

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

**ÜST BİLİŞSEL AKTİVİTE İLE DESTEKLENMİŞ
ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME
YAKLAŞIMININ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN
BAŞARISINA ETKİSİ**

Rahşan BOZKURT

**Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ
Doç. Dr. Sevgi KINGİR
Doç. Dr. Bahattin AYDINLI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

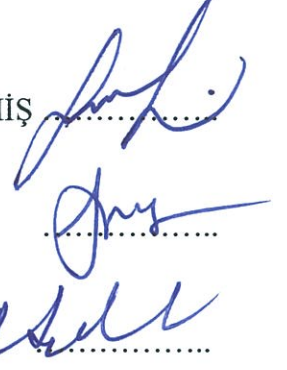
KASTAMONU – 2017

TEZ ONAYI

Rahşan BOZKURT tarafından hazırlanan "**Üst Bilişsel Aktivite ile Desteklenmiş Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Fen Başarısına 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

Doç. Dr. Sevgi KINGİR
Hacettepe Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Bahattin AYDINLI
Kastamonu Üniversitesi



15/08/2017

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 türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.



Rahşan BOZKURT

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÜST BİLİŞSEL AKTİVİTE İLE DESTEKLENMİŞ ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN BAŞARISINA ETKİSİ

Rahşan BOZKURT
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

Bu çalışma, 2015-2016 eğitim öğretim yılında Kastamonu Üniversitesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliğinde öğrenim gören 3.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve üst bilişsel aktiviteyle desteklenmiş argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen başarısına etkisini araştırmaktır. Çalışma Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersini alan 69 öğrencinin katılımıyla 10 haftada gerçekleştirilmiştir. Çalışma gruplarından birinde ATBÖ yaklaşımı, birinde ATBÖ ve üst bilişsel aktivite olarak günlük yazmanın uygulaması, diğerinde ise geleneksel yaklaşım yöntemi uygulanmıştır. Araştırma yöntemi olarak deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen, veri toplama yöntemlerinden nicel yöntem tercih edilmiştir. Veri toplama aracı olarak 25 sorudan oluşan başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Uygulama sonunda her gruptan seçilen 6 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre, gruplar arasında anlamlı bir farkın olduğu, bu farkın ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflar lehine olduğu, ATBÖ ve üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş ATBÖ grupları arasında ise çok az anlamlı bir farkın üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş ATBÖ grubu lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen sonuçların analizi, öğrencilerin ATBÖ uygulamalarından memnun oldukları, dersi farklı ve kalıcı kıldığı, grup içi ve gruplar arası işbirliğini sağladığı, bilimsel düşünme sürecini gerçekleştirdiği, meslek hayatlarında bu yöntemi tercih edecekleri, özgüven ve eleştirel düşünme bakış açısını kazandırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca günlük yazmanın öğrenmeyi sağladığı, öğrencilerin yapmış oldukları deneyleri gözden geçirerek daha fazla hatırlamayı ve günlük yaşantıya aktarılmasını sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, argümantasyon, üst biliş, fen başarısı, öğrenme amaçlı yazma.

2017, 128 sayfa
Bilim Kodu: 101

ABSTRACT

Msc. Thesis

THE EFFECT OF ARGUMENTATION-BASED INQUIRY APPROACH SUPPORTED BY UPPER COGNITIVE ACTIVITIES ON SCIENCE ACHIEVEMENT OF PRESERVICE TEACHERS

Rahşan BOZKURT
Kastamonu University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Primary Education

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

This study was conducted with 3rd grade students studying in Kastamonu University Department of Primary Education Science Teaching in the school year of 2015-2016. The objective of the study is to investigate the effect of argumentation-based inquiry approach and argumentation-based inquiry approach supported by upper cognitive activities on science achievement of students. The study was conducted with the participation of 69 students taking the lesson of Science Education Laboratory Applications-I within 10 weeks. While ABI approach was applied in one of the study groups, ABI and diary writing (as an upper cognitive activity) were applied in the other and the conventional approach method in the other group. A pattern with pretest-posttest control group, which is among experimental patterns, was used as the study method and the data were collected by using the quantitative method. An achievement test consisting of 25 questions and semi-structured interviews were used as data collection tools. At the end of the application, semi-structured interviews were conducted with 6 students selected from every group. According to the acquired data, it was concluded that there was a significant difference between the groups, this difference was on behalf of classes where ABI approach was applied and there was a slightly significant difference between ABI and ABI groups supported by upper cognitive activities on behalf of the ABI group supported by upper cognitive activities. As a result of analyzing the results obtained from student interviews; it was determined that students were pleased with ABI applications, the applications made lessons different and permanent, provided intragroup and intergroup cooperation, realized the process of scientific thinking, brought self-confidence and a critical thinking viewpoint and they would prefer this method in their professional life. Besides, it was concluded that writing diaries enabled learning and allowed students to recall things better and transfer them to daily life by examining their experiments.

Keywords: Science education, argumentation, upper cognition, science achievement, learning-oriented writing.

2017, 126 pages
Science Code: 101

TEŞEKKÜR

Öncelikle araştırma boyunca danışmanlığımı yapıp bana rehberlik eden, takıldığım noktalarda bana yardımcı olan, bana sonsuz sabır gösteren, beni motive eden, çalışmamın her aşamasında bana göstermiş olduğu gerek akademik gerekse manevi destek ve katkılarından dolayı öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezime sağladığı katkılarından dolayı Sayın Doç. Dr. Sevgi KINGİR ve Sayın Doç. Dr. Bahattin AYDINLI'ya teşekkürü bir borç bilirim. Çalışma ile ilgili bana yol gösteren, zamanını ve emeğini esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Ebru EZBERCİ ÇEVİK'e ve değerli fikir ve tecrübelerini benimle paylaşan Sayın Prof. Dr. Zekeriya YERLİKAYA'ya teşekkür ederim.

Çalışmamla ilgili laboratuvar imkanlarını bana sunan ve bu süreçte desteklerini eksik etmeyen Kastamonu Üniversitesi dekanlığına ve çalışanlarına teşekkür ederim.

Arkadaştan öte dostum, her zaman varlığını yanımda hissettiğim, ailemden bir parça gibi olan, can dostum Esra CEVİZCİ'ye ve tez yazma aşamasında desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen güzel yürekli arkadaşım Filiz KÜÇÜKÇELİK'e sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Bugüne gelmemi sağlayan, eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi emeği büyük olan canım babam Azmi BOZKURT ve en değerli varlığım olan annem Fatma BOZKURT'a, değerli ablam ve kardeşime sonsuz sevgilerimi sunuyor ve teşekkür ediyorum. İyi ki varsınız ve iyi ki yanımdasınız.

Rahşan BOZKURT

Kastamonu, Ağustos, 2017

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problemi	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.5. Araştırmanın Sayıtları	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Fen Okuryazarlık ve Araştırma-sorgulama	7
2.2. Argümantasyon ve Fen Eğitimi.....	10
2.3. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)	15
2.4. ATBÖ Uygulamalarında Öğretmenin Rolü	20
2.5. ATBÖ Uygulamalarında Öğrencinin Rolü	21
2.6. Üst Biliş.....	22
2.6.1. Öğrenme Amaçlı Yazma	25
2.7. ATBÖ Sürecinin Kazanımları	26
2.8. İlgili Çalışmalar.....	29
3.YÖNTEM.....	31
3.1. Araştırma Modeli	31
3.2. Çalışma Grubu.....	33
3.2.1. Deney Grupları	33
3.2.2. Kontrol Grubu.....	33
3.3. Veri Toplama Araçları.....	34

3.4.1. Fen Başarı Testi	34
3.4.2. Günlük Yazma	34
3.4.3. Yapılandırılmış Görüşmeler	35
3.4. Uygulama Süreci	35
3.5. Verilerin Analizi.....	50
3.5.1. Nicel Veri Analizi.....	50
3.5.2. Nitel Veri Analizi	50
4. BULGULAR	52
4.1. Nicel Bulgular	52
4.1.1. Fen Başarı Testi Ön Test Analizi Bulguları	52
4.1.2. Fen Başarı Testi Son Test Analizi Bulguları	53
4.1.2.1. <i>Fen Başarı Testi Etki Boyutu Bulguları</i>	55
4.2. Nitel Bulgular	56
4.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	56
4.2.1.1. <i>ATBÖ Sürecine Yönelik Bulgular</i>	57
4.2.1.2. <i>ATBÖ’de Öğretmen Rollerine İlişkin Bulgular</i>	66
4.2.1.3. <i>ATBÖ’de Öğrenci Rollerine İlişkin Bulgular</i>	67
4.2.1.4. <i>ATBÖ ve Geleneksel Yaklaşımın Karşılaştırılması</i>	69
4.2.1.5. <i>Öğrencideki Değişim</i>	71
4.2.1.6. <i>Günlük Yazma</i>	73
4.2.1.7. <i>Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşme Bulguları</i>	75
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	77
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	77
5.2. Öneriler	83
KAYNAKLAR	84
EKLER.....	93
EK 1- Günlük Yönergeleri	94
EK 2- ATBÖ Öğrenci Şablonu	96
EK 3- ATBÖ Öğrenci Rapor Örneği.....	100
EK 4- Geleneksel Rapor Öğrenci Şablonu.....	107
EK 5- Geleneksel Rapor Örneği.....	108
EK 6- Öğrencilerin Yazmış Oldukları Günlüklere İlişkin Örnekler	109

EK 7- Gizemli Olay.....	120
EK 8- Fen Başarı Testi	121
EK 9- Deney Grupları Görüşme Formu	125
EK 10- Kontrol Grubu Görüşme Formu	126
ÖZGEÇMİŞ	128

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ATBÖ	: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
FBL	: Fen Bilimleri Laboratuvarı
Ö	: Öğrenci
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
p	: Önem Değeri (Anlamlılık Düzeyi)
N	: Eleman Sayısı
f	: Frekans
ÇSSTP	: Çoktan Seçmeli Soruların Toplam Puanı
ASTP	: Açık Uçlu Soruların Toplam Puanı
TTP	: Test Toplam Puanı
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket Programı

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. Toulmin'in Argümantasyon Modeli	13
Şekil 2. Araştırmanın Deseni	32
Şekil 3. Argümantasyon Uygulama Döngüsü.....	36

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. ATBÖ Öğretmen Şablonu	18
Tablo 2.2. ATBÖ Öğrenci Şablonu.....	19
Tablo 2.3. ATBÖ ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	30
Tablo 3.1. Deney Grupları ve Kontrol Grubu Uygulama Süreci	36
Tablo 4.1. Öğrencilerin Fen Başarı Ön Testine İlişkin Bulgular	52
Tablo 4.2. Fen Başarı Ön Testi Tek Yönlü ANOVA Bulguları.....	53
Tablo 4.3. Öğrencilerin Fen Başarı Son Testine İlişkin Bulgular.....	53
Tablo 4.4. Fen Başarı Son Testi Tek Yönlü ANOVA Bulguları	54
Tablo 4.5. Grupların Etki Boyutlarının Karşılaştırılması	55
Tablo 4.6. ATBÖ Uygulamasına ve Günlük Yazma Aktivitesinin Uygulanmasına Dair Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi Sonucu Ortaya Çıkan Tema, Kod ve Frekanslar	56
Tablo 4.7. Öğrencilerin Soru-İddia-Delil Üçgeninin Önem Derecesinin Frekans Dağılımları	58
Tablo 4.8. İddianın Özellikleri	60
Tablo 4.9. Öğrencilerin Tartışma Grubu Seçimleri	64
Tablo 4.10. Öğretmen Rollerı	66
Tablo 4.11.Öğrenci Rollerı	68

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımları bulunmaktadır.

1.1. Araştırmanın Problemi

Fen eğitiminin en önemli işlevlerinden bir tanesi de bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmelerini sağlamaktır. Günümüz bireylerinin hızlı bir şekilde değişen teknolojik gelişmelere ve yaşam koşullarına uyum gösterebilmeleri adına fen okuryazarı bireyler olmaları büyük önem arz etmektedir. Fen okuryazarı olan kişiler problemleri çözerken, bilimsel problem çözme basamaklarından yararlanırlar. Fen ve teknoloji okuryazarlığı bireylerin problem çözme, eleştirel düşünme gibi zihinsel beceriler kazanmalarının yanı sıra; çevrelerine karşı meraklı, öğrenmeye istekli, araştıran bireyler yetişmesine de fayda sağlar (Uluçınar Sağır ve Kılıç, 2013). Fen okuryazarlık kavramı, dilin dört temel boyutundan okuma ve yazma ile ilişkili bir kavramdır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Öğrencilerin okulda yapmış oldukları okuma ve yazmaya yönelik çalışmalar; onlara farklı durumları analiz edebilme, düşünceleri anlama ve yorumlama şeklinde beceriler kazandırır. Böylece fizik, kimya ve biyoloji gibi alanlarda temel bilgiler kazanırken; bilginin geçirdiği süreçleri ve bilginin nasıl oluştuğunu anlayabilir, bilimsel süreç becerileri ile karşılaştıkları sorunlara çözümler üretebilirler (MEB, 2013).

Öğrenme bireyin sahip olduğu düşüncelerin farkında olması, kendini yönetmesi, stratejik olması, özetle kendisinin öğretmeni olması ile mümkündür. Öğrenme amaçlarını belirleyip kendi fikirlerini kullanan öğrenciler hayat boyu öğrenme sürecinde araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünen gibi özelliklere sahip olacaklar ve birer bilim insanı gibi çalışacaklardır (Ulu, 2011). Öğrencilerin bir şeyleri ezberleyerek öğrenmesi onların günlük hayatta bu öğrendiklerinin ne işe yarayacağı sorusunu akla getirmektedir. Fakat öğrencilerin günlük hayatta kullanabilecekleri anlamlı konuları öğrenmesi daha kolay olmaktadır (Demirci, 2015). Öğrencilerin yaşamlarında çok büyük bir öneme sahip olan ve günlük hayatla ilişkisi fazla olan fen dersinin öğrencilere sevdirmesi çok önemlidir. Yaparak yaşayarak ve aynı

zamanda eğlenerek gerçekleşen öğrenmeler kalıcı olmanın yanı sıra anlamlı da olmaktadır (Altunsoy, 2008). Öğrencilerin zorlandıkları fen konularında deneyerek, gözlemleyerek, sürekli katılımcı olarak katılmaları fen dersini korkulacak bir ders olmaktan çıkarıp, eğlenceli ve yeni keşifler yapabilecekleri bir ders haline getirmektedir. Bu da öğrencinin kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alabildiğini göstermektedir (Uludağ, 2003). Bu nedenden dolayı öğrenme sürecinde etkin olan öğrencilerin yetiştirilmesi üst bilişsel araştırmaya dayalı öğrenmeyi önemli hale getirmektedir (Demirci, 2015). Bilgiyi işleme kuramının yönlendirici kavramı olan üstbiliş, bireyin kendi öğrenmesi üzerine düşünmesi olarak ifade edilmektedir (Candan, 2005). Candan'a göre stratejik öğrenmenin temeli olan üst bilişin öğrenmeyi arttırdığı ve farklı bir takım zihinsel işlevleri gerektirdiği belirtilmektedir. Bu amaçla çalışmada ATBÖ uygulamalarına ilaveten kullanılan üst bilişsel yazmanın öğrencinin fen başarısına etkisi araştırılmıştır.

Zihinsel bir faaliyet olan öğrenme ile yazma arasında bir bağlantı vardır (Emig, 1977). Yazma, bireylerin bilime dair fikirlerini aktarmada en önemli iletişim aracı olmuştur. Yazma uygulamaları, hem yazan hem de okuyan bireyler için bir öğrenme işlevi görebilmektedir (Klein, 2000). Geleneksel yaklaşımların kullanıldığı yazma uygulamaları, var olan bilgilerin tekrar edilmesini ve olduğu gibi kağıda aktarılmasını sağlarken; çağdaş yaklaşımların kullanıldığı yazma uygulamaları ise bilginin farklı bakış açılarıyla ele alınmasını sağlar. Yazma uygulamalarının aktif bir şekilde kullanıldığı ATBÖ sürecinde, öğrenciler bilgiyi revize edip anlamlandırarak kullanırlar. ATBÖ, öğrencilerin yaparak yaşayarak, aktif bir şekilde laboratuvar ortamında bilgileri elde etmesini sağlayan bir yaklaşımdır (Kabataş Memiş, 2014). Bu süreç, öğrencilerin araştırmak istedikleri konunun sorularını kendilerinin oluşturdukları, yapılacak deney etkinliklerini kendilerinin tasarladıkları, elde ettikleri deliller doğrultusunda iddia oluşturup bu iddialarını küçük ve büyük grup şeklinde sundukları, öğrencilerin her aşamada aktif olduğu bir süreçtir. Ayrıca laboratuvar etkinliklerinde öğrencileri yönlendiren ve elde edilen sonuçlar hakkında düşünmeyi sağlayan etkinlikler gerçekleştirilir. ATBÖ, laboratuvar derslerinin nasıl uygulanacağını ve raporların nasıl hazırlanacağını gösteren bir araçtır. ATBÖ yaklaşımında gerçekleştirilen yazma aktiviteleri, grup öğrencilerinin tümü tarafından işbirliğine dayanan bir anlayışla gerçekleştirilir (Ceylan, 2010).

Bu çalışmada, ATBÖ uygulamaları ve bu uygulamalara ilaveten üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş günlük yazma etkinliğinin öğrencilerin fen başarısı üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla 2015-2016 öğretim yılında Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Öğretmenliği bölümü 3.sınıf öğrencileriyle çalışma gerçekleştirilmiştir. Toplamda 69 öğrencinin yer aldığı çalışmada gruplar rastgele bir şekilde belirlenmiş ve 3 gruba ayrılmıştır. Belirlenen birinci grupta ATBÖ sürecinin kullanıldığı uygulamalara yer verilirken, ikinci grupta ise ATBÖ uygulamalarına ilaveten üst bilişsel aktivite olarak yazma etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Üçüncü grupta ise uygulamalar geleneksel yaklaşımın benimsendiği yönerge kullanılarak süreç tamamlanmıştır. Süreç sonunda öğrenciler ile görüşmeler gerçekleştirilmiş ve uygulamalar hakkındaki düşünceleri alınarak süreç hakkında değerlendirmeler yapılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Literatür taramaları sonucunda ATBÖ yaklaşımına dair pek çok çalışma yapıldığı ve bu çalışma sonuçlarından hareketle; ATBÖ'nün bireylerin biliş üstü becerilerini ve mantıksal becerilerini arttırdığı (Kabataş Memiş ve Ezberci Çevik, 2017), öğrencilerde kavramsal öğrenmeyi geliştirdiği (Ceylan, 2010), olası kavram yanlışlarını ortaya çıkardığı (Kıngır, Geban ve Günel, 2011), bilimsel kavramların yerleşmesini (Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012) ve öğrencilerin daha kalıcı öğrenmeler elde etmelerini sağladığı (Arlı, 2014; Kabataş Memiş, 2011; Öz, 2015) sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu araştırmanın amacı; ATBÖ uygulamaları ve ATBÖ uygulamalarına ilaveten kullanılan yazma etkinliklerinin öğrencilerin fen başarısına etkisini tespit etmektir. Bu kapsamda, üst bilişsel becerileri harekete geçiren bir yöntem olan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenmenin ilave üst bilişsel bir aktivite ile desteklendiğinde öğrencilerin fen başarısında bir değişim olup olmadığı araştırılmak istenmiştir. Ayrıca süreç sonunda öğrencilerin ATBÖ ve üst bilişsel aktivite hakkındaki düşünceleri de belirlenmeye çalışılmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Öğretmen merkezli bir sistemin hakim olduğu eğitim sistemimizde öğrencileri pasif dinleyici olmaktan kurtarıp onları sürece etkin bir şekilde dahil etmenin önemine dikkat çeken Öztürk (2000), öğrencilerin derse katılımının öğretmenin olumlu bir

sınıf ortamı yaratması ve öğrencilerle kurulan etkileşimle gerçekleşebileceğine dikkat çekmiştir. Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yapılan değişiklikler sonucunda öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olduğu, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici olduğu öğrenme ortamları (problem, proje, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) esas alınmıştır (Özcan, 2016). Programın öğrencilerden beklentisi, öğrencilerin çevrelerindeki dünyayı açıklamaları ve bu süreçte güçlü argümanlar kurmalarıdır. Öğrenci düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyip arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirirken, öğretmen bu ortamı yönlendiren rehber konumunda bulunmaktadır (MEB, 2013).

Fen eğitiminde yapılan çalışmalar ele alındığında, son yıllarda fen eğitiminde argümantasyonun önemine dikkat çekildiği görülmektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Jiménez Aleixandre, Rodríguez ve Dusch, 2000; Kaya, 2005; Yeşiloğlu, 2007; Kabataş Memiş, 2016). Bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında bireysel veya grup olarak savunulan düşüncenin kanıtlar kullanılarak karşı tarafı ikna etme süreci olarak tanımlanan argümantasyon (Aydın ve Kaptan, 2014) gerekçeler aracılığıyla iddia ve veriler arasında bağlantı kurmaktır (Özcan, 2016). Bilimsel bilgi ve sosyo-kültürel (öğrenmedeki sosyal bağlantıların rolü ve düşünme süreçleri, özellikle dil aracılığıyla yapılan sosyal düşünme aktiviteleri) yapılara önem verilen argümantasyonda, problem çözme ve ya bilimsel süreç becerileri gibi ürüne odaklanan bakış açısının yanı sıra tartışmaya odaklanılan bakış açısının da benimsenmesi hedeflenir (Jiménez Aleixandre ve Erduran, 2007).

