have a good day.

ennis, robert h <rhennis@illinois.edu>  
Alıcı: bana

21.10.2016 ☆

Yes you are welcome to use the Cornell Conditional Reasoning Test, Level X.

But please realize that there are a number of aspects of critical thinking which it does not assess. However, conditional reasoning is one very important aspect.

## ÖZ GEÇMİŞ

Adı Soyadı : Büşra Nur ÇAKAN AKKAŞ  
Doğum Yeri ve Yılı : Malatya / Merkez  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : busra.n.c.321@gmail.com



### Eğitim durumu

Lise : Atatürk Kız Anadolu Lisesi  
Lisans : İnönü Üniversitesi / Fen Bilgisi Öğretmenliği

### Yayınlar

- Kabataş Memiş, E. & Çakan Akkaş, B. N. (2016). Okulöncesi Eğitiminde Araştırma-sorgulama Temelli Uygulama: Yoğunluk Konusu Örneği. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1): 17-29
- Kabataş Memiş, E. & Çakan Akkaş, B. N. (2016) Okulöncesi Eğitiminde Araştırma-Sorgulama Temelli Uygulamaların Öğrencilerin Yoğunluk Konusunu Anlamlandırmasına Etkisi. 1. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu (ASOS), Elazığ, Türkiye.
- Kabataş Memiş, E. , Ezberci Çevik, E. & Çakan Akkaş, B. N. (2016) Araştırma-Sorgulama Temelli Uygulamaların Karar Verme Becerisi Üzerine Etkisi. 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), Trabzon, Türkiye.
- Çakan Akkaş, B. N. ve Kabataş Memiş, E. (Nisan 2017) Argümantasyon Temelli Uygulamaların 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi (ICES), Antalya, Türkiye.
- Kabataş Memiş, E., Gügük, M., Çakan Akkaş, B. N., Öz, M. (Nisan 2017) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının 5. Sınıf Öğrencilerinin Karar Verme Becerileri Üzerine Etkisi. 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi (ICES), Antalya, Türkiye.
- Çakan Akkaş, B. N. & Kabataş Memiş, E. (Nisan 2017) Araştırma-Sorgulama Temelli Uygulamaların 5. Sınıf Öğrencilerinin Tartışmaya Yönelik Tutumlarına Etkisi. 7. Uluslararası Eğitimde Araştırmalar Kongresi (ULEAD), Çanakkale, Türkiye.



Kabataş Memiş, E., Çakan Akkaş, B. N. ve Ketenöğlü Kayabaşı, Z. E. (Nisan 2017) İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Bilim İnsanı Çizimlerinin Analizi. 7. Uluslararası Eğitimde Araştırmalar Kongresi (ULEAD), Çanakkale, Türkiye.

Karakuş, E., Filiz, N., Çakan Akkaş, B. N. ve Kabataş Memiş (Nisan 2017) E. İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Bilim İnsanı Çizim Örnekleri: Kastamonu İli Örneği. 7. Uluslararası Eğitimde Araştırmalar Kongresi (ULEAD), Çanakkale, Türkiye.

Kabataş Memiş, E., Ketenöğlü Kayabaşı, Z. E., Çakan Akkaş, B. N., Karakuş, E. ve Filiz, N. (2016-devam ediyor) İlkokul Öğrencilerinin ve Sınıf Öğretmenlerinin Bilim İnsanına Yönelik Algılarının İncelenmesi, Yükseköğretim Kurumları tarafından destekli bilimsel araştırma projesi.