Fen eğitimindeki problemlerin çözümünde oldukça etkili olduğu görülen argümantasyonda esas amaç, öğrenme problemlerinin çözümlenmesi, öğrencilerdeki öğrenme zorluklarının giderilmesi ve öğrenme süreçlerinin argümantasyonla desteklenerek fen kavramlarının daha iyi anlaşılmasını sağlamaktır (Aydın ve Kaptan, 2014). Ayrıca argümantasyon sürecini yaşayan öğrencilerin kendine güvenen, düşüncelerini rahatlıkla açıklayan, başkalarının düşüncelerine saygı duyan, etkili iletişim becerisine sahip ve bilimsel süreci yaşayan öğrenciler olarak yetiştikleri de görülmektedir (Kabataş Memiş, 2017). Öğrencilerin meraklı ve aktif olmalarını sağlayan argümantasyon süreci, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirir. Öğrencilere ve öğretmenlere kendilerini daha iyi ifade edebilmeleri için fırsatlar sunar. Bütün bunlar dikkate alındığında fen ve teknoloji eğitiminde argümantasyon

odaklı uygulamaların hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından oldukça önemli olduğu görülmektedir. Buna göre temel becerilerin öğrencilere kazandırılmasında öğretmen adaylarının bu doğrultuda yetiştirilmesi önemli bir yere sahiptir (Aydın, 2013).

Argümantasyonun kullanıldığı araştırma-sorgulama temelli bilim öğrenmede en önemli elementlerden biri sınıflarda yapılan dil pratikleridir (Keys, Hand, Prain ve Collins, 1999). Öğrenme sürecinde yer alan okuma, yazma ve konuşma dil pratikleri denilince akla gelen dilin üç önemli ögesidir (Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap, 2010). Dilin bu üç ögesi, araştırma-sorgulama stratejileri ile harmanlanıp başarılı bir şekilde bilim öğrenme sürecine dahil edilmiş ve orijinal adı “The Science Writing Heuristic” olan ve ilk olarak Türkçe’ye “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımı (YYBÖ)” olarak çevrilmiştir (Günel, 2006; Hand ve Keys, 1999; Keys et al. 1999). İçerisinde argümantasyonun bileşenlerinin yer almasından dolayı bu yaklaşımı ortaya koyan bilim insanları Argumentation Based Inquiry (ATBÖ) olarak ifade etmenin gerekliliğini vurgulamışlardır (Hand, Norton Meier, Jay ve Bintz, 2009). ATBÖ, araştırma-sorgulama çerçeveli öğrenme ortamında argümantasyon yolu ile bilimsel bilginin üretilmesini sağlayan ve dil pratikleri ile bilişsel ve üst bilişsel mekanizmaları harekete geçiren bir uygulamadır (Günel, vd., 2010). Sürecin etkisini daha fazla görmek amacıyla üst bilişsel aktiviteler kullanılarak zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamı oluşturulmuş ve çalışmada bunun sonuçlarını görmek de amaçlanmıştır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kastamonu Üniversitesi’nde eğitim gören Fen Bilimleri Öğretmenliği 3.sınıf 69 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma, belirlenen fizik(yoğunluk, yatayda kuvvet, eğik düzlem, yatayda hareket, serbest düşme, atışlar) konuları ile sınırlıdır.
3. Araştırma, 10 hafta ile sınırlıdır.
4. Araştırmada elde edilen veriler, araştırmada kullanılan ölçme aracının ölçme gücü ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Sayılıları

Araştırmanın varsayımları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Ders öğretmeninin tüm gruplardaki öğrencilere tarafsız davrandığı varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine verilen ölçme araçlarını birbirlerinden etkilenmeden içtenlikle ve yansız bir şekilde cevaplandırdıkları varsayılmıştır.
3. Araştırma sürecinde deney grupları ile kontrol grubu öğrencileri arasındaki etkileşimin en alt düzeyde olduğu ve gruplara etki eden dış faktörlerin eşit olduğu varsayılmıştır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Okuryazarlık ve Araştırma-Sorgulama

Bilginin en büyük güç olduğu yüzyılımızda bilgi ve teknolojinin hayatımızdaki yeri ve önemi gün geçtikçe artmaktadır. Birey ve toplumların artan bilgi ve teknolojik gelişmeleri yakından takip edip kullanabilmeleri için “fen okuryazarı” olmaları büyük bir önem taşımaktadır (Özdemir, 2010).

Çolak’a (2014) göre; fen okuryazarlığı; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimi şeklinde tanımlanmıştır. Fen okuryazarlığının bir ezberleme işi olmadığını söyleyen Çolak, ezberlenen bilgilerin hem kolay unutulduğunu hem de bilimsel yöntemlerin anlaşılmasından yoksun olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca fen okuryazarlığı *“kişisel karar alma, toplumsal ve kültürel etkinliklere katılım, ekonomik üretkenlik için gerekli olan bilimsel kavramları ve süreçleri anlayabilme, kavrayabilme”* (National Research Council [NRC], 1996 s. 22) ve bilimsel gelişmelerdeki hızlı değişim ve fennin geniş bir anlayışına sahip olabilmesi (Deboer, 2000) şeklinde de tanımlanmıştır.

Fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonu “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” şeklinde tanımlanmıştır. Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum- çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir (MEB, 2013). Bu programa göre fen okuryazarlığı, “fen bilimleri ve teknolojinin doğası”, “anahtar fen kavramları”, “bilimsel süreç becerileri”, “fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimi”, “bilimsel ve teknik psikomotor beceriler”, “bilimin özünü oluşturan değerler” ve “fen’e ilişkin tutum ve değerler” olmak üzere yedi boyutta ele alınmaktadır. Fen Bilimleri dersinin amacı bireylerin içinde yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel yönden ele alıp incelemelerini

sağlamaktır. Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin ezberden çok kavrayarak öğrenmeleri, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreç becerilerini kullanmaları hedeflenmektedir (Korkmaz ve Kaptan, 2002).

Bilimsel yöntem fen derslerinde hipotez geliştirme, deney yapma ve teori üretme gibi safhalardan geçen bir araştırma yöntemi olarak sunulur (Erduran, 2013). Kullanılacak olan yöntem ve tekniklerin farklı oluşu, bilime olan bakış açısını değiştirebilir ve bilimin farklı yönlerini ortaya çıkarabilir. Bilimin doğasını öğrencilere öğretebilmek, bilimsel etkinliklere aktif olarak katmak ve bilimin doğası ile ilgili yeni anlayışları onlara kazandırmak için açık-düşündürücü yaklaşım olan bilimsel argümantasyon ve sorgulayıcı-araştırma öğretiminin öne çıktığı söylenebilir (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008).

Ülkemizde ve dünyada hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişimlere bağlı olarak birçok alanda bilgi birikimi ve paylaşımı hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu hızlı gelişimlerle birlikte bireylerin elde ettikleri bilgileri aynen kabul etmelerindense eleştirel bir bakış açısıyla konuya yaklaşp ulaştıkları bilgileri sorgulamaları eğitim sistemimizde istenilen bir durumdur. Aynı zamanda her söyleneni yapan bireyler yetiştirmekten ziyade sosyal yönü ve iletişim becerileri güçlü, bilgiyi seçen, sorgulayan ve yorumlayan uzman bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Aslan, 2014). Ülkemizde her kademede eğitimle uğraşan müfredat yapıcılar, öğretmenler, eğitimciler ve veliler sorgulayan, eleştiren bireyler yetiştirmenin önemini vurgulamaktadırlar. Gelecekte toplumun liderleri veya karar vericileri olabilecek öğrencilerimiz karşılına çıkan bir sorun hakkında karar verirken açık fikirli, kuşkucu ve sorgulayıcı bir tutumla alternatif açıklamalar üzerinde düşünebilmeli; tartışmalarda öne sürülen iddiaları, gerekçeleri, argümanları eleştirel bir şekilde değerlendirerek bilinçli kararlar geliştirebilmelidirler (Tümay ve Köseoğlu, 2011). Sorgulayıcı öğretim yönteminin fen eğitimindeki temel görevi, doğru ön bilgiler ve etkili öğrenme ortamları sağlayarak bireyin bilgiyi özümseyerek yapılandırmasına yardımcı olmaktır. Çünkü, sorgulayıcı öğrenme yönteminde öğrenci kendi sorunlarını ortaya atar, araştırmalarını planlar ve bulgularını analiz edip açıklayarak kendi anlayışlarını yapılandırır (Bağcaz, 2009). Sorgulayıcı öğrenmenin en önemli avantajlarından biri öğrencinin merakını uyandırması,

öğrenmeyi daha ilginç hale getirmesidir. Öğrenciler bu ortamlarda dersin başından problemin çözümüne kadar tüm aşamalara katılırlar (Tabak ve Karakoç, 2004).

Araştırma-sorgulamaya yönelik bir öğrenme yaklaşımı esas alınarak hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programında öğrencinin rolü aktif olmaktır. Yani öğrenci kendi öğrenmesinden kendi sorumludur. Araştıran, sorgulayan, bilgiyi kendi zihninde yapılandıran, bulgularını açıklayan ve tartışan öğrenci öğrenme sürecinde merkezdedir. Öğretmen ise bu süreçte rehber rolündedir. Böyle bir sınıf ortamında öğrenciler düşüncelerini açıkça ifade eder ve demokratik bir ortamın verdiği rahatlıkla derse aktif katılımlarını sürdürürler. Öğrenme ortamı öğretmenin rehber, öğrencinin ise aktif olacağı istasyon, proje, işbirlikli öğrenme, argümantasyon gibi yöntem ve teknikler kullanılarak hazırlanmıştır. Öğrenci sadece okul ortamında değil okul dışında da bilgiyi yapılandırıp sorgulamalıdır. Bu anlamda informal öğrenme ortamlarından da faydalanılabilir. Fen okuryazarlığını sağlamak için eğitim ortamlarında farklı öğrenme ve öğretme metotları kullanılmalıdır (Günel, Uzoğlu ve Büyükkasap, 2009).

Öğrenmeye ve öğretmeye dair bakış açımızı yansıtan ‘Bilgi nedir?’, ‘Öğrenme nedir?’, ‘İnsanlar nasıl öğrenir?’ gibi sorulara verdiğimiz cevaplar öğrenme hakkındaki inançlarımızı oluşturmaktadır. Bu inançlar eğitim sürecinin nasıl işleyeceğine yön veren en önemli faktörlerdendir. Eğitimde ilk çağlardan itibaren “Daha iyi nasıl öğretebiliriz” sorusuna aranan cevap 1930’ların başında zihnin bir kara kutu olduğunu düşünen davranışçılar tarafından cevaplanmaya çalışılmıştır. Davranışçılara göre zihin gözlenemez, bu nedenle araştırılıp incelenemez. Bu bakış açısına göre öğrenme, uyarıcı-tepki bağlantısı ve şartlanma ile açıklanabilir. Fakat davranışçı eğitim sisteminde amaç gözlenebilir, somut davranışlara veya cevaplara odaklandığından öğrencilerin anlama, sentez yapma, bilgiyi yeni durumlarda kullanıp uygulamada başarılı olamamaktadır. Bu süreçten sonra yapılan çalışmalarla eğitim politikaları değişmiş, eğitim programlarının yeniden düzenlenmesine neden olan “yapılandırıcılık” paradigması kabul görmüştür. Bu yeni paradigmaya göre öğrenme öğrencilerin sürece aktif olarak katılmalarını, düşüncelerini gerçekleştirerek deneyimler kazanmalarını ve düşüncelerini yeniden düzenlemeye yönlendireceğini öngörmektedir. Bu paradigmaya göre öğrenme, “anlamın birey tarafından

keşfedilmesi ve birey tarafından yapılandırılması” şeklinde tanımlanabilir (Tümay ve Köseoğlu, 2013).

Anlamanın keşfedilmesi ve yapılandırılması sürecinde son derece önemli bir araç olan dilin kullanım alanları olan konuşma ve yazma aktiviteleri öğrenme süreci için son derece önemlidir (Aslan ve Tekin, 2015). Ayrıca yapılan çalışmalarda öğrenme sürecinde öğrencilerin önceki bilgilerinin önemli rol oynadığı açıkça belirtilmiştir (Günel, Kınır ve Geban, 2012). Yeni bir kavramın öğretilmesi sürecinde öncelikle öğrencinin eski bilgisi ortaya çıkarılmalı, daha sonra yeni bilgi yapılandırılmalıdır. Öğrenciye eski bilgileriyle yeni bilgilerini karşılaştırma fırsatı vermek gerekmektedir. Öğrenmenin anlamlı olması ve içselleştirilmesi için öğrenciye söz konusu fırsat ortamlarının yaratılması gerekmektedir (Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap, 2010). Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılabilecekleri ortamların yaratılabilmesi, uygun öğretim yöntem ve tekniklerin seçimi ile ilişkilidir (Aydede ve Matyar, 2009).

Araştırma-sorgulama temelli aktivitelerinin yapıldığı fen sınıfları öğrencilerin derse aktif olarak katıldığı ortamlardan bir tanesidir (Günel, vd., 2010). Araştırma sorgulama süreci sadece keşfetme ve deney sürecinden ibaret değildir. Aynı zamanda açıklama ve argüman oluşturma sürecidir. Öğrenciler etraflarındaki hemen hemen her şeyi sağlam gerekçelendirmelerle açıklama ihtiyacı hissederler. Arkadaşlarının iddialarını çürütmek adına karşıt argümanlar geliştirirler (MEB, 2013). Amerikan Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (NRC, 1996), bilim eğitiminin temel hedeflerini ve bu hedefleri uygulayabilecek araçları belirlerken “araştırma- sorgulama”nın bilim eğitiminin kalbi olduğunu vurgulamıştır.

2.2. Argümantasyon ve Fen Eğitimi

Bilim insanları doğayı tartışma, delil ve fikirlerle anlamak için bilimsel tartışma yaklaşımı üzerinde odaklanmışlardır (Ford, 2012). Bilimsel tartışma yöntemi argümanlar üzerine kurulmuş bir yöntemdir (Uluay, 2012). Belirli bir bilgiye dayanan mantıksal çıkarımlar olarak düşünülen bilimsel tartışmanın bileşeni olan argümanlar (Okumuş, 2012), bilim felsefesinin merkezidir (Newton, Driver ve Osborne, 1999). Argüman, kazanan ve kaybedeni belirleyip mutlak bilgiye ulaşmaktansa olaylar ve fikirler arasındaki ilişkiyi bulmak için kullanılır. Eğer

öğrenciler argüman ortamını tartışma ortamı olarak düşünürlerse kaybeden taraf olacaklarını düşünüp fikirlerini söylemekten korkacaklardır. Bu nedenle de argüman ortamlarına katılım azalacaktır (Duschl ve Osborne, 2002). Aralarında çok ince bir ayrımının olduğu argüman ve tartışma kelimeleri birbirine eş kavramlar olarak kullanılır. Ancak argüman tartışmanın bir alt kümesi şeklindedir (Newton *et al.*, 1999). Newton ve arkadaşlarına (1999) göre tartışma bir mantık sürecidir. Mantık, gerekçelerden sonuçlara doğru ilerlemek için belirli kuralları ortaya koyan akademik bir disiplindir. Sosyal bir aktivite olarak yazma, düşünme veya konuşma vasıtasıyla bireysel bir aktivite olarak düşünülen tartışma sosyal ortamlarda oluşturulur (Kaya ve Kılıç, 2008). Kanıt ve karşıt kanıtları değerlendirme, alternatifleri inceleme, bilimsel iddiaların geçerliliğini araştırma sürecini içeren bilimsel tartışma; bireylerde bilimsel düşünme alışkanlığı kazandırır (Uluçınar Sağır ve Kılıç, 2013). Genç yaştaki insanların bilimsel tartışmanın doğasını anlamaları ve bilimsel bir konuda tartışmanın geçerli yollarını uygulamaları, onların bilimsel tartışmalara katılmalarını ve doğru kararlar almalarını sağlar. Bu beceri ve deneyim çağdaş toplumlarda yaşamın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Kaya, 2013).

Aristoteles'ten bugüne fikirleri belirtmek, düşünceleri sunmak ve kabul edilebilirliklerini tartışmak amacıyla yapılan bilimsel oturumların temel aktivitesi olan bilimsel tartışma, soru sorma süreciyle başlar. Çeşitli argümanlar sunarak bilimsel tartışma sürecine dahil olan bireyler herhangi bir olay veya durum hakkında düşüncesini paylaşarak bu süreci başlatır. Karşılıklı sunulan görüşlerin veya devam ettirilen tartışmaların bilimsel tartışma olarak değerlendirilebilmesi için öne sürülen argümanların doğru şekilde oluşturulması gerekmektedir. Bilimsel tartışma ve tartışma kavramları aynı şey demek değildir. Kazanan ve kaybeden tarafların olduğu tartışmaların aksine bilimsel tartışma, bireylerin deliller öne sürerek birbirleri ile fikir alışverişinde bulundukları süreçlerdir (Küçük ve Aycan, 2014). Bilimsel tartışmanın amacı ortak izlenen bir yolla doğru sonuca ulaşabilmektir (Kaya ve Kılıç, 2008).

Öğrencilerin bilimi kavramalarının yolu bilim insanlarının nasıl çalıştığı yönünde fikir sahibi olmalarından geçmektedir. Bilimsel tartışma sayesinde öğrencilerin birer bilim insanı gibi veri, iddia, gerekçe, destek ve çürütücü ile çalışması onların bilimi kavramalarını sağlayacaktır (Okumuş, 2012).

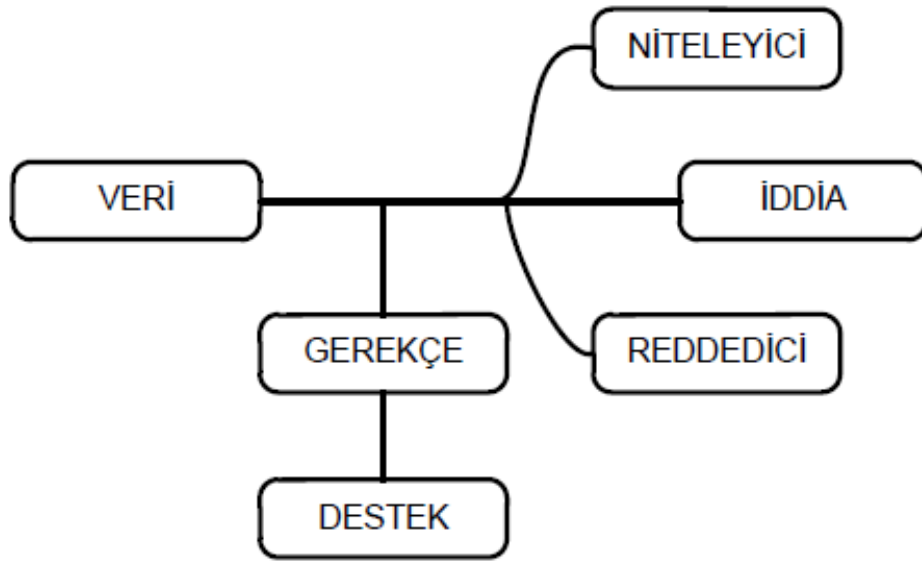
Sınıf ortamında bilimsel tartışmayı destekleyen ve kolaylaştıran aktivitelerin amacı; öğrencilerin sorgulama, tartışma ve değerlendirme becerilerini sınıf içi tartışmalarla arttırmaktır. Sınıf ortamında gerçekleşen bilimsel tartışmalar sırasında öğrenciler ön bilgilerini kullanarak görüşlerini destekleyen sebepleri açıkça ifade ederler ve bu görüşlerin doğruluğunu ortaya çıkarmaya çalışırlar. Bu süreçte öğrenciler bir bilim insanı gibi davranarak kendi argümanlarını oluşturur ve yapılandırır (Özkara, 2011). Erken yaşta insanların bilimsel tartışmanın doğasını anlamaları ve bilimsel bir konuda tartışmanın geçerli yollarını uygulamaları, onların bilimsel tartışmalara katılmalarını ve doğru kararlar almalarını sağlar. Bu beceri ve deneyim çağdaş toplumlarda yaşamın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Kaya, 2013). Öğrencilerin muhakeme etme becerilerini geliştirme ve öğrencilere düşüncelerini açığa çıkarma imkanı sunan bilimsel tartışmada sorumluluk öğrenciye aittir (Okumuş, 2012). Öğrenciler, bilimsel tartışma merkezli etkinliklerle tartışmanın kurallarını öğrenirler ve bu uygulamalar sırasında kalıcı öğrenmeler sağlayabilirler (Kaya ve Kılıç, 2008).

Argümanları yapılandırıp açıklamak için işbirliğine dayalı grup tartışmalarını içeren, etkinlik boyunca soruların sorulduğu, kanıtların toplandığı, iddiaların açıklandığı, aynı zamanda diğer iddiaların değerlendirilip tartışıldığı bir süreç olan argümantasyon (Chin ve Osborne, 2010), bilimsel tartışma olarak da ifade edilmektedir (Demirel, 2015). Bilim okuryazarlığını destekleyen etkin bir öğretim yöntemi olan argümantasyon, fen eğitiminde öğrenilmesi gereken önemli bir düşünme becerisidir (Köseoğlu, vd., 2008). Yorum yapma, model ve teori oluşturmada büyük bir öneme sahip olan argümantasyonun, tartışma odaklı öğretim yaklaşımının uygulanmasına katkısı büyüktür (Türkoğuz ve Cin, 2013).

Argümantasyon karşılıklı tartışmanın olduğu sonucunda ise kazanan ve kaybedenin olduğu tartışmalar değildir. Argümantasyon, birbirine zıt iki durum arasındaki karşıtlığı açıklamak için yapılan konuşmalar ve mantıklı kararlara ulaşmak için yapılan etkinliklerdir (Kaya ve Kılıç, 2008). Argümantasyon, öğrencilerin bilimsel bilgiyi tüketen değil üreten bireyler olmalarını sağlamaktadır (Tekeli, 2009).

Toulmin'e (1958) göre argümantasyon, desteklenen iddialar bütünü ve fikirlerin test edilmesini sağlayan bir araçtır. Toulmin'in modelinde veri, iddia, gerekçe ve desteklemeler argümantasyonun temeli olup, sınırlayıcı ve çürütmeler de daha

kompleks bir argümanın diğer özellikleridir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Osborne, 2005; Yeşildağ Hasaıçebi ve Günel, 2013). Bilim insanının zihin alışkanlıkları kapsamında ele alınabilecek olan argümantasyon; argümanların veriler tarafından desteklenmesi ve gerekli açıklamaların sağlanarak onaylanması süreci olarak tanımlanabilir (Tümay ve Köseoğlu, 2011). İlk defa Toulmin (1958) tarafından ele alınan argümantasyon bir model (bkz. Şekil 1) şeklinde belirtilmiştir (Aydın ve Kaptan, 2014). Toulmin'in bu argümantasyon modeli iddia, iddiayı destekleyen kanıtlar, iddia-kanıt arasındaki ilişkiyi gösteren gerekçeler, gerekçeleri güçlendiren ön bilgiler (destekleyiciler), sınırlayıcılar ve iddianın geçersiz olduğuna işaret eden çürütmelerden oluşmaktadır (Erduran, *et al.*, 2004). Bunlar karmaşık bir argümanın bileşenleridir. Temel bileşenler iddia, veri ve gerekçelerdir (Çinici, Özden, Akgün, Herdem, Karabiber ve Deniz, 2014). Toulmin tarafından ele alınan argümantasyon modeli Şekil 1 de verilmiştir.



Şekil 1: Toulmin'in Argümantasyon Modeli (Toulmin, 1958).

Toulmin'in argümantasyon modeline göre;

İddia: Bir görüşün, sonucun, savın, ya da bir fikrin açıklanmasıdır.

Veri: İddianın dayandırıldığı gerçekler, iddiayı destekleyen gerçeklerdir.

Gerekçe: Verinin iddiayı nasıl desteklediğinin açıklamasıdır.

Destekleme: Bir gerekçenin otoriterliğini ya da kabul edilebilirliğini destekleyen genel şartlardır. Bunlar gerekçeler kabul edilmediği zaman gereklidir.

Çürütme: İddianın geçerliliğinin olmadığını belirten ifadelerdir.

Niteleyici: Konuşmacının iddiasıyla ilgili kararlılığının ve kesinliğinin derecesini ifade eden kelimeler yada deyimlerdir (“mümkündür” ,”belki”, “imkansız” ,”kesinlikle” gibi).

Argümantasyon süreci öğrencilere zengin alan bilgisi yapılandırma fırsatı sağlamanın yanında bilimsel okuryazarlık becerilerini kazanmalarında da etkin rol oynamaktadır (Kabataş Memiş ve Seven, 2015). Argümantasyon konuları bilimsel bilgiye dayandırarak tartışma yöntemi ile öğrencilerin hem bilimsel süreç becerilerini hem de analiz sentez yeni hipotezler oluşturma gibi üst düzey bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini sağlar (Kabataş Memiş ve Ezberci Çevik, 2017). Okul derslerinin işlenişinde tartışma yönteminin kullanılması bu amaca önemli katkılar sağlar. Ayrıca argümantasyon bilimde söylemin ilerlemesi içinde önemlidir ve bu söylemler fen sınıflarında geliştirilebilir (Jimenez Aleixandre ve Erduran, 2007; Zohar ve Nemet, 2002). Öğrencilerin; bilimsel bilginin üretilmesi, ilerlemesi ve değerlendirilmesi açısından kritik bir öneme sahip olan argümantasyon sürecine fen sınıflarında dahil olmaları, onların hem fikirlerin bilimsel yapısını hem de bilimsel fikirlerin toplumsal yapısını daha iyi anlamalarını sağlar (Bell ve Linn, 2000). Çünkü tartışma yöntemi öğrencilerin bir etkileşim içinde oldukları, zihinsel becerilerini ortaya koydukları öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Argümantasyon yöntemi ile öğrenciler zihinlerde var olan modelleri sorgular, başkalarının modellerini inceleyip irdeler, kendi modellerini savunmak için bilim insanlarının düşünce sistemlerine uygun olacak şekilde delil ve destekler kullanır (Türkoğuz ve Cin, 2013). Bilimsel tartışma (argümantasyon); bireylere bilimsel düşünme alışkanlığı kazandırır. Ayrıca argümantasyon, bilimsel dili kullanarak konuşma, bilimsel bilginin yapılandırılması ve zihinsel faaliyetlerin geliştirilmesi konusunda dikkat çeken bir yaklaşımdır. Sözel ve sosyal bir mantık etkinliğidir. Tartışma ile uğraşan kişi soru veya durum belirtme, karşı çıkma, cevaplama gibi etkinliklerde bulunur ve bunlar için cümleler kullanır (Kılıç ve Uluçınar Sağır, 2013). Bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemlerinden olan argümantasyon süreci, bilim insanlarının bilgiyi yapılandırırken kullandıkları

sürece büyük oranda benzemektedir. Fen konularını öğrenmeyi kolaylaştıran bu yöntem, öğrencilerin bilimi anlamalarını ve basit seviyede de olsa bilim yapmalarını sağlar (Altun, 2014). Fakat bilim, deneylerden ibaret değildir. Öğrencilerin deneylerden gözlemlediklerini, elde ettikleri delillerle birlikte bilimsel temellere oturtmaya ihtiyaçları vardır. Bu nedenle deliller öncelikle öğrenciler tarafından anlamlandırılmalı ve ilgili konularla yine öğrenciler tarafından ilişkilendirilmelidir (Türkoğuz ve Cin, 2013).

2.3. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)

Öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmeleri, öğrendiklerini ifade etmeleri, alternatif yazma etkinlikleri yapmaları, günlük dil ile bilim dili arasında bağ kurmaları gibi dilsel becerilerini geliştirmeleri bilimi anlamada ve yorumlamada son derece önemlidir (Demirbağ ve Günel, 2014). Sınıflarda yapılan sözlü ifade ve yazma gibi dil pratikleri araştırma-sorgulama yapmanın en önemli ögesidir (Kabataş Memiş, 2011). Fen eğitiminin önemli bir parçası olan yazma (NRC, 1996), olayları ve aktiviteleri kaydetmenin yanı sıra aktiviteleri anlamlandırmayı sağlamada önemli bir etkinliktir (Kabataş Memiş, 2011; Kabataş Memiş ve Seven, 2015). Öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmesinde, eleştirel düşünme, bilgiyi tartışma, iletişim ve dilsel becerilerini geliştirme, bilimsel süreç becerileri kazanma gibi bir dizi amacı içinde barındıran araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımlardan bir tanesi (Duban, 2008) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) dir (Kabataş Memiş, 2016).

ATBÖ laboratuvar aktivitelerinde düşünmeyi teşvik etme, anlamı tartışma, ve bilim hakkında yazma konusunda bir araçtır. Daha açık bir şekilde ifade etmek gerekirse, ATBÖ öğretmenleri ve öğrencileri düşünme ve yazma noktasında yönlendiren bir dizi aktivitelerdir. (Hand, Wallace ve Yang, 2004). ATBÖ yapılandırmacı temele dayanır. Geleneksel ders kitaplarındaki yapılacak aşamaları direk verme mantığının aksine temelde araştırma sorgulamaya dayalı bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım bilimsel bilginin argümantasyon yoluyla üretilmesini sağlayan, okuma, yazma, konuşma gibi dil pratiklerini kullanan araştırma sorgulamaya dayalı bir uygulamadır (Ceylan, 2010).

ATBÖ araştırma-sorgulama ortamlarında argümantasyon yoluyla bilimsel bilginin üretilmesini sağlayan ve aynı zamanda dil pratikleri ile bilişsel ve üst bilişsel

mekanizmaları harekete geçiren bir uygulamadır (Günel, vd., 2010). Bu yaklaşım yapılandırmacı öğrenme, bilimin doğasını anlama, bilimsel argümantasyon gibi öğrenme öğretme süreciyle ilgili teorik temelleri barındırmaktadır (Aydın, 2013).

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme, öğrenciler tarafından araştırma sorularının hazırlanmasıyla başlayan bir süreç olup devamında araştırma sorularının cevaplarını bulmalarını sağlayacak laboratuvar aktivitelerini kendilerinin tasarladığı, deney sonucunda elde ettikleri bulgulara göre bilimsel sürecin bir parçası olan iddialarını geliştirdikleri, iddialarını delilleriyle destekledikleri ve ulaştıkları sonuçları küçük ve büyük grup tartışmalarında savundukları bir yöntemdir (Keys vd., 1999).

Merkezde öğrencilerin bulunup öğretmenin rehber olduğu Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme ortamında sorulara direkt cevap verilmeden öğrencilerin araştırma, düşünme ve tartışma yapıp bilgilerini paylaşmaları sağlanır. Böylece farklı öğrenme yolları geliştiren öğrencilerin bilimi öğrenmeleri daha kolay hale gelmektedir (Yaman, 2011).

Son yıllarda Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı hakkında yapılan çalışmalar sonucunda laboratuvar uygulamalarında kullanılabilecek bir rapor formatı geliştirilmiştir. Geleneksel olmayan yazma aktivitesi olarak değerlendirilen ATBÖ raporu (Aslan ve Tekin, 2015) öğrencilere kavramsal anlama yeteneğini geliştirmek için pratik laboratuvar çalışmaları ve akademik tartışmalar (kendisiyle aynı seviyedekilerle) hakkında birçok fırsat vermektedir (Hand ve Keys, 1999).

ATBÖ, eğitim ortamlarında kullanılan bir yaklaşımdır. Çünkü zengin dil pratiklerini ön planda tutar ve ayrıca araştırma-sorgulama yoluyla bilim öğretimini temele alır. Öğrenciler başlangıç sorularını kendileri araştırıp açıklamalar, test, iddia ve kanıtları üzerine yaptıkları büyük ve küçük grup tartışmalar ile fen kavramlarını argümantasyon yoluyla anlamlandırır (Ceylan, 2010). Öğrencilere arkadaşlarıyla tartışma, yazma ve okuma ile laboratuvar çalışmalarında verilen kavramsal anlama yeteneklerini geliştirmek adına çok sayıda fırsatlar sunar (Hand ve Keys, 1999). ATBÖ ile öğrenciler, soru sorma, kanıt toplama, bunların paralelinde iddialar oluşturma ve bu iddiaları bilimsel verilerle karşılaştırarak karar alma sürecini gerçekleştirirler (Hand, Wallace ve Yang, 2004). Argümantasyon uygulamaları sayesinde öğrenciler, bilimi ve bilimsel bilgiyi mutlak değişmez gerçek olarak

görmeyip, bilimin doğası hakkında gerçeğe daha yakın bir anlayış oluşturlar (Driver, vd., 2000).

Öğrenci merkezli etkinliklerin ve laboratuvar uygulamalarının fen sınıflarında kullanılması bilginin oluşturulmasında öğrencinin aktif katılımını sağlayacak ve böylece daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşecektir. Öğrenci merkezli etkinlikler ve fen laboratuvar uygulamaları olmadan, fen eğitiminde istenilen hedeflere ulaşılamayacağı açıkça ortadadır (Uluçınar, Doğan ve Kaya, 2008; NRC, 1996). Fakat bazı öğrenciler laboratuvar kavramını anlamakta zorlanmaktadır. Çünkü kendilerini sadece işlem ve sürece odaklayıp işlemin tümünü görememektedirler. Sorgulama ve zihin laboratuvarları hakkında çok şey yazılmasına rağmen kitaplar halen bağımsız düşünmeyi cesaretlendirmeyen ve ulusal eğitim bilimleri standartları tarafından belirlenen sorgulama kriterlerini yansıtmayan yemek kitabı tarzı laboratuvar uygulamaları içermektedir (Hand ve Keys, 1999). Ulusal fen bilgisi eğitimi standartlarında belirlenen hedefler ile öğrencilerin aslında kazandıkları sorgulayabilme kabiliyetleri arasındaki fark karmaşıktır. Bazı araştırmacılar ders kitaplarının içeriğini araştırmış ve çoğu ders kitabının içeriğinde problem, metot ve hatta tahmin edilen sonuçların sağlandığı doğrulayıcı laboratuvar aktivitelerinin bulunduğunu belirtmişlerdir (İnaltekin, Özyurt ve Akçay, 2012). Çok az fen bilgisi kitabı öğrencilere test edilebilir soruları ayrıntılayabilme, hipotezler kurabilme ve deneysel yolları düzenlemede sorgulama yeteneklerini keşfetme şansı verir (Chen, Lin, Hsu ve Lee, 2011). Kitapların bu tür sınırlılıklarını ortadan kaldıran Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme süreci, bilimsel bilgiyi tüketen değil üreten bireylerin yetişmesine olanak sağlamaktadır (Ceylan, 2012). Argümantasyon tabanlı laboratuvar eğitimi, bilimsel bilginin yapılandırılmasında ve bilimsel sorgulamanın doğasının anlaşılmasında büyük önem arz etmektedir (Demircioğlu, 2011).

ATBÖ yaklaşımında öğretmen ve öğrencilere yol gösteren iki tür şablon ortaya konulmuştur (Hand ve Keys, 1999): Öğretmen şablonu ve öğrenci şablonu. Öğretmen şablonunda öğretmenlere yönelik olarak ATBÖ yaklaşımının içeriğine ve nasıl işleneceğine dair adımlar verilmiştir. Bu adımları öğretmen, olduğu gibi uygulamaktan ziyade mesleki ve pedagojik bilgisine göre esnetebilmektedir. Öğretmen bu süreçte öğrencileri bireysel ve küçük gruplar şeklinde sınıf içi müzakere sürecine sokarak ön bilgilerini ortaya çıkarma, öğrencilerin kendi

aktivitelerini belirlemelerine rehber olma ve en önemlisi müzakere sürecini başlatıp devam ettirebilme becerisine sahip olmalıdır (Hand ve Keys, 1999; Hand, 2008). Öğretmenlerin öğrencilere argümantasyon becerileri kazandırmak için argüman oluşturmalarına ilaveten, oluşturulan argümanların haklılığının ispatlanması, alternatif argümanlar üretebilme ve bunları çürütebilme becerilerine de önem vermeleri gerekmektedir (Deveci, 2009). Bireylere sadece bilgiyi aktarmak değil, aynı zamanda öğrencinin bilgiyi nerede ve nasıl kullanacağına rehberlik etmeleri de öğretmenlerin bu süreçteki görevlerindendir (Kutluca, 2012).

Öğrencilere kendi gözlemlerine ilişkin açıklamaları yapmalarını kolaylaştırmak için tasarlanmış olan öğrenci şablonu (Hand ve Keys, 1999) öğrencilerin yazarak güçlü bir argüman kurmalarına yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin sorularını oluşturduğu, sorularını test ettiği, geçerli iddia ve delillerini ortaya attığı, fikirlerini başkalarının fikirleriyle karşılaştırdığı ve fikirlerinin nasıl değiştiğine dair geri dönüt aldıkları öğrenci şablonu öğrencilerin bilimsel konulardaki büyük düşüncelere (big idea) ulaşması açısından önemlidir (Demirbağ ve Günel, 2014).

Bu şablondaki soru ve yönergeler şunlardır (Hand ve Keys, 1999):

Tablo 2.1. *ATBÖ Öğretmen Şablonu*

-
- 1) Ön öğretim- keşif yoluyla bireysel ya da grup kavram haritası oluşturma.
 - 2) Soru sorma, gözlem yapma, beyin fırtınası ve resmi olmayan yazılar da dahil olmak üzere ön laboratuvar faaliyetleri
 - 3) Laboratuvar etkinliklerine katılım
 - 4) Müzakere aşaması 1: laboratuvar aktiviteleri için kişisel yorumlarını yazarlar(Örneğin; makale yazma)
 - 5) Müzakere aşaması 2: Küçük gruplarda bilgileri paylaşma karşılaştırma ve yorumlama(Örneğin; grup kartları yapma)
 - 6) Müzakere aşaması 3: Bilimsel fikirleri karşılaştırarak ders kitapları ya da diğer basılı kaynakları inceleme(Örneğin; odaklanan soruları cevaplamada grup notlarını yazma)
 - 7) Müzakere aşaması 4: Bireysel fikir ve yazma(Örneğin; büyük dinleyiciler için rapor ya da poster gibi sunumlar yaratma)
 - 8) Keşif yoluyla kavram haritasını keşfetme.
-

Tablo 2.2. *ATBÖ Öğrenci Şablonu*

-
- 1) Başlangıç fikirleri: Sorum nedir?
 - 2) Testler: Ne yaptım?
 - 3) Gözlemler: Ne gördüm?
 - 4) İddialar: Ne iddia edebilirim?
 - 5) Kanıt: Nasıl biliyorum? Neden bunları iddia ediyorum?
 - 6) Okuma: Fikirlerimi diğer fikirlerle nasıl karşılaştırırım?
 - 7) Yansıma: Fikirlerim nasıl değişti?
-

ATBÖ laboratuvar derslerinin nasıl işleneceği ve raporlarının nasıl yazılacağı ile ilgili bir problem çözme aracı olarak kabul edilmektedir (Günel vd., 2004). Öğrenciler, gruplarla ve öğretmeniyle fikir müzakeresinde bulunarak şablonu tamamlar. Öğrenciler bireysel olarak anlamlı açıklamalar oluşturduktan sonra, ders kitabındaki açıklamaları okur ve gerektiğinde fikirlerini değiştirirler. ATBÖ öğrencilere arkadaşlarıyla tartışma, yazma ve okuma ile laboratuvar çalışmalarında verilen kavramsal anlama yeteneklerini geliştirmek adına çok sayıda fırsatlar sunar (Hand ve Keys, 1999). Laboratuvar ortamında öğrencilerin ortaya çıkardıkları ürünleri birbirleriyle paylaşma, bunların nasıl değerlendirilebileceğini öğrenme, yazma ve konuşma becerilerinin gelişmesi, bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu kavrayabilme ve bunu kendisinin tecrübe edebilmesi gibi sebeplerden dolayı etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir (Demircioğlu, 2011). ATBÖ ile işlenen derslerin öğrencilerin tartışma becerilerini arttıracakları düşünülmektedir (Okumuş, 2012).

ATBÖ'nün geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısına etkisi daha yüksektir (Yıldırım ve Nakibolu, 2014; Yeşildağ Hasaıçebi ve Günel, 2013; Ceylan, 2010; Kabataş Memiş, 2011; Newton vd., 1999; Hand ve Yang, 2004; Hand ve Keys, 1999; Chen vd., 2011). Öğrencilerin değerlendirilmesi aşamasında öğretmene kolaylık sağlar. Öğretmen sınav yapmak zorunda değildir. Bunun yerine süreci değerlendirir ve sürecin tamamını bir sınav olarak kabul eder. Öğretmen, öğrencilerin anlamadıkları noktaları belirleyip onlara rehberlik ederek öğrencilerin kendi deneyimleriyle doğruya ulaşmalarını sağlar (Ceylan, 2010). Farklı durumlar için sebepler ve bulgular sunan öğrenciler, konuyla ilgili tartışırken şüpheli olmakta, araştırmaları birlikte sürdürmekte ve araştırma sonuçlarından çıkan bulgulara göre

fikirlerini değiştirmektedirler. Öğrenciler tartışmanın yararına inandıkları kadar kaliteli tartışmalar yaparlar (Okumuş, 2012).

2.4. ATBÖ Uygulamalarında Öğretmenin Rolü

Öğretmenlerin argümantasyonu uygulayabilmesi için öğrenme ortamının öğrencilere düşünceler öne sürme, destekleme, eleştirme ve düşüncelerini değiştirebilme şeklinde fırsatlar sunması gerekmektedir. Sınıfta bir argümantasyon atmosferi oluşturacak olan öğretmen, öğrencileri görüşlerini ifade etme ve savunmaya teşvik etmede cesaretlendirmelidir. Öğrencilerin farklı düşüncelerini açığa çıkarmalı, öğrencileri bu düşünceleri değerlendirme ve ortak bir anlaşmaya varmaya teşvik edecek bir tartışma ortamı yaratmalıdır (Tekeli, 2009).

Öğretmenlerin yeniliğe ve risk almaya açık, delillere dayalı tartışmacı aktiviteleri gerçekteştirmede gerekli bilgi ve becerilere sahip olup argümantasyon stratejilerini bilmeleri gerekmektedir (Yıldırım ve Nakiboğlu, 2014).

ATBÖ yaklaşımında öğretmen çoğunlukla öğrenci merkezli aktiviteleri planlar ve öğrencileri kendilerini özgürce ifade edebilmeleri yönünde cesaretlendirir. Kendiliğinden başlayamayan tartışma sürecini, yönlendirici açık uçlu sorularla başlatır (Evrar, 2015; Küçük Demir, 2014). Öğretmen öğrencilerin fikirlerini yansıtaçağı, muhakeme edip düşüncelerini tartışaçağı, teorik bilgilerin delilleri nasıl destekleyeceğini ya da desteklemeyeceğini gösteren fırsatları tanıtır (Demirel, 2015).

Öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili yeterli anlayışa sahip olmaları, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirmek için öncelikli şarttır (Tümay ve Köseoğlu, 2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarına eğitim öğretim sürecinde argümantasyonla ilgili çeşitli becerilerin kazandırılması, bu konuda yapılacak olan çalışmalara verilen önemle doğru orantılıdır (Aydın ve Kaptan, 2014).

Öğretmenin öğrenciyi yönlendiren bir rehber konumunda olduğu argümantasyon sürecinde öğretmen, öğrencilerini araştırma bilinci ve duygusunu kazanma, bilimsel düşünce tarzını geliştirme konusunda cesaretlendirme ve uygulama aşamasında bilimsel etik ilkelerini benimseme davranışlarını öğrenciye kazandırmalıdır (Eskicumalı, Demirtaş, Gür Erdoğan ve Aslan, 2014). Argümantasyon modelini sınıflarında kullanan öğretmenler, sınıf ortamında meydana gelen tartışmaları analiz

edip, öğrencilerini nasıl daha iyi ve kaliteli tartışmalar içerisine çekebilecekleri konusunda farklı yaklaşımlar geliştirebilirler (Kaya ve Kılıç, 2008).

2.5. ATBÖ Uygulamalarında Öğrencinin Rolü

Yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen Fen ve Teknoloji öğretim programı öğrenci merkezli bir programdır (Balım ve Taşkoyan, 2007). Programın öğrenci merkezli olma boyutu argümantasyon sürecinde öğrencileri sürece dahil etmede önemli bir amaç olmuştur (Driver, vd., 2000). Bu süreç öğrencilerden iddialar oluşturmalarını, iddialarını desteklemek için veriler kullanmalarını, iddialarını bilimsel delillerle gerekçelendirmesini gerektirir (Demircioğlu ve Uçar, 2014).

Sınıf ortamında gerçekleşen bilimsel tartışmalar sırasında öğrenciler önceden sahip oldukları ön bilgileri kullanarak fikirlerini destekleyen nedenleri ifade ederler ve fikirlerinin doğruluğunu ortaya koymaya çalışırlar. Diğer öğrencilerde fikirlerini dile getirerek görüşlerini açıklarlar ve belirtilmiş olan düşüncelere ilişkin şüphelerini dile getirirler. Bilimsel tartışma süreci boyunca öğrenciler bir bilim insanı gibi davranarak argümanlar oluşturur ve bu argümanları yapılandırırlar (Özkara, 2011).

Öğrenciler bu süreçte sadece okumak ve dinlemek yerine tartışma, fikirleri savunma, hipotez kurma, sorgulama ve fikirler paylaşma gibi öğrenme süreçlerine katılırlar (Ceylan, 2010). Daha önceden zihinlerinde var olan modelleri sorgular, arkadaşlarının modellerini inceler, kendi modellerini savunmak için bilim insanlarının düşünce yapılarına uygun olarak destek, gerekçe ve kanıt kullanırlar (Ceylan, 2012).

Argümantasyon bilimsel süreci daha açık hale getirmektedir. Öğrencileri bilimsel sürece dahil ederek süreç içerisinde gizli kalan düşünme basamağını açığa çıkarır. İddialarını bilimsel kanıtlarla destekleme ve mevcut durum için alternatif ihtimaller düşünme bu süreçte öğrencilerden beklenen davranışlardır (Karışan, 2011).

Bireylerin fen ve teknoloji ile ilgili bilimsel ve sosyobilimsel konularda karar verme sürecine aktif olarak katılmaları ve bu konularla ilgili doğru kararlar verebilmeleri argümantasyon sürecinde öğrenciden beklenen davranışlardır. Kavramsal anlayışı geliştirme açısından önemli bir yeri olan argümantasyon, bireylerin bilinçli

kararlar verebilen ve akıl yürütmede başarılı olmalarını sağlamaktadır (Kutluca, 2012).

Öğrenciler, bilgiyi yapılandırma sürecinde sadece bireysel olarak düşünmezler, aynı zamanda büyük ve küçük grup tartışmalarına katılarak fikirlerini arkadaşlarıyla paylaşma, okuma, yazma, konuşma, dinleme gibi dilsel pratikler kullanarak bilim yaparlar (Demirbağ ve Günel, 2014).

2.6. Üst Biliş

Gelişmiş toplumlarda kendi öğrenmesinin farkında olan, öğrendiklerini doğru algılayan, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirmek eğitimin temel amacını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerden istenen ise hızla değişen ve gelişen teknolojiye ayak uydurmak, artan bilgi birikimine ulaşabilmek, öğrenme hakkında temel beceri ve bilgilere sahip olmaktır (Balcı, 2007). Öğrencilerin neyi öğrendiğinden çok nasıl öğrendikleri ve öğrenme yollarını bilip bilmedikleri eğitimcilerin eğitim öğretim sürecinde önem verdikleri en önemli sorundur (Doğan, 2013). Son yıllarda “kendi kendine öğrenme”, “öğrenmeyi öğrenme”, “etkili öğrenme” gibi kavramlara daha çok önem verilmeye başlanmıştır. Bireyin “kendi kendine öğrenme” yeterliliğini kazandırdığı düşüncesiyle de üst biliş kavramı ön plana çıkmıştır (Akpınar, 2011). Düşünmenin temelinde yer alan ve düşünme becerilerinin tümünü kapsayan üstbiliş, bireyin bir işi yaparken atacağı adımlara karar vermesi, iş ve ya konuyla ilgili zihninde plan yapması, planını sürekli olarak gözden geçirmesi, eksik ya da hatalı olan kısımları düzeltme ihtiyacı hissetmesi gibi becerileri kapsamaktadır (Demir ve Özmen, 2011).

Eğitim ve bilişsel psikoloji alanında önemli bir kavram olan üstbiliş (Metacognition), eğitim alanında ilk kez John Flavell tarafından kullanılmıştır (Bağçeci, Döş ve Sarica, 2011). İngilizce’de “metacognition” şeklinde ifade edilen bu kavram, Türkçe çalışmalarda yürütücü biliş, ileri biliş, biliş üstü, üst biliş gibi kavramlarla ifade edilmektedir (Ezberci, 2014). Üst biliş kavramını kuramsal olarak ele alan Özsoy (2008), kavramın Türkçe literatürde ortak bir şekilde ifade edilmesi için önerilerde bulunmuş ve üst biliş olarak kullanılmaya başlanmıştır. Flavell (1979) e göre üstbiliş, kişinin bir durum ile ilgili bilişsel işlem ve çıktıları hakkındaki bilgisidir. Bir şeyi öğrenmek için yaptığı planlar, bir problemi çözmek için geliştirdiği uygun strateji ve

beceriler, bir konuya yönelik tahminlerde bulunması, öğrenme sınırlarını belirlemesi gibi üst düzey zihinsel işlemleri öğrenmek için kullanması şeklinde de ifade edilebilir (Dunlosky ve Thiede, 1998). Üst bilişsel farkındalık bireyin bildiklerinin ve bilmediklerinin farkında olması, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alması ve kendi öğrenmelerini değerlendirmesi, planlaması, izlemesi ve ayrıca zihinsel süreçlerini kontrol etmesidir (Bağçeci, Döş ve Sarıca, 2011).

Günümüz eğitim programının en önemli amacı, öğrenme süreçlerini ve öğrendiklerini kontrol eden bireylerin yetişebilmesini sağlamaktır (Özsoy ve Günindi, 2011). Etkili bir öğrenmenin olabilmesi de öğrenmenin düzenlenmesi ile sağlanabilir (Özsoy, 2008). Eğitim öğretim ortamlarında uygun bir üst bilişsel öğretimin seçilmesi, öğrencilerin pratik zekalarını geliştirerek öğrenme stratejilerine daha geniş açıdan bakmalarını sağlamaktadır (Flavell, 1979). Böylece öğrenciler kendi öğrenmelerini planlayabilir, izleyebilir ve değerlendirebilir. Öğrenme sürecinin tamamında kendi sorumluluğunu bilen öğrenci, karşılaştığı sorunlar karşısında bildiklerini daha kolay uygular ve başarılı olur (Schraw ve Dennison, 1994). Başarılı öğrenciler nerde ne yaptıklarını iyi bilmektedirler. Bu da etkili bir öğrenmenin ancak bilinçli bir şekilde yapıldığında gerçekleştiğini göstermektedir (Özsoy, 2008). Eğitim öğretim ortamlarında kendi becerilerinin farkında olan öğrenciler, düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi noktasında da başarılıdırlar. Bu durumun öğrencilerin kendi öğrenmelerine de katkı sağladığı söylenebilir (Doğan, 2013).

Blakey ve Spence (1990) bireyin üst bilişsel stratejilerini geliştirmeye yönelik aşağıdaki yöntemlerin kullanılabileceğini belirtmişlerdir:

Ne bildiğini ve ne bilmediğini belirleme:

Araştırmanın başında bireyin sahip olduğu bilgiler hakkında bilinçli kararlar alması gerekir. Birey “Ben ne biliyorum”, “Ne öğrenmek istiyorum” şeklinde başlangıç sorularını yazar ve konu üzerinde çalıştıkça yazdığı ifadeler netleşir ve ya değişir.

Düşünme günlüğü tutma:

Öğrenme günlükleri, bireyin işlem güncesidir. Öğrenciler günlüklerine duygu ve düşüncelerini, zor soruları nasıl çözdükleri gibi durumları not alırlar. Bu sayede öğrenciler tutarsızlık ve belirsizliklerinin farkına varırlar.

Plan yapma ve kendini izleme:

Bir başkası tarafından planlanan ve gözlemlenen öğrenme, bireyin kendisini yönetmesine engel olmaktadır. Bu yüzden öğrenciler öğrenmelerini planlamak ve düzenlemek için artan bir sorumluluğa sahip olmalıdırlar.

Düşünme sürecini sorgulama:

Düşünme sürecinin sorgulanması esnasında üç kademeli bir yöntem kullanılır:

- Öğrenciler yaptıkları etkinliği tekrar gözden geçirerek duygu ve düşünceleri hakkında konuşur. Bu aşamada öğretmen rehber konumundadır.
- Gruplar etkinlik hakkındaki düşüncelerini sınıflandırarak kullandıkları düşünme stratejilerini tanımlar.
- Öğrenciler gelecekte kullanabilecekleri stratejileri seçer, uygun olmayanları eler ve kendi başarılarını değerlendirir.

Kendini değerlendirme:

Öğrenciler farklı alanlarda kullanılan öğrenme etkinliklerinin benzer olduğunu fark edince, öğrenme stratejilerini de farklı olay ve durumlarda kullanmaya başlayacaktır.

Düşünce hakkında düşünme:

Öğretmenin bu aşamadaki rolü, öğrencilerin düşünme süreçlerini izleyebilmesi için yüksek sesle düşünmesidir. Çünkü öğrenciler bir düşünme kelime hazinesine ihtiyaç duyarlar. Öğretmen sayesinde ihtiyaç duydukları kelime hazinesini geliştirirler.

Öğrencilerin araştırma sürecinin merkezine bilimsel olguların yanı sıra bilimsel süreçlerin de yer almasını sağlayan üşüt biliş, öğrencilerin araştırma sürecinde derinlemesine düşünmelerini sağlar. Bu sebepten dolayı öğrencilerin karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelebilmeleri için üst bilişlerini kullanmaya yöneltilmeleri gerekmektedir (Demirci, 2015). Üst bilişi destekleyen aktivitelerden biri de öğrenme amaçlı yazma aktiviteleridir.

2.6.1. Öğrenme Amaçlı Yazma

Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamayı amaçlayan Fen Bilimleri dersi öğretim programı, araştırma sorgulamaya dayalı bir öğrenme stratejisi benimsemiştir (MEB, 2013). Öğrencileri öğrenme sürecine aktif olarak katabilmek amacıyla bilim insanları ve öğretmenler tarafından birçok öğretim yöntem ve tekniği geliştirilip kullanılmaktadır (Yıldız ve Büyükkasap, 2011). Eğitim ortamlarını daha etkili hale getirebilmek amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda öğrenme sürecinin öğrencilerin önceki bilgilerine dayalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Hewsen, Beeth ve Thorley, 1998). ABD Araştırma Konseyinin yaptığı çalışmalar Fen Eğitiminin bilinen kuralları ve teorileri çalışmaktan daha fazlasına ihtiyacı olduğuna ve bu nedenle diğer derslerden farklı işlenmesi gerektiğine işaret etmektedir (NRC, 1996). Fen derslerinde üst düzey zihinsel süreç becerilerini geliştirdiğine inanılan faaliyetlerin başında gelen öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri (Yıldız ve Büyükkasap, 2011), fen kavramlarını öğrenmede zengin bilişsel aktiviteler sağlamaktadır (Günel, vd., 2010). Klein'e (1999) göre yazma; öğrencilerin kritik düşüncelerine ve yeni bilgi dağarcığı oluşturmalarına yardımcı olan bir süreçtir. Emig (1977), iletişim sisteminin temel elemanları olan dinleme, konuşma, okuma ve öğrenme amaçlı yazma arasındaki farkları ortaya koyarak, öğrenme amaçlı yazmanın sıradan olmayan, eşsiz bir öğrenme yolu olduğuna vurgu yapmıştır. Bir değerlendirme aracı olarak değil, öğrenme aracı olarak görülen öğrenme amaçlı yazma öğrencilerin kavram anlayışlarında yeni bağlantılar yapmalarına, eski bilgileri ile düşüncelerini düzelterip geliştirmesine, tahmin etme yeteneklerini geliştirerek mantıklı açıklamalar getirebilmesine olanak sağlamaktadır (Hand ve Prain, 2002). Öğrenme amaçlı yazmanın, bireylerin fen öğrenmelerine katkı sağladığı, bireylerin gelişimi için çok önemli olduğu ve farklı fonksiyonlara hizmet ettiği bir gerçektir (Günel vd., 2010). Öğrencilerin kendi ifadeleriyle kavramlara ilişkin anlamlı bilişsel ve duyuşsal bağlantılar yapmasını sağlayan yapılandırmacılığa dayalı öğrenme metotlarını içeren yazma aktiviteleri (İnaltekin, Başak Özyurt ve Akçay, 2012), öğrencilerin derin kavramları anlamasını sağlar (Prain ve Hand, 1999).

Yazma uygulamaları beynin sağ ve sol yarım kürelerinin aynı anda harekete geçmesini sağlayan güçlü bir metabilîşsel araçtır (Emig, 1977). Bu uygulamalar

öğrencilerin daha iyi iletişim kuran bireyler olmaları konusunda onlara yardımcı olup, çeşitli akademik disiplinler ve uzmanlık alanlarında gerekli görülen yazma türlerine daha fazla alışmalarını sağlamaktadır (Yıldız ve Büyükkasap, 2011). Fen öğreniminin vazgeçilmezi olan yazma aktiviteleri öğrencilerin basitçe yapacağı bir işlem değil, hafızasını sürekli çalışmaya zorlayacağı bir işlemdir (Karaca, 2011). Bu nedenle derste öğretmenler tarafından yapılan anlatımlarla ilgili veya ders kitaplarındaki konularla ilgili doğru notlar tutma, yapılan deneylerle ilgili laboratuvar raporları hazırlama gibi geleneksel yazma uygulamalarının aksine (Günel, Atilla ve Büyükkasap, 2009) bilgiyi organize ederek sunmayı öğrenmeleri gerekmektedir (Özer Keskin, Doğan ve Keskin Samancı, 2008).

2.7. ATBÖ Sürecinin Kazanımları

Argümantasyonun fen eğitimindeki önemi, bilim tarihi boyunca bilim insanlarının bilimsel bilginin yapılandırılmasında argümantasyonu kullanmalarına dayanır. Çünkü bilim tarihinde, incelenen bir olguyla ilgili elde edilen verilerin farklı şekillerde yorumlanmasıyla ortaya çıkan teorilerin değerlendirilmesinde, argümantasyon kullanılmıştır. Bu nedenle fen içeriğinin öğretilmesinde bilim kültürünün vazgeçilmez bileşeni olan argümantasyonu kullanmak önemlidir (Arslan, 2012).

Açık-düşündürücü yaklaşım odaklı argümantasyon sürecinde öğrenciler sürekli sosyal etkileşim içerisinde olduklarından bilimsel bilginin sosyal olarak yapılanma sürecini iyi anlarlar. Açık düşündürücü yaklaşım odaklı bilimsel argümantasyon yöntemi araştırma sorgulama stratejilerine dayanır. Bilim okuryazarlığının artmasını sağlar. Bilimin doğasını öğrenmede sorgulayıcı öğrenme ortamlarına ihtiyaç vardır (Jimenez Aleixandre,2007). Argümantasyon, bilimsel bilginin sosyal olarak yapılandırılması sürecinde bireylerin aktif olmalarını sağlar (Köseoğlu vd., 2008).

Her bireyin fene ilgisi olmak zorunda değildir. Fakat günümüzde fen konularıyla ilgili toplumsal sorunlarda karar verme sürecine aktif olarak katılabilmek ya da hayatımızdaki fen olaylarını anlayabilmek için tartışmayı bilmek, karşıt argümanlar içerisinde uygun delillere dayalı iddialarda bulunmak tartışmanın öğrenilmesini ve tartışmayı öğrenen toplumların kalkınmasını, istenilen hayat standardına ulaşmasını kolaylaştıracak ve hızlandıracaktır (Kaya ve Kılıç, 2008).

Argüman değerlendirme sürecinde öğrencilere rehberlik edilip, öğrencilerin daha fazla sorulara maruz kalmaları sağlandığında onların daha fazla muhakeme ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilere argüman oluşturma ve değerlendirme deneyimleri sağlanması gerektiği ve bunun da argümantasyona dayalı bir fen öğretimi planıyla sağlanabileceği açıkça ortadadır (Arslan, 2014). Öğrencilerin argümantasyona dayalı etkinlikler ile fene dair kavram ve olguları, kavramların oluşma sürecini ve kavramlar arasındaki ilişkileri anlayarak öğrendikleri ve bunun sonucunda başarılarının arttığı düşünülmektedir. Argümantasyon süreci öğrencilerin tartışma becerilerini olumlu etkilemiştir (Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014).

Araştırmaya dayalı yöntem ve teknikler öğrencilerin akademik başarılarını attırır (Tatar ve Kuru, 2006). Açık düşündürücü yaklaşım odaklı bilimsel argümantasyon yöntemi araştırma sorgulama stratejilerine dayanır. Bilim okuryazarlığının artmasını sağlar. Argümantasyon, bilimsel bilginin sosyal olarak yapılandırılması sürecinde bireylerin aktif olmalarını sağlar (Köseoğlu vd, 2008). ATBÖ süreci kavram öğrenme düzeyini kolaylaştırır (Ulu ve Bayram, 2015). Öğrenmeyi daha çok sağlar, özgüveni artırır, sorumluluk duygusu kazandırır (Kabataş Memiş, 2014; Kabataş Memiş ve Seven, 2015).

Öğrenciler bilimi daha anlamlı ve etkili öğrenir (Kabataş Memiş ve Ezberci Çevik, 2017). Öğretmen adaylarının laboratuvar kullanmasında artış sağlar. Öğrencilerin problem çözme becerilerini ve verileri analiz etme yeteneklerini geliştirme, yorumlama ve öz değerlendirme becerilerinin artmasını sağlar (Tüysüz, Demirel ve Yıldırım, 2014).

Tartışma süreci öğrencilerin meraklı ve aktif olmalarını, derinlemesine anlamayı sağlayan açıklamalar oluşturmak için onların cesaretlenmesini, hataları inceden inceye gözden geçirerek çözmek ve yorumlamak adına öğretmen ve öğrencilere fırsatlar verir. Öğrencilerin tartışma etkinliklerine katılımları, onların araştırma yetenekleri ve bilimin doğasıyla ilgili anlama kabiliyetlerinin geliştirilmesi açısından önemlidir (Kaya ve Kılıç, 2008).

Argüman oluşturma sürecinde zihin aktiftir, öğrenci problemin çözümü için öznel bir yol geliştirir. Öğrenciler bu yöntemle problem çözen, karar veren, bilimsel düşünen bireyler olarak yetişir. Öğrencilerin kendilerini rahatça ifade etme ve sorgulama

becerilerini geliştirir (Üstünkaya ve Savran Gencer, 2012). Öğrencilerin anlamlı öğrenmesini, kavramsal anlayışını, fene yönelik tutumlarının olumlu gelişmesini sağlar. Öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme becerilerini kullanmaları için fırsatlar tanır (Balım ve Taşkoşan, 2007).

Argümatasyon süreci öğrencilerin bilgiyi oluşturmaya kılavuzluk eder ve onların bilim okuryazarı olmalarına katkı sağlar. Öğrencilerin başarısını ve kavramsal anlamalarını kolaylaştırır (Hand ve Keys, 1999).

Argümantasyon süreci öğrencilerin ünite çalışmalarını kavramsal olarak anlamalarına yardımcı olmaktadır. Tüm öğrencilerin aktif olmasını ve derslerin daha eğlenceli geçmesini sağlama diğer kazanımlardandır (Günel vd., 2010). Argümantasyon öğrenci başarısını artırır. Öğretmen ve öğrencinin birlikte aktif oldukları bu süreçte öğretmenin yüksek seviyede soruları sınıf içi dinamiğini artırır (Evran, 2015; Günel, Kınır ve Geban, 2012).

Öğrencilerin karşıt argüman oluşturmaları, farklı fikirler üretmelerini ve savunmalarını sağlar. Olaylara çok yönlü bakmayı sağlar. Bu süreçte öğrencilere kendilerini değerlendirme ortamı sağlar (Yıldırım ve Nakiboğlu, 2014).

ATBÖ süreci, öğrenci akademik başarısına etki etmektedir. Kavramsal olarak öğrenmeyi (Ulu ve Bayram, 2015) ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine (Kabataş Memiş ve Çakan Akkaş, 2016) katkı sağlar. Bilimsel konuları ve feni öğrenmeye katkı sağlar. Eğlenceli bir öğrenme-öğretme süreci oluşturur. Kendilerini daha rahat ifade etme ve eleştirel düşünmeyi sağlar (Kabataş Memiş, 2016).

Öğrencilerin birer bilim insanı gibi düşünmesine katkıda bulunan ATBÖ süreci, öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişmesini artırır. Öğrencilerde anlamlı düşünmeyi sağlama ve özgüven sahibi birer birey olmalarına fırsat verir. Bireyler, kendilerini bilimin doğası hakkında daha çok bilgiye sahip olmaları noktasında geliştirirler. ATBÖ süreci bilginin sosyal olarak yapılandırılması ve yaratıcılık becerisinin gelişmesine yönelik olumlu etkilerde bulunur. Öğrencilerin eleştirel düşüncelerine fırsat verir (Tümay ve Köseoğlu, 2011). Öğrencilerin bilimsel bakış açısı kazanma, analiz etme ve sorgulama becerilerini arttırmada katkı sağlar (Akkuş, Günel ve Hand, 2007). Bilimsel bilgiye öğrencilerin kendilerinin ulaşmasını sağlar (Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012).

Yapılan bir diğ er çalışma sonucunda ATBÖ yaklaşımı, geleneksel yaklaşıma tercih edilmiştir. Öğrencilerde kavramsal öğrenmeyi arttırdığı, olası kavram yanılgılarını ortaya çıkardığı ve bilimsel kavramların yerleşmesini sağladığı, ayrıca öğrencilerin fene yönelik tutumları olumlu yönde değiştirdiği kazanımları elde edilmiştir (Kıngır, Geban ve Günel, 2011). Bilimsel tartışma ders işleme sürecini kolaylaştırarak, öğrencilerin daha kalıcı öğrenmeler elde etmelerini sağlar. Derste pasif olan öğrenciler dahi süreçte aktif olurlar (Demirel, 2015).

 ğretmeyi hedefleyen yaklaşımlar öğrencilerin dil becerilerinin gelişimi ya da dilin bilimsel bilginin yapılandırılmasındaki rolünü vurgulamamaktadır. Argümantasyona dayalı işlenen derslerde bireylerin biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerilerinde artış gözlenmiştir. Eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinde artış sağlanmıştır (Aydın ve Kaptan, 2014).

Argümantasyon,  ğrencileri ders sırasında aktif kılar, onları, fikirlerini açıklama konusunda cesaretlendirir. Jim nez Alexander ve Erduran (2007), argümantasyonun fen eğitimine katkısı olan en az beş boyutu olduğunu ileri sürmüştür:

- Bilişsel ve üst bilişsel süreçlere giriş sağlar.
- İletişim yeteneklerini ve özellikle eleştirel düşünmeyi destekler.
- Bilimsel-okuryazarlığı sağlar ve öğrencileri fenle ilgili konuşma ve yazma konusunda cesaretlendirir.
- Bilimsel kültürün deneyimlenmesi ve benimsenmesini, kültürel normlarla sosyalleşmenin sağlanmasını ve bilginin değerlendirilmesi için epistemik kriterlerin geliştirilmesini sağlar.
- Muhakemenin gelişmesini sağlar.

2.8. İlgili  alışmalar

Argümantasyon Tabanlı Bilim  ğrenme yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalar değerlendirilmiş ve bu konuda yapılan ilgili çalışmaları göstermek amacıyla yapılan Tablo 2.3 aşağıda verilmiştir. Tablo incelendiğinde yapılan çalışmaların; kavramsal anlamayı sağlama, fene dair tutum oluşturma, öğrenme düzeyini belirleme, bilgide kalıcılığı sağlama, argüman yapılandırma ve değerlendirme, kavramsal değerim, bilimin doğasını kavrama, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini geliştirme,

akademik başarıyı artırma, kavram yanlışlarını giderme, modsal betimleme kullanma durumları ve öz değerlendirme gibi konular olduğu görülmektedir.

Tablo 2.3. *ATBÖ ile ilgili yapılan çalışmalar*

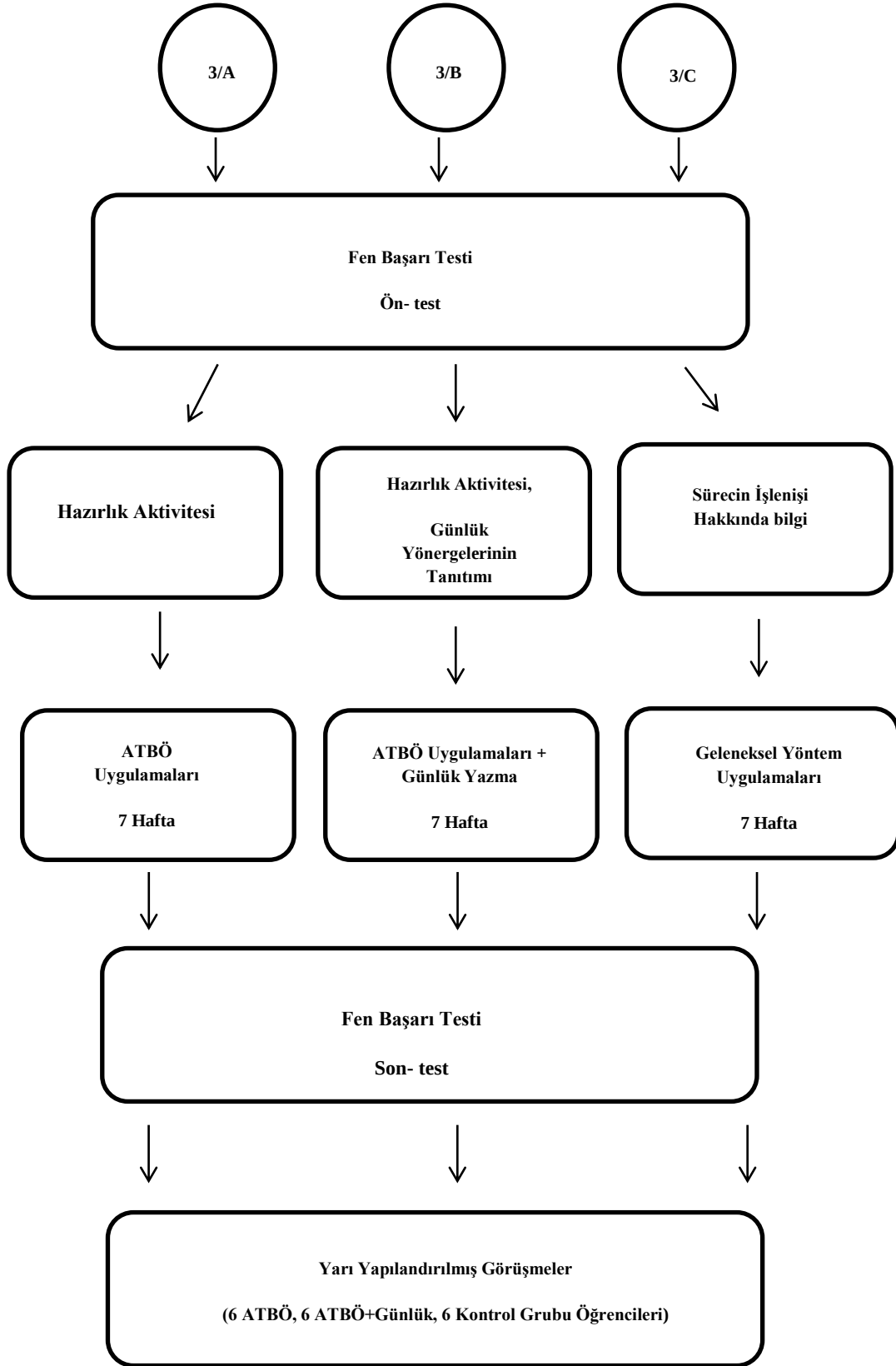
AMAÇ	ÇALIŞMA
Kavramsal anlama	Yeşiloğlu (2007); Kınır (2011); Kınır, Geban ve Günel (2011); Tümay ve Köseoğlu (2011); Ceylan (2012); Kaya (2013); Türkoğlu ve Cin (2013); Kutluca, Çetin ve Doğan (2014); Ulu ve Bayram (2015); Kabataş Memiş ve Çakan Akkaş (2016).
Tutum	Akpınar ve Yıldız (2006); Yeşiloğlu (2007); Tekeli (2009); Balım ve Taşkoyan (2007); Çalışkan ve Turan (2010); Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap (2010); Özkara (2011); Ceylan (2012).
Öğrenme	Kaya (2013).
Bilgide kalıcılık	Özkara (2011).
Argüman oluşturma/yapılandırma	Aymen Peker, Apaydın ve Taş (2012); Günel, Kınır ve Geban (2012); Aslan (2014); Çinici, Özden, Akgün, Herdem, Karabiber ve Deniz (2014); Evran (2015).
Argüman değerlendirme	Aslan (2014); Demircioğlu ve Uçar (2014); Evran (2015).
Kavramsal değişim	Tekeli (2009).
Bilimin doğasını kavrama	Kaya ve Kılıç (2008); Tekeli (2009); Uluçınar Sağır ve Kılıç (2013).
Eleştirel düşünme becerileri	Balım ve Taşkoyan (2007); Tümay ve Köseoğlu (2010); Tonus (2012); Yeşildağ Hasançebi ve Günel (2013); Aydın ve Kaptan (2014); Kabataş Memiş (2016); Çakan Akkaş (2017).
Akademik başarı	Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap (2010); Demirel (2015); Kınır (2011); Özkara (2011); Üstünkaya ve Savran Gencer (2012); Yeşildağ Hasançebi ve Günel (2013); Demirbağ ve Günel (2014); Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014), Kabataş Memiş ve Seven (2015).
Karar verme	Tonus (2012).
Modsal betimleme kullanma	Demirbağ ve Günel (2014), Arslan ve Tekin (2015).
Öz değerlendirme	Tüysüz, Demirel ve Yıldırım (2013); Kabataş Memiş (2011); Kabataş Memiş (2014).
Kavram yanlışları	Özdemir (2015).

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, araştırma modeli, değişkenler, örneklem, araştırmanın uygulama süreci, veri toplama araçları ve verilerin analizi üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırma Modeli

Argümantasyon uygulamalarının yapıldığı üniversite 3.sınıf Fen bilgisi öğretmen adaylarına, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersi için belirlenen bazı fizik konularında (yoğunluk, yatayda kuvvet, eğik düzlem, yatayda hız, atışlar ve serbest düşme) “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme, “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme + günlük yazma uygulaması” ve “geleneksel yöntem” kullanılarak gruplar arasında fen başarısında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu araştırmada nicel araştırma deseni olarak yarı deneysel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır. Olay ve olguları nesnelleştirerek gözlemlenebilir, ölçülebilir ve sayısal olarak ifade edilebilir bir şekilde ortaya koyan nicel araştırmada amaç, bireylerin davranışlarını deney, gözlem ve test yoluyla nesnel bir şekilde ölçebilmek ve sayısal sonuçlarla dayanaklandırmaktır (Akman, 2014). Nicel verileri desteklemek amacıyla kullanılan nitel verilerin analizinde deneysel olmayan betimsel analiz kullanılmıştır. Gruplar rastgele olarak kontrol ve deney grupları olarak seçilmiş, ön test-son test uygulanarak veriler toplanmıştır. Deney gruplarından birinde ATBÖ uygulamalarıyla laboratuvar etkinlikleri sürdürülürken, diğerinde ATBÖ uygulamalarına ilaveten üst bilişi harekete geçirici aktivitelerden olan günlük yazma etkinliği kullanılmıştır. Kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılarak, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I kitabından (Kesmez, 2010) belirlenen ve aynı konuları temel alan deneylerle ders yürütülmüştür. Fen Başarı Testi, sürecin başında ön-test ve uygulamaların tamamlanmasından sonra ise son test olarak uygulanmıştır. Aşağıda verilen Şekil 2 de araştırmanın deseni özetlenmiştir.



Şekil 2: Araştırmanın Deseni

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2015-2016 eğitim öğretim yılının güz döneminde Kastamonu Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıfta okuyan 47'si kız, 22'si erkek olmak üzere 69 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenciler 2013-2017 yılları arasında, 199-260 puan aralığıyla üniversiteye yerleşen, sosyoekonomik olarak orta düzeyli ailelerden gelen öğrencilerdir. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları- I dersi kapsamında yapılan çalışmaya, ikisi deney biri kontrol grubu olmak üzere üç farklı grup dahil edilmiştir. Kontrol ve deney grupları yansız atama ile belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında araştırmacının müdahalesi olmadan öğrencilerin kendi istekleri ile belirledikleri 3 veya 4'er kişilik gruplar oluşturulmuştur. Deney grupları ve kontrol grubu uygulamaları aynı araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

3.2.1. Deney Grupları

Yansız atama ile belirlenen iki deney grubu bulunmaktadır. Bu gruplardan biri ATBÖ uygulamaları ile derslerini gerçekleştirmiştir. Diğer deney grup ise ATBÖ uygulamalarına ilave olarak her ders sonunda üst bilişi aktif edici bir uygulama olarak günlük yazmışlardır. Öğrenciler, araştırmacı tarafından her hafta düzenli olarak hazırlanan günlük yönergelerine (bkz. EK 1) uygun olarak günlük yazma aktivitesini gerçekleştirmişlerdir. Her iki deney grubunda yer alan öğrenciler uygulamalar esnasında ve devamında ATBÖ öğrenci şablonunu (bkz. EK 2) kullanarak uygulamalarını raporlaştırmışlardır. Öğrenci raporlarına ait örnekler EK 4 te verilmiştir.

3.2.2. Kontrol Grubu

Kontrol grubu öğrencileri, Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları-I dersini geleneksel yöntemin kullanıldığı öğrenme ortamında gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin bir öğretmen tarafından otoriter şekilde yönlendirildiği geleneksel yöntemin kullanıldığı eğitim ortamlarında (Bayram, Patlı ve Savcı, 1998) öğrenci dinleyici, öğretmen ise anlatıcı konumdadır ve bilgiyi doğrudan verir (Kabataş Memiş, 2011). Bu kapsamda, her haftanın konu temasına uygun olarak kitaptan belirlenen deneyler gerçekleştirilmiştir. Ders sürecinde araştırmacı, öğrencilerin ihtiyaç duydukları durumda sorularını cevaplandıran, masa tartışmalarına katılan ya

da teknik destek sağlayan bir rehber rolünü üstlenmiştir. Öğrenciler süreçte deneylerini geleneksel olarak raporlaştırmışlardır. Bu raporda; deneyin adı, amacı, elde edilen veriler ve deney sonucu yer almaktadır (bkz. EK 4). Öğrenci raporlarına ait örnekler EK 5 te verilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak çalışmanın başında ve sonunda yapılan Fen başarı testi, öğrencilerin günlük yazma aktivitesi sonucunda alınan günlükler ve çalışmanın sonunda seçilen öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır.

3.3.1. Fen Başarı Testi

Bu araştırmada öğrencilerin fen başarılarını ölçmek amacıyla fen başarı testi kullanılmıştır. Fen başarı testi Kabataş Memiş, Günel ve Büyükkasap (2009) tarafından geliştirilmiştir. 13 çoktan seçmeli, 12 tane açık uçlu kavram sorusunun bulunduğu test 2015-2016 öğretim yılında sürecin başında ve sonunda ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ön uygulamadan sonra testten 2, 4, 6, 10, 12 ve 13.sorular olarak toplamda 6 soru çıkartılmıştır. İçerik ve kapsam geçerliliği için test, uzmanlar (bir yardımcı doçent, bir araştırma görevlisi ve iki Fen Bilimleri öğretmeni) tarafından incelenmiştir. İnceleme sonunda uzmanların belirttikleri değişiklikler yapılmış ve test son halini almıştır. Son şeklini alan Fen Başarı Testinin Cronbach's alpha güvenirlik katsayısı .70 olarak belirlenmiştir. Öğrencilere testi cevaplamaları için 50 dakika verilmiştir. Fen Başarı testi çoktan seçmeli ve açık uçlu soru tipi olmak üzere iki tip sorudan oluştuğundan sorular farklı puanlamalar ile değerlendirilmiştir. Akademik başarı testinin değerlendirilmesi sürecinde çoktan seçmeli sorularda boş ve yanlış cevaplara 0, doğru cevaplara 3 puan verilerek; açık uçlu sorularda ise biri 6 puan diğerleri 5 puan olacak şekilde puanlanmış ve toplamda 100 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Açık uçlu sorulara cevap anahtarı araştırmacı tarafından hazırlanmıştır ve araştırmacı bütün açık uçlu soruları puanlandırmıştır. Fen başarı testine ait bir örnek EK 8 de verilmiştir.

3.3.2. Günlük Yazma

Araştırmanın amacı doğrultusunda üst bilişsel becerilerin gelişimini incelemek amacıyla öğrencilere günlük yazdırılmıştır. Araştırmacı tarafından her hafta

hazırlanan günlük yazma yönergesi, dersten sonra öğrencilere mail yoluyla gönderilmiştir. Deney grubundaki öğrenciler, kendilerine verilen ödev yönergelerine uygun olarak yazma aktivitelerini gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin yazmış oldukları günlüklere ilişkin örnekler EK 6 da verilmiştir. Bu günlükler araştırmacı tarafından herhangi bir not ya da değerlendirmeye tabi tutulmamıştır.

3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Öğrencilerin ATBÖ ve geleneksel yaklaşımına dair görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla araştırmacı tarafından görüşme soruları hazırlanmış ve uzman görüşleri alındıktan sonra öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir (bkz. EK 9). Gönüllülük esası göz önünde bulundurularak her gruptan 6 öğrenci seçilmiştir. Bu öğrencilerin akademik olarak iyi, orta ve zayıf seviyede olmasına dikkat edilerek homojen bir seçim yapılmış ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Görüşmeler 15 dakika ile 50 dakika arasında sürmüştür. Öğrencilere ATBÖ yaklaşımı ve geleneksel yaklaşımın karşılaştırılması, bu süreçte öğrenci ve öğretmenin rollerini belirleme ve günlük yazma aktivitesine yönelik sorular yöneltilmiştir.

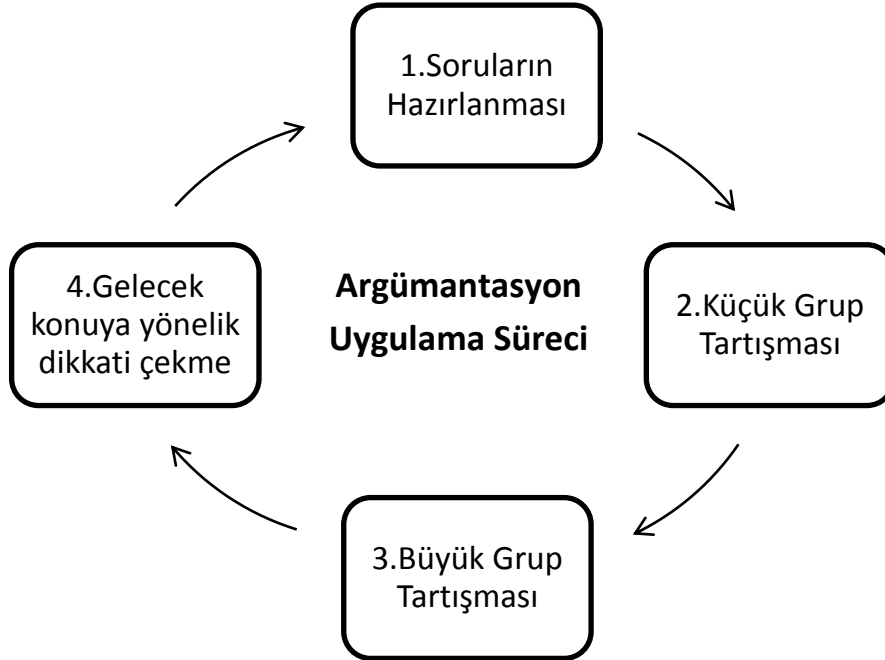
3.4. Uygulama Süreci

Öğrencilerin dönem başında belirledikleri 3 veya 4 kişiden oluşan gruplarda gerçekleştirilen araştırma 10 hafta boyunca sürdürülmüştür. İlk hafta öğrencilerin fen başarı seviyelerini belirlemek için Fen başarı ön-testi uygulanmıştır. Deney gruplarındaki öğrencilerin, argümantasyon süreci hakkında bilgi sahibi olabilmeleri ve bu süreci anlamaları için bir hazırlık aktivitesi yapılmıştır. Gerçekleştirilen bu aktivite ile öğrencilerin iddia ve delil kavramlarının ne olduğu üzerine muhakeme yapmaları ve tartışmaları hedeflenmiştir. Daha sonraki haftalarda ise belirlenen fizik konuları (yoğunluk, yatayda kuvvet, eğik düzlem, yatayda hız, atışlar ve serbest düşme) argümantasyon sürecine uygun olarak işlenmiş ve tartışmalar şekillendirilmiştir. Deney gruplarına ve kontrol grubuna yönelik uygulama süreci boyunca işlenen konular ve sürelerini gösteren Tablo 3.1 aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.1. Deney grupları ve kontrol grubu uygulama süreci

Uygulama Haftası(Ders Süresi)	ATBÖ Grubu	ATBÖ+Günlük Grubu	Kontrol Grubu
	Uygulama Konusu		
1.Hafta	Fen Başarı Ön Testi Uygulaması	Fen Başarı Ön Testi Uygulaması	Fen Başarı Ön Testi Uygulaması
2.Hafta (4 Saat)	Hazırlık Aktivitesi	Hazırlık Aktivitesi+ Günlük Tanıtımı	Laboratuvar Tanıtımı
3.Hafta (4 Saat)	Yoğunluk	Yoğunluk	Yoğunluk
4.Hafta (4 Saat)	Yatayda Kuvvet	Yatayda Kuvvet	Yatayda Kuvvet
5.Hafta (4 Saat)	Eğik Düzlem	Eğik Düzlem	Eğik Düzlem
6.Hafta (4 Saat)	Yatayda Hareket	Yatayda Hareket	Yatayda Hareket
7.Hafta (4 Saat)	Serbest Düşme	Serbest Düşme	Serbest Düşme
8.Hafta (4 Saat)	Atışlar	Atışlar	Atışlar
9.Hafta	Fen Başarı Son Testi Uygulaması	Fen Başarı Son Testi Uygulaması	Fen Başarı Son Testi Uygulaması
10.Hafta	Yapılandırılmış Görüşmeler	Yapılandırılmış Görüşmeler	Yapılandırılmış Görüşmeler

Her hafta gerçekleştirilen dört saatlik zaman diliminin iki saati küçük grup tartışmalarına, iki saati ise büyük grup tartışmalarına ayrılmıştır.



Şekil 3: Argümantasyon Uygulama Döngüsü

Her hafta öğrencilerle birlikte gerçekleştirilen aktiviteler şu şekildedir:

1.Hafta: Hazırlık Aktivitesi

Gizemli bir olayı anlatan metin (bkz. EK 7) öğrencilere bireysel olarak dağıtılmış ve onlardan metni dikkatli bir şekilde okumaları istenmiştir. Daha sonra kendi küçük gruplarında, metinde anlatılan bilgilerdeki esrarengiz ölümün nedenini bir dedektif gibi bulmaları istenmiştir. Öğrenciler grup çalışması yaparak ölüm nedeni ile ilgili düşünmüşler, metin referanslı buldukları nedenlerden yola çıkarak iddialar oluşturmuşlar ve iddialarını delillerle desteklemeye çalışmışlardır. Bu sırada araştırmacı bütün grupları gezerek öğrencilere karmaşık olan bu metindeki farklı delilleri işaret edip onların daha fazla düşünmelerini ve dikkat etmelerini sağlamak için yönlendirmiştir. Küçük grup tartışmalarından sonra her bir grup; düşüncelerini, iddia ve delillerini araştırmacı ve diğer gruplar ile paylaşmışlardır. Hazırlık aktivitesindeki büyük grup tartışmalarında bir grubun tahta önünde paylaşımlarını yansıtan Fotoğraf 3.1 aşağıda verilmiştir.



Fotoğraf 3.1. Hazırlık Aktivitesi Grup Gözcü'nün paylaşımı

Bütün grupların sunumları bittikten sonra araştırmacı, öğrencilere “İyi bir iddianın özellikleri nelerdir? Ve İyi bir delilin özellikleri nelerdir?” sorularını yönelterek küçük gruplarında bu sorulara cevap aramaları için belirli bir süre vermiştir. Daha sonra tüm sınıfın katılımıyla iddia ve delilin özellikleri tartışılmış ve sonuca bağlanmıştır. Yapılan bu uygulama ile öğrencilerin kaliteli bir sorunun özelliklerini ve nasıl soru oluşturmaları gerektiğini, iyi bir iddia ve delilin özelliklerinin neler olduğunu, iddia-delil ilişkisinin nasıl olması gerektiğini öğrenmeleri amaçlanmıştır.

Etkinlik, tartışma ortamı oluşturmuş ve argümantasyon sürecinin nasıl uygulandığı hakkında öğrencilerin fikir sahibi olmalarını sağlamıştır.

Yapılan büyük grup tartışmaları sonrasında, araştırmacı bir sonraki hafta işlenecek olan yoğunluk konusuna küçük bir gösteri deneyi ile dikkat çekmiş ve bir problem durumu oluşturmuştur. Devamında, öğrencilerden bir sonraki derse gelirken yoğunluk konusunu temel alan üç tane kaliteli soru hazırlamaları gerektiğini ifade etmiştir.

2.Hafta: Yoğunluk Aktivitesi

Öğrenciler, farklı sıvıların aynı cisme uyguladığı kaldırma kuvvetini bulma, suyun yoğunluğunun tuz veya şeker ekleyerek değiştirilmesi ile cisme etkiyen kaldırma kuvvetinin değişip değişmeyeceği ve farklı taşıma seviyesine kadar aynı cins sıvı ile dolu olan taşıma kaplarına atılan cisimlerin kaplardan taşıdıkları sıvıların hacimleri arasındaki ilişkiyi bulma gibi birbirinden farklı soruları incelemişlerdir. Gruplar hazırladıkları sorulara uygun deneyler tasarlayarak kendi küçük gruplarında cevap bulmaya çalışmışlardır. Küçük grup tartışmaları, her grubun yaptığı deney sonucunda oluşturdukları iddia ve deliller ile tamamlanmıştır. Yoğunluk aktivitesine dair öğrencilerin küçük grup tartışmalarına yönelik çalışmaları Fotoğraf 3.2’de verilmiştir.



Fotoğraf 3.2. Yoğunluk Aktivitesi küçük grup tartışması

Ardından her bir grup, diğer gruplar ve araştırmacıya araştırdıkları soruları, tasarladıkları deneyleri, elde ettikleri veri ve gözlemler sonucunda oluşturdukları

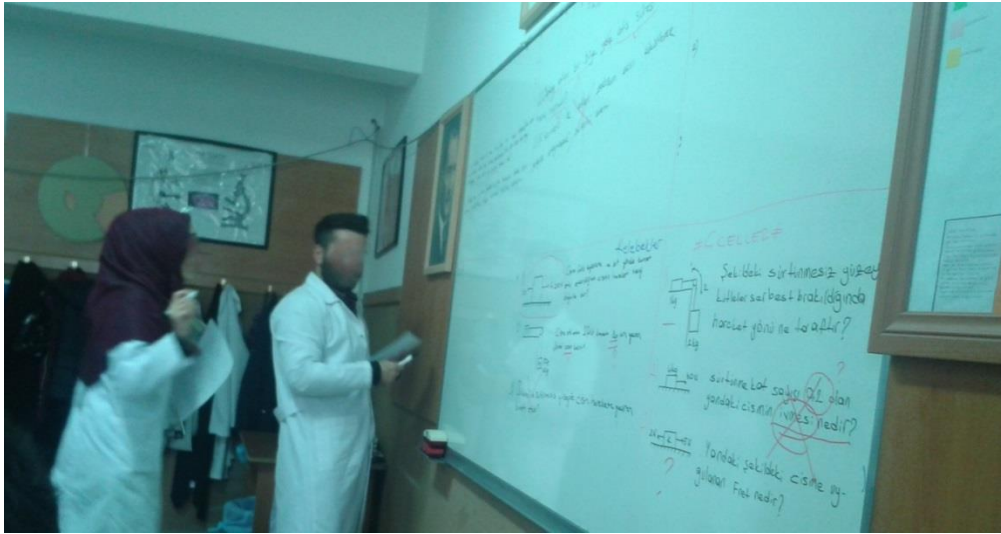
iddia ve delillerin neler olduğunu sunmuştur. Yapılan bu sunumlar ile büyük grup tartışmaları gerçekleştirilmiştir.

Büyük grup tartışmaları gerçekleşirken tartışmacı tarafından öğrencilere “*Neden? , Nasıl? , Niçin?*” gibi düşündürücü, sorgulatici ve müzakereyi başlatan sorular yönlendirilmiştir. Öğrencilerin düşüncelerini ve doğru cevaba kendilerinin ulaşmalarını sağlayan araştırmacı, süreçte öğrencilerden gelen sorulara cevap vermek yerine ipucu verme ve yönlendirmeler yapmıştır. Tüm grupların sunumları tamamlandıktan sonra ulaşılan sonuçlar tekrar değerlendirilmiş, öğrencilerin cevapsız kalan sorularının olup olmadığı incelenmiştir. Bir sonraki hafta işlenecek olan konuya ilişkin dikkat çekmek amacıyla araştırmacı tarafından sınıfa düşündürücü sorular sorulmuştur. “Yatay zeminde durmakta olan bir takoza etki eden kuvvetler nelerdir?” sorusunu öğrencilere yönelten araştırmacı, gelecek derse gelirken öğrencilerden bu konuyla ilgili kısa cevabı olmayan, uygulanabilir, açık uçlu kaliteli üç tane soru hazırlamalarını istemiştir. Ayrıca öğrencilerden bir sonraki derse gelirken yoğunlukla ilgili yapmış oldukları deneylerin raporunu ATBÖ rapor formatına uygun bir şekilde yazmalarını istemiştir. ATBÖ raporu; soru, öğrencinin sorusuna ilişkin başlangıç düşünceleri, sorularını cevaplandırmak için yapacağı deneyleri, deneylerle ilgili elde ettikleri veri ve gözlemleri, oluşturdukları iddia ve delilleri, diğer grupların yaptığı deneylerle kendi deneylerini karşılaştırdıkları bölüm ve yaptıkları çalışma sonucunda başlangıç düşüncelerinin değişip değişmediğini belirten bölümden oluşmaktadır. Uygulama gruplarından birinde ATBÖ raporuna ilaveten günlük yazma aktivitesi gerçekleştirileceğinden araştırmacı tarafından öğrencilere gönderilecek olan günlük yönergesine uygun olarak günlük yazmaları istenmiştir.

3.Hafta: Yatayda Kuvvet Aktivitesi

Dersin başında öğrenciler geçen haftaki konuya dair rapor ve günlüklerini öğretmen masasına bırakıp bu haftaki konuya dair hazırlamış oldukları soruları tahtaya yazıp gruplarına geçmişlerdir. Araştırmacı tarafından “Geçen hafta ne işledik?” sorusu sınıfa yöneltilmiş ve öğrencilerin konuyu hatırlamaları sağlanmıştır. Ardından öğrencilerin yatayda kuvvet konusunda hazırlamış oldukları sorular incelenmiştir. Laboratuvar ortamında araştırılamayacak olan sorular tespit edilmiş ve grup üyelerine yeni bir soru bulmaları için gerekli süre tanınmıştır. Öğrencilerin yatayda

kuvvet konusunda hazırlamış oldukları soruların kendileri tarafından tahtaya yazımı Fotoğraf 3.3 te verilmiştir. Konu ile ilgili araştırılacak soruların incelenmesinin ardından her grup yapacakları deneylerle ilgili malzemeleri toparlamış ve deney süreci başlamıştır. Gruplar, kendi küçük gruplarında araştırma ve tartışmalarını yapıp şekillendirmiştir. Bu sırada araştırmacı küçük grupları gezerek öğrencilerin neler yaptıklarını incelemiş ve konuya dair düşündürücü sorular sormuştur. Sürtünme kuvvetine yönelik araştırmacı tarafından gruplara yöneltilen sorulara öğrencilerin çekimser cevap vermeleri öğrencilerin konu hakkında eksik ve yanlış öğrenmelere sahip olduklarını göstermiştir. Taşlı bir zeminde hareket edemeyen aracın, hareket etmeme nedeninin sürtünme kuvveti olduğunu ve bu değerın sıfır olduğunu düşünen bazı grupların yanı sıra sürtünme kuvvetinin yönünün belli olup olmama durumu gruplarda tartışmaların şekillenmesini sağlamıştır. Grup içi çelişkilerin yaşandığı gruplarda sorulan sorularla küçük grup tartışmalarının daha da verimli olması sağlanmıştır. Yatayda kuvvet konusuna ilişkin öğrencilerin küçük grup tartışmasını yansıtan Fotoğraf 3.4 te verilmiştir.



Fotoğraf 3.3. Yatayda kuvvet konusuna ilişkin öğrencilerin sorularını tahtaya yazımı



Fotoğraf 3.4. Yatayda kuvvet konusuna ilişkin öğrencilerin küçük grup tartışması

Öğrencilerin deney sonucunda ulaştıkları iddia ve deliller ile son bulan küçük grup tartışmaları, öğretmenin rastgele seçimiyle belirlemiş olduğu büyük grup tartışmaları şeklinde devam etmiştir. Her bir grup, diğer gruplara ve araştırmacıya hangi soruları araştırdıklarını, hazırlamış oldukları deney düzeneklerini, oluşturdukları iddia ve delillerin neler olduğunu sunmuştur. Öğrencilerin yatayda kuvvet konusuna ilişkin hazırlamış oldukları deney düzeneklerinden bir tanesi Fotoğraf 3.5 te verilmiştir.

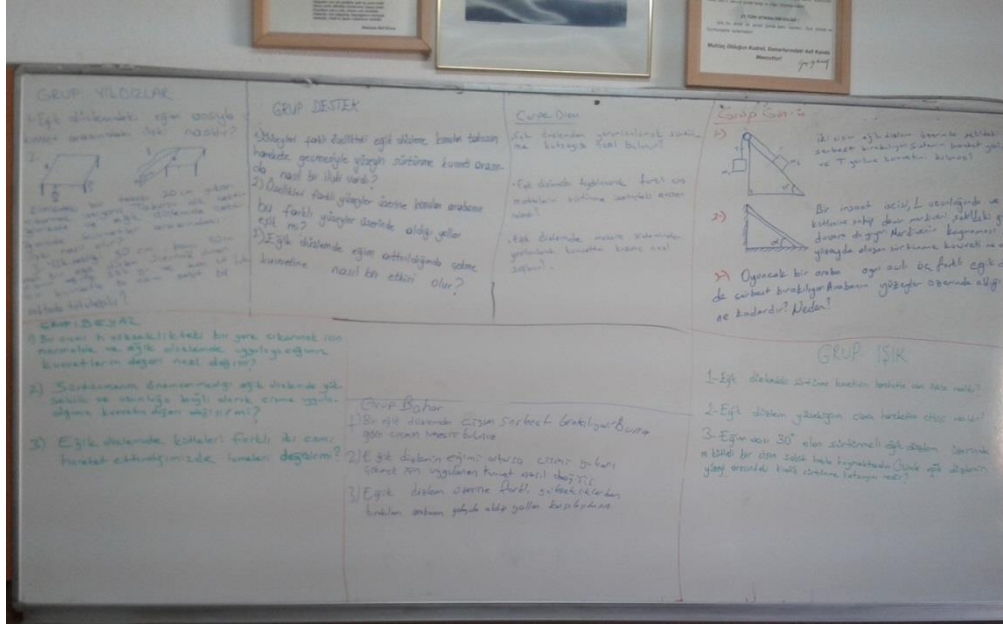


Fotoğraf 3.5. Yatayda kuvvet konusuna ilişkin öğrencilerin hazırlamış oldukları deney düzeneği

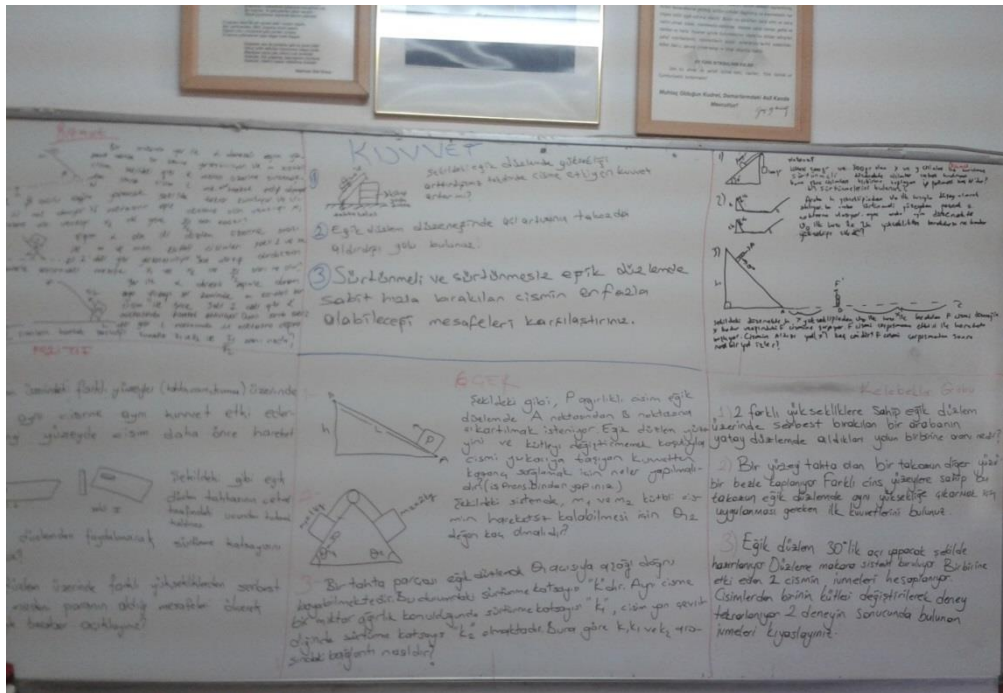
Büyük grup tartışmaları sırasında araştırmacı tarafından sınıfa “Sizce de öyle mi?” , “Başka sorusu olan yok mu?” , “Farklı bir sonuca ulaşan kimse var mı?” gibi sorular yöneltilerek büyük grup tartışmalarının yönlendirilmesini sağlamıştır. Ayrıca karşılıklı etkileşim ve sorgulamayı sağlayan araştırmacı, süreçte tüm öğrencilerin aktif olmasını amaçlamıştır. Gerçekleştirilen büyük grup tartışmalarındaki her bir grubun sunumunun sona ermesiyle birlikte, araştırmacı ve öğrenciler tarafından konunun genel bir özeti yapılmıştır. Müzakere sürecinin tamamlanmasının ardından gelecek haftaki konuya dikkat çekmek amacıyla öğrencilere sorular yöneltilmiştir. Ardından bir cismin üzerine yatayda kuvvet uygulayarak hareket etmesini sağladıklarını ve yatay doğrultuda aynı kuvveti açılı bir şekilde yapılabileceklerine dikkat çekerek bir sonraki hafta eğik düzlem ile ilgili üç tane soru hazırlamalarını istemiştir.

4.Hafta: Eğik Düzlem Aktivitesi

Öğrenciler eğik düzlem konusu ile ilgili olarak “Açıları farklı eğik düzlemler üzerinden bırakılan cisimlerin aldıkları yolları karşılaştırma”, “Eğik düzlem üzerindeki cismin sürtünme kuvvetinin eğim açısına bağlı olup olmadığını araştırma”, “Eğik düzlem yüksekliğinin cismin hareketine etkisi olup olmadığını araştırma” , “Eğik düzlemde sürtünme kuvveti kütleye bağlı mıdır?” gibi farklı soruları incelemişlerdir. Öğrencilerin eğik düzlem konusuna ilişkin hazırlamış oldukları sorular Fotoğraf 3.6 ve Fotoğraf 3.7 de verilmiştir. Araştırmacı tarafından soruların kalitesi değerlendirildikten sonra gruplar tasarladıkları deneylere ilişkin malzemelerini temin ederek eğik düzlem düzeneklerini kurmuşlar, çalışmalarını sürdürüp küçük grup tartışmalarını gerçekleştirmişlerdir.



Fotoğraf 3.6. Eğik Düzlem konusuna ilişkin üst bilişsel aktivitelerle desteklenmiş grup öğrencilerinin hazırlamış oldukları sorular



Fotoğraf 3.7. Eğik Düzlem konusuna ilişkin ATBÖ grubu öğrencilerinin hazırlamış oldukları sorular

Gerçekleştirilen küçük grup tartışmalarının ardından her bir grup araştırdıkları sorulara ilişkin iddia ve delillerini oluşturmuştur. İddia ve delillerin oluşturulmasından sonra başlatılan büyük grup tartışmaları ile öğrenciler hangi soruları araştırdıklarını, araştırılan sorulara yönelik hazırladıkları deney

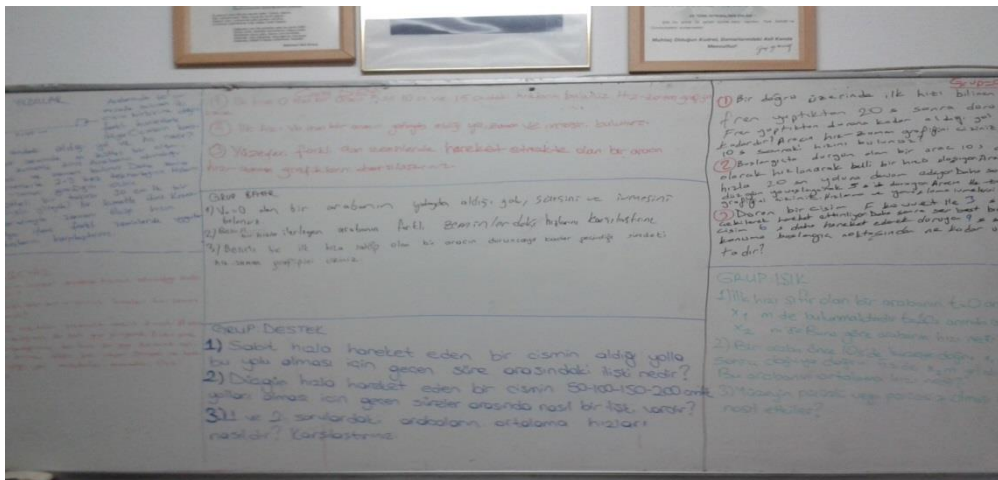
düzeneklerini, nasıl iddia ve delil oluşturdıklarına dair sunumları araştırmacı ve diğer gruptaki öğrencilere yapmışlardır.

Büyük grup tartışmalarının gerçekleşmesi sırasında araştırmacı tarafından sınıfın dinleme ve anlama düzeyini belirlemeye yönelik “Sizce neden böyle?”, “Neden?”, “Nasıl?” gibi sorular sorularak öğrencilerin düşüncelerini sağlamış, muhakeme sürecini sürdüren sorulara sıkça yer verilmiştir. Ayrıca dinleyen gruplardan, deneyini sunan grupların iddia ve sunumlarına yönelik eleştiride bulundukları ve zaman zaman iddialarını çürüttükleri görülmüştür.

Derste yapılanların genel bir toparlaması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Daha sonra gelecek haftaki konuya yönelik öğrencilerin muhakeme etmelerini sağlamak isteyen araştırmacı, öğrencilere “Hareket nedir?”, “Hangi durumlar hareket olarak tanımlanabilir?”, “Hız nedir?” gibi sorular sorulmuştur. Hareket konusuna yönelik öğrencilerin derinlemesine çalışmalarını ve konu ile ilgili üç tane kaliteli soru hazırlamaları istenmiştir.

5.Hafta: Yatayda Hareket

Bu uygulama ile “Aynı cismin farklı düzlemlerde olmasının ivme ve hızı nasıl değiştirdiği”, “Kütlesi farklı olan iki cismin yatay düzlemde hızlarını kıyaslama”, “Eğik düzlemin hızlanmaya etkisinin olup olmadığı”, “Farklı kuvvetlerle hareket ettirilen cisimlerin hızlarını kıyaslama” gibi farklı sorulara cevap aramışlardır. Öğrenciler yatayda hareket konusuna dair hazırlamış oldukları soruları tahtaya yazmışlardır. Öğrencilerin hazırlamış oldukları sorular Fotoğraf 3.8 de verilmiştir.



Fotoğraf 3.8. Yatayda hareket konusuna dair üst bilişsel aktivitelerle desteklenmiş grup öğrencilerinin hazırlamış oldukları sorular

Araştırmacı tarafından soruların kalitesi incelendikten sonra her bir grup araştıracakları sorularla ilgili malzemelerini toparlayıp deney aşamasına geçmişlerdir. Tüm gruplar hareket konusu ile ilgili küçük grup tartışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Küçük grup tartışmaları devam ederken araştırmacı grupları gezerek süreçte öğrencilerin neler yaptıklarını incelemiş, sorduğu açık uçlu sorularla öğrencilerin tartışmalarını sürdürmelerini sağlamıştır. Farklı fikirdeki öğrencilerin küçük gruplarda birbirlerini ikna etme sürecini, müzakereyi arttırıcı sorularla desteklemiştir.

Küçük grup tartışmalarının bitmesiyle birlikte her bir grup tasarladıkları sorulara yönelik iddia ve delillerini oluşturmuş, büyük grup tartışmalarına geçmişlerdir. Büyük grup tartışmaları grupların sunumlarını sırasıyla önce hazırladıkları soruları, tasarladıkları deneyleri, bu deneyleri yaparken neler uyguladıkları ve hangi yolu izledikleri, oluşturdukları iddia ve delilleri araştırmacı ve diğer gruplara sunması şeklinde sürdürülmüştür. Sunumlar sırasında gruplar anlamadıkları noktalarda birbirlerine sorular yöneltilmişler, anlatan gruptan gelen cevaplar kendilerini tatmin edene kadar tartışmayı sürdürmüşlerdir. Ayrıca öğrenciler, grubun yapmış olduğu deneyler ile ilgili hazırlamış oldukları iddia veya delillere yönelik karşı iddialar oluşturmuş ve bu iddialarını destekleyen çürütmeler yapmışlardır. Yatayda hareket aktivitesine yönelik bir grubun büyük grup tartışmasında oluşturulan iddiaya yönelik diğer grupların sorduğu soruyu kanıtlamaya çalıştığı bir an Fotoğraf 3.9 da verilmiştir.



Fotoğraf 3.9. Yatayda hareket konusuna dair büyük grup tartışmaları

Büyük grup tartışmalarının devam etmesi sırasında araştırmacı tarafından sınıfa “Sizce de bu şekilde mi” , “Farklı düşünen var mı?” , “Bu şekilde çıkmasının nedeni sizce ne olabilir?” , “Neden?” gibi sorular yöneltilmiş, öğrencilerin sürece aktif katılımlarını sağlayacak yönlendirmelerde bulunulmuştur. Tartışmaların tamamlanmasının ardından araştırmacı öğrencilere yatayda hız konusuna ilişkin sorular sorarak dersin konusunu özetlemiştir. Gelecek haftaki konuya dikkat çekmek amacıyla araştırmacı elindeki bir bilyeyi aşağı bırakmış ve aşağı düşerken hangi kuvvetlerin etkisinde olduğunu, bir ilk hıza sahip olup olmadığını sorgulamıştır. Öğrencilerin cevapları üzerine sorular sorarak muhakeme sürecini devam ettirmiştir. Son olarak öğrencilerden bir sonraki derse serbest düşme konusu ile ilgili üç tane kaliteli soru hazırlamalarını istemiştir.

6.Hafta: Serbest Düşme

Kütle, yükseklik, yüzey alanı gibi farklı değişkenlerin serbest düşmede hıza etki edip etmediğini araştırmak amacıyla öğrenciler hazırlamış oldukları soruları dersin başında tahtaya yazmışlardır. Öğrencilerin serbest düşme konusuna ilişkin tahtaya yazdıkları sorular Fotoğraf 3.10 da verilmiştir.



Fotoğraf 3.10. Öğrencilerin serbest düşme konusuna dair soru yazmaları

Araştırmacı tarafından öğrencilerin tahtaya yazdıkları sorular incelenmiş ve soruların kalitesi tartışılmıştır. Soru incelenmesinin ardından gruplar tasarladıkları deneylerle ilgili gerekli malzemeleri toplamış ve küçük grup tartışmasına başlamışlardır. Öğrenciler küçük grup tartışmalarını sürdürürken araştırmacı grupları gezerek öğrencilerin neler yaptıklarını incelemiş ve onlara birtakım açık uçlu sorular yönelterek tartışma sürecini yönlendirmiştir. Tüm gruplarda “Uzayda yer çekimi var mıdır?” sorusu üzerine tartışmalar sürdürülmüş ve muhakeme sürecinin şekillenmesini sağlanmıştır.

Küçük grup tartışmalarının bitmesiyle gruplar inceledikleri sorularla ilgili iddia ve delil oluşturmuşlar, ardından sıra sunumlara gelmiştir. Her bir grup araştırdıkları soruları, bu soruları araştırırken neler yaptıklarını, iddia ve delillerinin neler olduğunu sunmuşlar ve büyük grup tartışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Büyük grup tartışması yapılırken sınıftaki öğrenciler sunum yapan grubu dinlemiş, anlamadıkları noktaları sormuş ve gerekli bilgi düzenlemeleri yaparak sunum yapan grubun iddialarını çürütmüşlerdir. Serbest düşme konusuna ilişkin sunum yapan grubu dinleyen öğrenciler Fotoğraf 3.11 de verilmiştir.



Fotoğraf 3.11. Büyük grup tartışmalarında sunumu dinleyen öğrenciler

Muhakeme sürecinin büyük grup tartışmalarında da sürmesini sağlayan araştırmacı tarafından gruplara “Neden?” , “Nasıl?” , “Farklı düşünen var mı?” gibi sorular yöneltilmiş ve öğrencilerden gelen sorulara da direkt cevap vermek yerine ipuçlarıyla

yönlendirmeler yapılmıştır. Tüm grupların sunumlarının tamamlanmasının ardından araştırmacı sorularla anlaşılmayan noktaları belirlemiş ve konunun genel bir tekrarını yapmıştır. Ardından gelecek haftaki konuya dikkat çekmek amacıyla araştırmacı elinde tuttuğu bir pinpon topunu yukarıya atmış ve öğrencilerden yukarıya atılma ve düşme esnasını incelemelerini istemiştir. Öğrencilerden gelen cevaplar üzerine atışlar konusuyla ilgili sorular sormuş ve öğrencilerin neler bildiklerini belirlemiştir. Bir sonraki derse gelirken atışlar konusuna ait üç tane kaliteli soru hazırlamalarını istemiş ve dersi sonlandırmıştır.

7.Hafta: Atışlar Aktivitesi

Öğrenciler aşağıdan yukarıya ve yukardan aşağıya düşey atış hareketi ve eğik atış hareketi ile ilgili $h_{\max}$ hesaplama, son hızlarını inceleme, farklı açılarla atılan cisimlerin yatayda aldıkları yolların değişip değişmediğini inceleme gibi farklı sorular hazırlamışlardır. Hazırlamış oldukları soruları tahtaya yazdıktan sonra araştırmacı tarafından soruların kalitesi incelenmiş ve değiştirilmesi gereken sorular hakkında öğrencilere yeterli süre tanınmıştır. Soruların kalitesi araştırmacı tarafından belirlendikten sonra gruplar tasarladıkları sorular hakkında gerekli malzemeleri temin etmiş ve her grup küçük grup tartışmasına başlamıştır. Öğrencilerin atışlar aktivitesi için hazırlamış oldukları düzeneklerden biri fotoğraf 3.12 ve 3.13 de verilmiştir.



Fotoğraf 3.12. Öğrencilerin atışlar aktivitesi ile ilgili hazırlamış oldukları örnek bir düzenek



Fotoğraf 3.13. Öğrencilerin atışlar aktivitesi ile ilgili hazırlamış oldukları örnek düzenek

Yapılan küçük grup tartışmalarının ardından her grup inceledikleri sorulara yönelik iddia ve delillerini oluşturmuş ve büyük grup tartışmalarına geçmişlerdir. Gruplar araştırdıkları soruları, nasıl bir yol izlediklerini, iddia ve delillerinin neler olduğunu büyük grup tartışması ile diğer gruplar ve araştırmacıya sunmuştur. Bir grubun büyük grup tartışmasındaki sunumu Fotoğraf 3.14 te verilmiştir.



Fotoğraf 3.14. Öğrencilerin atışlar konusundaki büyük grup tartışması

Büyük grup tartışması sırasında araştırmacı deneylere dair “Neden?” , “Herkes aynı mı buldu?” , “Nasıl düşünmemiz gerekiyor?” gibi muhakeme sürecini destekleyen sorular sormuş ve tartışmalara öğrencilerin aktif katılımını sağlamaya çalışmıştır. Büyük grup tartışmalarının sona ermesiyle beraber araştırmacı, grupların her birinin

neler yaptığını anlatarak derste incelenen konuyu toparlamış ve özetlemiştir. “Sorusu olan var mı?” , “Anlamadığınız bir yer var mı?” diyerek öğrencilerin anlamalarını kontrol ederek araştırmacı dersi bitirmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

3.5.1. Nicel Veri Analizi

Öğrencilerin fen akademik başarılarını ölçmek amacıyla öğrencilerin ön test ve son test puanları dikkate alınmıştır. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları- I dersinin ATBÖ yaklaşımı ve üst bilişsel aktivitelerle desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son testten aldıkları puanlar SPSS paket programında değerlendirilmiştir. Deney grupları ile kontrol grubundaki öğrenciler arasındaki puanları karşılaştırmak için veriler üzerinde tek yönlü ANOVA testi ve betimleyici istatistik uygulanmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla LSD Post Hoc testine başvurulmuştur. Grup ortalamaları arasındaki farkı belirlemek amacıyla Cohen d değeri kullanılarak etki büyüklüğü de hesaplanmıştır. Çalışmanın iç geçerliliğini sağlamak amacıyla gruplar yansız bir şekilde belirlenmiş, veri toplamak için aynı ortam kullanılmıştır.

3.5.2. Nitel Veri Analizi

Nitel verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarından 6’şar öğrenci olmak üzere toplam 18 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin isimleri etik kurallar göz önünde bulundurularak paylaşılmamıştır. Öğrencilere Ö₁ , Ö₂ , Ö₃ ...şeklinde kodlar verilmiş ve paylaşımlar bu kod isimler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve daha sonra transkript edilerek değerlendirilmiştir. Deney gruplarından ATBÖ grubunun değerlendirmesinde “öğretmen rolleri”, “öğrenci rolleri”, “ATBÖ-geleneksel yöntem karşılaştırması” gibi ana temalar göz önüne alınmıştır. ATBÖ+günlük grubunun değerlendirmesinde bu temalara ek olarak “günlük yazma” teması göz önüne alınmıştır. Öğrencilerin süreç boyunca hangi etkinliklere katıldıkları, grup etkinliklerini nasıl yürüttükleri, öğretmenlerin süreçte hangi

görevleri üstlendikleri ve bu sürecin onlarda yarattığı değişimi ne düzeyde yansıttıkları analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular verilmiştir. Çalışmaya dair bulgular, sırayla verilmiştir.

4.1.Nicel Bulgular

4.1.1. Fen Başarı Ön Test Analizi Bulguları

Çalışmanın başında gruplar arasında fen başarısı bakımından bir farkın olup olmadığını belirlemek için veriler üzerinde tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Anlamlı farklılığın hangi grup lehine olduğunu belirlemek için ise LSD Post Hoc testine başvurulmuştur. Öğrencilerin Fen Başarı ön testi çoktan seçmeli soruların toplam puanı, açık uçlu sorularının toplam puanı ve test toplam puanında aldıkları puanların ortalaması ve standart sapmaları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Öğrencilerin Fen Başarı ön testine ilişkin bulgular

Ön Test	Uygulama Grupları	n	X	SS
ÇSSTP	ATBÖ	19	8.1	3.3
	ATBÖ + Günlük	26	7.8	3.9
	Kontrol	25	7.2	4.3
AUSTP	ATBÖ	19	5.8	4.8
	ATBÖ + Günlük	26	5.0	4.4
	Kontrol	25	4.3	3.3
TTP	ATBÖ	19	13.9	6.8
	ATBÖ + Günlük	26	12.7	4.8
	Kontrol	25	11.5	6.3

ÇSSTP: Çoktan Seçmeli Soruların Toplam Puanı

AUSTP: Açık Uçlu Soruların Toplam Puanı

TTP: Test Toplam Puanı

Gruplar arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını belirlemek için tek yönlü ANOVA testine başvurulmuştur. ANOVA testine ilişkin bulgular Tablo 4.2’te verilmiştir.

Tablo 4.2. Fen Başarı ön testi tek yönlü ANOVA bulguları

		Karelerin Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	η_p^2
ÇSSTP	Gruplar arası	9.111	2	4.555			
	Gruplar içi	1046.332	67	15.617	.292	.748	.009
	Toplam	1055.443	69				
AUÇSTP	Gruplar arası	26.344	2	13.172			
	Gruplar içi	1172.528	67	17.500	.753	.475	.022
	Toplam	1198.871	69				
TTP	Gruplar arası	64.275	2	32.137			
	Gruplar içi	2368.068	67	35.344	.909	.408	.026
	Toplam	2432.343	69				

ÇSSTP: Çoktan Seçmeli Soruların Toplam Puanı

AUÇSTP: Açık Uçlu Soruların Toplam Puanı

TTP: Test Toplam Puanı

Verilerden elde edilen sonuçlara göre; gruplar arasında $p < 0.05$ önem düzeyinde Fen Başarı Testi toplam puanında [$F(2, 69) = .909, p = .408, \eta^2 = .026$], açık uçlu sorular toplam puanında ($F_{(2, 69)} = .753, p = .475, \eta^2 = .022$) ve çoktan seçmeli sorular toplam puanında ($F_{(2, 69)} = .292, p = .748, \eta^2 = .009$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

4.1.2. Fen Başarı Testi Son Test Analizi Bulguları

Fen Başarı Testi'ne ilişkin her grubun son testte aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Öğrencilerin Fen Başarı son testine ilişkin bulgular

Ön Test	Uygulama Grupları	N	X	SS
ÇSSTP	ATBÖ	19	8.7	4.2
	ATBÖ+Günlük	26	10.1	4.6
	Kontrol	25	8.6	4.6
AUSTP	ATBÖ	19	30.8	8.6
	ATBÖ+Günlük	26	33.7	8.6
	Kontrol	25	16.9	5.7

Tablo 4.3 devamı

TTP	ATBÖ	19	39.5	10.7
	ATBÖ+Günlük	26	43.8	9.8
	Kontrol	25	25.5	7.7

Gruplar arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını belirlemek için tek yönlü ANOVA testine başvurulmuştur. ANOVA testine ilişkin bulgular Tablo 4.4 te verilmiştir.

Tablo 4.4. *Fen Başarı son testi tek yönlü ANOVA bulguları*

		Karelerin Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	η_p^2
ÇSSTP	Gruplar	31.116	2	15.558			
	arası				.760	.471	.022
	Gruplar içi	1370.827	67	20.460			
	Toplam	1401.943	69				
AUSTP	Gruplar	3625.022	2	1812.551			
	arası				30.868	.000	.487
	Gruplar içi	3816.725	67	58.719			
	Toplam	7441.746	69				
TTP	Gruplar	4402.242	2	2201.121			
	arası				25.128	.000	.436
	Gruplar içi	5693.710	65	87.596			
	Toplam	10095.952	67				

Tek yönlü ANOVA sonuçları, uygulama grupları ve kontrol grubu arasında son test açık uçlu sorular toplam puanında ($F(2, 69)=30.868, p<.01$) ve test toplam puanında ($F(2, 69)= 25.128, p<.01$) anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu anlamak için Post-Hoc Testlerine (LSD) başvurulmuştur. Bu testin sonuçlarına göre “ATBÖ” grubu ($M=39.50, SD=10.7$) ile kontrol grubu ($M=25.50, SD=7.7$) arasında “ATBÖ” grubu lehine anlamlı farklılık, “ATBÖ + Günlük yazma” grubu ($M=43.80, SD=9.8$) ile kontrol grubu ($M=25.50, SD=7.7$) arasında “ATBÖ + Günlük yazma” grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

4.1.2.1. Fen Başarı Testi Etki Boyutu Bulguları

Bu bölümde Fen Başarı Testi son testinin bağımlı değişkenlerinin gruplara göre etki boyutu (effect size) bulguları yer almaktadır. Grup bağımsız değişkeninin bağımlı değişkenler üzerindeki etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla Cohen d değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan Cohen d değerleri Cohen'in (1992) "d" indeksi doğrultusunda yorumlanmıştır. Cohen (1992) d'nin yorumu için belli kesme noktaları belirlemiştir. Etki büyüklükleri $d = 0.2$ ile 0.5 arası "küçük", $d = 0.5$ ile 0.8 arası "orta" ve $d = 0.8$ ve üzeri olduğunda ise "büyük" olarak gruplanmıştır. Etki boyutu değerinin eksi işaretine sahip olması sadece yön belirler. Aşağıdaki Tablo 4.5 te Fen Başarı Testi'nin çoktan seçmeli sorular toplam puanı, açık uçlu sorular toplam puanı ve toplam test puanlarında gruplar arasındaki etki boyutları belirlenmiştir.

Tablo 4.5. Grupların Etki Boyutlarının Karşılaştırılması

Test	Grup	Grup	d	Büyüklük
ÇSSTP	ATBÖ	Kontrol	-0.07	Etkisiz
	ATBÖ+Günlük	ATBÖ	1.07	Büyük
	Kontrol	ATBÖ+Günlük	0	Etkisiz
AUSTP	ATBÖ	Kontrol	3	Büyük
	ATBÖ+Günlük	ATBÖ	0	Etkisiz
	Kontrol	ATBÖ+Günlük	3.7	Büyük
TTP	ATBÖ	Kontrol	2.6	Büyük
	ATBÖ	ATBÖ+Günlük	-1.4	Büyük
	Kontrol	ATBÖ+Günlük	4.3	Büyük

Tablo 4.5 incelendiği zaman Fen Başarı Testi son testinde çoktan seçmeli sorular toplam puanında ATBÖ+Günlük grubu ile ATBÖ grubu arasında büyük düzeyde bir etkinin ATBÖ+Günlük grubu lehine olduğu görülmektedir. Açık uçlu sorular toplam puanında ATBÖ grubu ile kontrol grubu arasındaki büyük etki düzeyinin ATBÖ grubu lehine olduğu görülmektedir. Yine benzer olarak ATBÖ+Günlük grubu ile kontrol grubu arasındaki büyük etki düzeyinin ATBÖ+Günlük grubu lehine olduğu görülmektedir. Test toplam puanlarına bakıldığında; ATBÖ ile kontrol grubu arasında büyük bir etki olduğu görülmektedir. Bu etki ATBÖ grubu lehinedir.

ATBÖ+Günlük grubu ile ATBÖ grubu arasındaki etkinin büyük olduğu ve bu etkinin ATBÖ+Günlük grubu lehine olduğu sonucuna ulaşılabilir. Benzer şekilde kontrol grubu ile ATBÖ+Günlük grubu arasında büyük bir etki olduğu ve bu etkinin ATBÖ+Günlük grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.2.Nitel Bulgular

4.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Araştırmacı tarafından öğrencilere sorulacak olan sorular belirlenip, uzman görüşleri alındıktan sonra öğrenciler ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler değerlendirildiğinde farklı temalar (ATBÖ süreci, öğretmen ve öğrenci rolleri, ATBÖ ve geleneksel yaklaşımının karşılaştırılması, öğrencideki değişim, günlük yazma) oluşmuştur. Her bir temaya yönelik bulgular ayrı başlıklarda verilmiştir. Görüşmelerin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan tema, kod ve frekanslar Tablo 4.6 da verilmiştir.

Tablo 4.6. *ATBÖ uygulamasına ve günlük yazma aktivitesinin uygulanmasına dair öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan tema, kod ve frekanslar*

Tema	Kod	Frekans (%)
ATBÖ ve Geleneksel Yaklaşımı Karşılaştırma	Öğrenmeyi destekleyen süreç	5 (%42)
	Öğrenci aktifliği	6 (%50)
	Kalıcı öğrenme sağlama	6 (%50)
	Birden fazla bilgi öğrenme	3 (%25)
	Tartışmayı sağlama	7 (%59)
	Sunum imkanı	4 (%34)
	Soruları kendi hazırlama	6 (%50)
	Yaklaşım tercihi	12 (%100)
Öğrencideki Değişim	Daha dikkatli olma	3 (%25)
	İletişim becerilerinin artması	6 (%50)
	Kendini ifade edebilme	3 (%25)
	Bilginin nasıl aktarılacağını öğrenme	4 (%34)
	Eleştirel bakış açısı kazanma	5 (%42)
	Özgüveni artırma	6 (%50)
	Yorumlama becerisi	5 (%42)
	Yaratıcılık	1 (%9)
	Sorgulama	5 (%42)
	Daha iyi öğrenme	12 (%100)
	Yazma alışkanlığı kazanma	1 (%9)
	Farklı bakış açıları kazanma	2 (%17)
	Sorumluluk sahibi olma	1 (%9)
Günlük yazma	Bilginin transferini sağlama	3 (%50)
	Farkındalık yaratma	1 (%17)
	Öğrenmeyi sağlama	6 (%100)
	Kalıcılığı sağlama	3 (%50)
	Bilgiyi pekiştirme	1 (%17)
	Düşünmeyi sağlama	1 (%17)
	Samimiyet/duygu düşüncelere yer verme	5 (%84)
	Yorum yapma becerisi	2 (%34)

Tablo 4.6 devamı

Öğretmen Roller	Soru soran	11 (%92)
	Bilgisini gerektiğinde aktaran	10 (%83)
	Sonucu toparlayan	1 (%9)
	Sorularla tartışmayı yönlendiren	5 (%42)
	Eleştiren	5 (%42)
	Destekleyen	3 (%25)
	Düşünme süresi tanıyan	8 (%67)
	Dinleyen	4 (%34)
	Gözetmen	2 (%17)
Öğrenci Roller	Ders öncesi hazırlık yapma	9 (%75)
	Derste aktif	4 (%34)
	Eleştiren	2 (%17)
	Çalışan	3 (%25)
	Araştıran	5 (%42)
	Kendini geliştiren	2 (%17)
	Sonucu	5 (%42)
	Tartışan	4 (%34)

4.2.1.1. ATBÖ Sürecine Yönelik Bulgular

Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrenciler öncelikle ders sürecini tanıtmışlar, ardından araştırmacı tarafından öğrencilerin sorulara cevap vermeleri sağlanarak yarı yapılandırılmış görüşmelere devam edilmiştir. Ders sürecini tanıtan Ö₂ kodlu öğrenci “*Ders sürecimiz ilk olarak bir iddia ve delil olayıyla başlamıştı. Verilen hikayede kahramanın ölüm nedenini iddia ve delillerimizle bulmaya çalışmıştık.*” ifadesiyle ilk ders saatinde iddia ve delil bileşenlerini düşüncelerini kanıtlama noktasında kullandıklarını belirtmiştir. Benzer şekilde Ö₁₁ kodlu öğrenci ilk derste iddia ve delil kavramlarını bir hikaye yardımıyla öğrendiklerini şu ifadesi ile belirtmiştir: “*Ders sürecine ilk başta bir hikayeye başladık. Bence bu hikayenin amacı bizlere iddia ve delil oluştururken nelere dikkat etmemiz gerektiğini öğretmekti. Çoğumuz farklı görüşler ortaya koymuştu. Böylelikle her insanın farklı görüşlere yönelik açıklamalar yapabileceğini gördük.*”; yine benzer olarak Ö₃ kodlu öğrenci ise “*İlk derste öğretmenimiz bizlere teşhisi konulmamış bir ölüm olayını hikaye şeklinde verdi. Ve bu ölümün sebebini bizlerin birer dedektif gibi bulmasını istedi. Bu süreci biz kendimiz ilerletecektik. Herkes birer iddia oluşturdu. Daha sonra iddialarını kanıtlama ve karşı iddiaları çürütme çabasına girdi. Kimisi çürüdü, kimisi de iddialarını ispatladı*” ifadesi ile argümantasyon sürecine vurgu yapmıştır. Öğrenci ifadeleri dikkate alındığında; argümantasyon sürecinin bir sorun durumu yaratma, ardından delil elde etme, iddia oluşturma ve karşı iddiaları çürütme gibi süreçleri öğrencilerin yaşadığı ifade edilebilir. Bu durum araştırmacıyı argümantasyonun çatısı olan soru-iddia-delil

bileşenlerinden hangisinin süreçte daha önemli olduğunu belirlemeye yönlendirmiştir. Buna dair öğrenci düşüncelerini belirleyebilmek amacıyla öğrencilere “*Peki bu süreçte hangisi daha önemli? Soru mu? İddia mı? Yoksa deliller mi?*” soruları yöneltmiştir. Öğrencilerden alınan cevapların dağılımını gösteren bulgular Tablo 4.7 te verilmiştir.

Tablo 4.7. Öğrencilerin soru-iddia-delil üçgeninin önem derecesinin frekans dağılımları

	Öğrenciler	Frekans (f)
Soru	Ö ₁₀ , Ö ₈	2
İddia	Ö ₁ , Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₁ ,	5
Delil	Ö ₂	1
Soru ve İddia	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₁₂	4

Tablo 4.7 incelendiğinde, öğrencilerin %41,6’sı iddianın önemli olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin Ö₁ kodlu öğrenci deney sürecinde iddia yardımıyla deneyi kanıtladıklarına şu şekilde dikkat çekmektedir: “*İddia oluşturmak önemli tabii ki. Çünkü anlattığımız deneyi iddiamızla kanıtlamış oluyoruz. Deneyimizi anlatırken iddiamızın doğruluk payı çok önemli. Eğer yanlışsa yaptığımız deneyin bir önemi kalmıyor*”. Benzer olarak iddianın deneyin sonucuna dair önemli bir kanıt olduğuna vurgu yapan Ö₇ kodlu öğrenci “*İddia oluşturmak zaten deneyin sonucunu bulup bulmadığımıza dair herhangi bir neden. Eğer iddia oluşturamıyorsak deneyi ya yanlış yapmışsınız ya da deneyi tamamlayamamışsınız. İddia deneyin sonucu.*” şeklindeki ifadesiyle iddianın ATBÖ sürecinde önemli olduğunu belirtmiştir. Bir diğer öğrenci olan Ö₉ kodlu öğrenci “*...İddia anladığımı da gösterir bence. Mesela ben bunu yapıyorum ama ne amaçla yapıyorum. Sonucunda ne alacağım? Yere düşen bir bilyenin atılma nedeni nedir, neden atılıyor, ilk hızı var mı? Bir soruyu, bir işlemi yapıyorsan iddia asıl noktadır benim için.*” ifadesiyle iddianın deneyin sonucu olduğunu belirtmiş ve sorgulama sürecinde kilit noktanın olayı anlamlandırma üzerine kurulduğunu vurgulamıştır. Çoğu öğrencinin ifadeleri dikkate alındığında, oluşturulacak iddianın deneyin sonucuna dair önemli bir kanıt olduğu ve bir iddiayı oluşturmak için mevcut/araştırılan sorunun anlamlandırılmasının önemli olduğu dikkati çekmektedir. Öğrencilerin %16,7’si soru oluşturmanın bu süreçte önemli

olduğunu vurgulamıştır. Ö₁₀ kodlu öğrencinin “Önce soru hazırlıyoruz, sonra iddia oluşturuyoruz. Eğer soruyu oluşturamıyorsa iddiayı zaten oluşturamayız.” şeklindeki ifadesi argümantasyonun diğer bileşenlerinin oluşabilmesi için soru oluşturmanın öncelikli olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda oluşturulacak sorunun teorik olmamasına vurgu yapan Ö₁₀ kodlu öğrenci “Sorumuz deneyle ispatlanabilmeli, yani teorik olmamalı. Eğer soruyu somutlaştıramıyorsa deneyimiz havada kalır.” ifadesiyle soru hazırlamada belli kriterlere uyulması gerektiğine işaret etmiştir. Benzer şekilde soru oluşturmanın iddia ve deliller için temel oluşturduğunu düşünen Ö₈ kodlu öğrenci düşüncesini şu ifade ile desteklemiştir: “Soruyu bilmezsek, anlamazsak deneyimizi yapamayız. Evet soru güzel olursa iddia da güzel olur fakat soru olmazsa diğerleri de olmaz. Zaten ilk önce soruyu oluşturuyorsun.” Öğrenci fikirleri dikkate alındığında argümantasyon sürecinde soru hazırlamanın önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Soru-iddia-delil üçgeninde delilin önemli olduğunu düşünen Ö₂ kodlu öğrenci “Bana göre delil oluşturmak daha önemli aslında. Çünkü oluşturduğumuz iddiayı nasıl bulduk, elimizde neler var? Bunun cevabı delil... Mesela en son yaptığımız deneyde bir tahterevallli sistemi kurmuştuk. ..Aşağıdan yukarıya atış hareketi yapmıştık. Bu şekilde görmüştük deneyi de iddiayı da.” şeklindeki düşüncesiyle delillerin iddiayı oluşturmada önemli dayanaklar olduğunu ve bu sayede deneyin sonucuna ulaşıldığını belirtmiştir.

Diğer öğrencilerin aksine argümantasyon bileşenlerinin birlikte önemli olduğunu düşünen öğrenciler grubun %33.4’ünü oluşturmaktadır. Oluşturulacak olan sorunun ve iddianın birlikte önemli olduğuna vurgu yapan Ö₄ kodlu öğrenci “Soruyu ne kadar iyi hazırlarsak iddiamızı da o kadar iyi hazırlamamız gerekiyor. Eğer soru karmaşıksa iddia çok güçlü olmalı ki bu karmaşıklığı ortadan kaldırabilsin. Bu şekilde iddianın soruyla bağlantısı olduğunu düşünüyorum.” ifadesini kullanarak hazırlanan sorunun kalitesi sayesinde oluşturulacak olan iddianın da kaliteli olacağını belirtmiştir. Benzer şekilde oluşturulan soru ile iddia arasında pozitif korelasyon olduğunu düşünen Ö₆ kodlu öğrenci “Soru ne kadar açık olursa, iddia da o kadar açık olur. Yani doğru orantılı.” şeklindeki düşüncesiyle iddia ve soru bileşenlerinin aynı derecede önem arz ettiğini belirtmiştir. Ayrıca oluşturulacak sorunun açık olması gerektiğini düşünen Ö₆ kodlu öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Sorumuz açık olmalı. Yani yapabileceğimiz, anlatabileceğimiz ve sınıftaki arkadaşlarımızın anlayabileceği derecede sorular olmalı”. Öğrenci görüşleri incelendiğinde soru ve iddianın aynı amaca hizmet ettiği ve birlikte önemli oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde öğrencilerden iyi bir iddianın özelliklerini söylemeleri istenmiştir. Öğrencilerin belirttikleri iddia özellikleri Tablo 4.8 de verilmiştir.

Tablo 4.8. *İddianın özellikleri*

İddianın özellikleri	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Ö ₆	Ö ₇	Ö ₈	Ö ₉	Ö ₁₀	Ö ₁₁	Ö ₁₂
Net, kısa, öz	✓					✓	✓					✓
Akılda kalıcı	✓											
Mantıklı	✓					✓						
Herkesin anlayabileceği	✓											
Deneyin doğruluğunu ispatlayan/destekleyen		✓			✓			✓				✓
Soruyu destekleyen			✓	✓					✓			
Etkili olan			✓									
Kesin olan										✓	✓	

Tablo 4.8 incelendiğinde öğrencilerin oluşturulan iddianın deneyin doğruluğunu ispatlama ve destekleme (f=5), net, kısa ve öz (f=4) olma, soruyu destekleme (f=3), mantıklı olma (f=2), kesin (f=2) ve etkili (f=1) olma, akılda kalıcı (f=1) ve herkesin anlayabileceği (f=1) gibi özellikleri ifade ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin belirttikleri iddia özelliklerine ilişkin örnek ifadeler aşağıda yer verilmiştir:

Ö₁ : “...İddiamızın net, kısa, öz, akılda kalıcı ve mantıklı olmasına, aynı zamanda herkesin anlayabileceği bir iddia olmasına dikkat ediyoruz.”

Ö₂ : “...Deneyimizi destekleyen, onu kuvvetlendiren şey iddiamızdır.”

- Ö₃ : “...İddia sorumuzu destekliyor. Etkili olan iddia, sorunun sonucunu kuvvetlendiriyor.”
- Ö₅ : “...İddia delillerden ortaya çıkıyor. Yapmış olduğumuz deneyi ispatlayan şey oluşturduğumuz iddiadır.”
- Ö₆ : “...İddiada kriterler var. İddiada açık olmamız gerekiyor. Akılda şüphe bırakmamamız lazım.”
- Ö₇ : “...İddia net bir cümledir. Sonuçtur aslında.”

Verilen ifadelerde de görüldüğü gibi öğrenciler iddia oluşturmanın deney sürecini destekleme noktasında önemli olduğuna ve aynı zamanda ispatın iddialarla gerçekleştirildiğine değinmişlerdir. Ders sürecinde öğrenciler küçük ve büyük grup tartışmalarına katılmışlardır. Öğrenciler küçük grup tartışmalarında; hazırlamış oldukları sorularına cevap ararken deney düzeneği oluşturduklarını, herkesin deney yapımına katıldığını, grup içi görev paylaşımları yaparken süreçte aktif olduklarını, grup kararı alırken bazı durumlarda anlaşılmadıklarını, ortak yolu bulmaya çalıştıklarını ve birbirlerini ikna etmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Bu süreçte ilişkin Ö₉ kodlu öğrenciyle yaşanan diyalog aşağıda verilmiştir.

- Araştırmacı : *Küçük grup tartışmaları sırasında neler yapıyorsunuz?*
- Ö₉ : *Malzemelerimizi hazırlayıp deneyimizi yapmaya başlıyoruz. Sen şunu yap ben bunu yapayım şeklinde bir görev dağılımı yapıyoruz. Bazen birbirimize zıt fikirleri savunabiliyoruz ama yine de ortak bir paydada buluşabiliyoruz. Ardından verilerimiz ve iddiamız hazır şekilde sınıfa sunmayı bekliyoruz.*
- Araştırmacı : *Zıt durumlar yaşandığında ne yaptınız?*
- Ö₉ : *Komuya hakim olan kişinin dediği her zaman ağır bastı. Çünkü formüllerle ispatlıyor. Evet herkes fikrini söylüyor, birbirimizi dinliyoruz ama bilgisi fazla olanın dediği kabul görüyor.*

Diyalog incelendiğinde öğrencilerin küçük grup tartışmalarında yaşanan muhakeme sürecinde kararsız kalma durumları için birbirlerini ikna etme süreci yaşadıklarını ve

gerekçesi güçlü olanın kabul gördüğünü ifade ettiği görülmektedir. Benzer bir düşünceyi Ö₃ kodlu öğrenci de ifade etmiştir: “...Böyle durumlarda fikrimi değiştirecek olan arkadaşımın kendi iddiasını ispatlamasını istiyorum. Eğer ispatlayabilirse haklıdır, ama ispatlayamazsa bu sefer ben ispatlamaya çalışıyorum. Bunu yaparken formüllerden faydalaniyorum, kağıt üzerinde gösteriyorum.”. Bu ifadeleriyle öğrenci güçlü gerekçeler karşısında ikna olabileceğini belirtirken aynı zamanda kendi iddiasını da arkadaşlarına kabul ettirmeye çalıştığını belirtmiştir. Benzer şekilde Ö₁ kodlu öğrenci “...Sonuçlara bakarak grubumuzda çeliştığımız zamanlar oldu. Bu durumu birbirimizle tartışarak halletmeye çalıştık. Herkes fikrini söylüyor, birbirimizi dinliyoruz. Sonuçta tek bir doğru vardır. Doğruyu gören arkadaşımız bizim görmemizi sağlıyor ya da o görmediği zaman biz anlatıyoruz. Bu şekilde doğruya ulaşıyoruz.” ifadesiyle süreçte akran öğretimine vurgu yapmıştır. İkna etme sürecinde öğrenciler bilgi paylaşıırken internet ve kitap gibi farklı kaynaklardan yararlandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca kaynaklarda farklı bilgilere ulaştıklarında sorgulamadan deney sonucunda elde ettikleri bilgiyi destekleyen kaynakları doğru kabul ettiklerini açıkça ifade etmişlerdir. Örneğin Ö₄ kodlu öğrenci bu durumu şu ifadesiyle belirtmiştir: “Grup içinde tezatlığa düştüğümüz durumlar yaşandı, herkes fikrini söyledi ve bir tartışma ortamı oluştu. Biz öncelikle deneyimizi yapıyorduk ve bir sonuç elde ediyorduk, daha sonra kitaba bakıyorduk. Hatta herkes farklı kaynaklara bakıyordu, sonra bu kaynaklardaki bilgileri karşılaştırıyorduk. Hangisi deneyimizin sonucunu destekliyorsa onu doğru kabul ediyorduk. Yani biz doğrumuzu deney sonucuna göre belirliyorduk ve bu şekilde ikna oluyorduk”. Öğrenci ifadeleri incelendiğinde küçük grup tartışmalarında yaşanan muhakeme sürecinde ikna sürecinin devamlı olduğu ve öğrencilerin birbirlerini ikna ederken delilleri kullandıkları görülmektedir.

Küçük grup tartışmalarının tamamlanmasının ardından grupların elde ettikleri veriler ve iddialar yardımıyla büyük grup tartışmalarına geçtikleri ders sürecini “Veriler ve iddialarımız hazır şekilde sınıf karşısında yaptıklarımızı anlatıyoruz. Önce sorumuzu ardından iddiamızı ve delillerimizi söyleyip sınıfı inandırmaya çalışıyoruz.” şeklindeki ifadesiyle belirten Ö₁₀ kodlu öğrenci ikna etme nedenini “Tek doğruya ulaşmak için çabalıyoruz.” şeklinde açıklamıştır. Küçük gruplara benzer olarak büyük grup tartışmalarında da ikna süreci yaşanmaktadır. Büyük grup

tartışmalarında yaşanan tezatlık ve ya çelişki durumlarında diğer grupları ikna etmenin gerekliliğine değinen Ö₅ kodlu öğrenci, güçlü kanıtlarla ikna edilmezse karşı iddiayı kabul etmeyeceğini de şu cümlelerle belirtmiştir. “...*Ben iddiamı doğrulamaya çalışırım. Genelde çok fazla kaynaktan çalıştığım için oluşturduğumuz iddiadan da emin olurum. Bu yüzden iddiamızı doğrulamaya ve karşı tarafı ikna etmeye çalışırız, ona kanıtlarız. Onu da dinleriz. Gerçekten mantıklı konuşup, güvenilir bir kaynakla bağlantılıysa onun doğruluğunu kabul ederiz.*”. Öğrencinin çok fazla kaynak taramasının ona kazandırdıklarını Ö₅ kodlu öğrenci “...*Kaynaklar da bazen yanlış bilgi verebiliyor. Yapmış olduğumuz deneyin sonucuna göre kaynaklardaki bilgileri kullanıyorum. Çok fazla kaynak taramak hatayı azaltıyor.*” şeklindeki ifadesiyle süreçten elde edilecek verimin en yüksek olabilmesi adına doğru bilgiye sahip olmanın gerekliliğine değinmiştir. Bir başka öğrenci(Ö₉), büyük grup tartışmalarında yaşanan tezatlıklara karşı nasıl bir duruş sergilediklerini şu cümleleriyle ifade etmiştir: “...*Hemen savunma aşamasına geçiyoruz. Çürümemeye çalışıyoruz, kesinlikle bir yeri gözden kaçırmışızdır diye düşünüp fikrimizi savunuyoruz. Fakat gelen karşı iddiaların doğru olduğunu fark ettiğimizde yanlış yaptığımızı görüyor ve kabulleniyoruz. Ama bu iyi bir şey bence. Yanlış bilgiyi öğrenebilirdik.*” Ö₉ kodlu öğrencinin belirttiği gibi küçük grup tartışmalarında yaşanan akran öğretiminin büyük grup tartışmalarında da yaşandığı, bu sayede doğru bilgiye ulaşıldığı ve öz değerlendirmenin yapıldığı dikkat çekilmektedir. Benzer şekilde büyük grup tartışmalarının yanlış öğrenmeleri engellediğini savunan Ö₄ kodlu öğrenci düşüncesini şu ifadeleri ile desteklemiştir: “...*Bu sayede doğru ve yanlış bilgi hangisi ise onu öğreniyoruz. Eğer bu tartışmalar olmasa yanlış bilgiler öğreniriz.*”. Öğrenci ifadeleri incelediğinde büyük grup tartışmalarının ulaşılan bilgileri şekillendirmede kilit rol oynadığı açıkça ifade edilmiştir. Aynı zamanda büyük grup tartışmalarının öğrencilere farklı bakış açıları kazandırma, kalıcı öğrenme sağlama, özgüveni artırma, kendini ifade etme becerisi kazanma, sosyalleşmeyi arttırma, kavram yanlışlarını düzeltme, daha çok aktif olma gibi kazanımlar sağladığını yansıtan öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Ö₂ :“...*Farklı bakış açıları kazandım. Eleştirel bakış açısı, yaratıcı bakış açısı...Özgüven kazandırdı ayrıca.*”

- Ö₅ :“...Ben şuan hiçbir bilgiyi unutmuyorum. Tartışma ortamı sayesinde hepsi aklımda. Yani kalıcı oldu.”
- Ö₇ :“ Ben bu öğrendiklerimi tartışma ortamlarında öğrendim.”
- Ö₈ :“...Tartışınca daha iyi anlıyorsun. Bilgiler kafana daha iyi oturuyor. Ayrıca bugüne kadar hiç böyle bir şey olmamıştı yani tahtaya çıkıp sınıfa anlatma gibi. Kendime güven duymaya başladım.”
- Ö₁₀ :“Tartışarak daha çok sosyalleşiyoruz. Aktifliğimiz artıyor. Bütün sınıf aynı fikirle çıkıyor sınıftan. Net bilgiyi öğreniyoruz.”
- Ö₁₁ :“Sınıf tartışmaları kavram yanlışlarını düzeltiyor. Kendimize güvenimiz arttı, bu şekilde daha rahat konuşmaya başladık.”

Öğrencilerle büyük ve küçük grup tartışmaları hakkında yapılan değerlendirmelerden sonra araştırmacı tarafından öğrencilere “Küçük ve büyük grup tartışmalarından bir tanesini tercih etme şansı verilse hangisini seçersin? Neden?” sorusu sorulmuştur. Alınan yanıtlara göre öğrencilerin %83.3’ü büyük grubu tercih edeceklerini söylerken, %16.7’si küçük grubu tercih edeceklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin grup seçimlerine dair frekanslar Tablo 4.9 da verilmiştir.

Tablo 4.9. Öğrencilerin tartışma grubu seçimleri

Gruplar	Öğrenciler	Frekans (f)
Büyük Grup	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₁	10
Küçük Grup	Ö ₁₀ , Ö ₁₂	2

Öğrencilerden tercih nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Öğrenciler, büyük grup tartışmalarıyla daha fazla bakış açısı kazandıklarına, yapmış oldukları deneyin doğruluğuna daha çok güvendiklerine, daha çok sorgulandıklarına, yeni ve daha fazla bilgiler öğrendiklerine, eleştirme ve eleştirilme ortamı sayesinde özgüvenlerini arttırdığına, bilgilerini daha çok kişiyle paylaştıkları ve aynı zamanda akran öğretimini desteklediğine vurgu yapmışlardır. Bu düşünceleri yansıtan öğrenci ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

- Ö₁ : *“...Ne kadar fazla bakış açısı varsa o kadar çok önemlidir benim için. Yapmış olduğum deneyi üç kişiye anlatmakla otuz kişiye anlatmak arasında fark var. Deneyimin doğruluğunu bu şekilde tartabiliyorum.”*
- Ö₂ : *“Küçük grup tartışmaları sırasında bir anlık dalgınlıkla hata yapabiliriz ve bunun farkına varamayabiliriz. Ama büyük grupta çok kişi var. En azından bir tanesi hatamızı gösterip doğruyu söyleyebilir bize.”*
- Ö₄ : *“Küçük gruplarda az düşünce var. Az düşünce az yorum getirir. Büyük gruplarda ise fazla ve farklı düşünceler var. Bilgilerimizi değiştirme ve tazeleme noktasında önemli bir durum.”*
- Ö₅ : *“...Çünkü yapmış olduğum deneyleri bütün gruplara sunuyorum. Üç kişilik bir fikir değil de üçten fazla fikir elde ediyorum. Yani daha çok bilgi öğreniyorum.”*
- Ö₇ : *“...Büyük grup tartışmalarında her şey açık. Küçük grupta üç-dört kişi var ama büyük grupta bütün sınıfın katılımı var. Bir bilgiyi üç-dört kişiye sunmak farklı, bütün sınıfa sunmak farklı. Daha çok bilgi öğreniyorsun. Yanlışım varsa büyük grup tartışmalarıyla düzeltiyorum.”*
- Ö₁₁ : *“...Büyük grup tartışmalarıyla herkes yeni bir şeyler öğreniyor. Eleştirebiliyorsun ve ben bu eleştiriler sayesinde yeni bilgiler öğrendim.”*

Benzer şekilde öğrencilerin ifadeleri doğrultusunda küçük grup tartışmasını tercih eden öğrencilerin çekimser, sosyalliği fazla olmayan, kendine güveni az gibi kişisel özelliklere sahip bireyler oldukları çıkarımına ulaşılmıştır. Küçük grubu tercih etme nedenini *“Ben daha az insanla diyaloga geçmeyi daha çok seviyorum. Bu yüzden küçük grubu tercih ederdim.”* şeklinde belirten Ö₁₀ kodlu öğrencinin bu ifadesinden, az sosyal bir karaktere sahip olduğu çıkarımına ulaşılabilir. Benzer şekilde küçük grup tartışmasını tercih etme nedeni olarak *“...Daha kolay olur yani en azından bütün sınıfa rezil olmaktansa küçük gruba rezil olmayı tercih ederim.”* şeklinde belirten Ö₁₂ kodlu öğrenci çekimser bir özelliğe sahip olmasının onu bu tercihe yönelttiğini belirtmiştir.

4.2.1.2. ATBÖ’de Öğretmen Rollerine İlişkin Bulgular

Araştırmacı tarafından öğrencilere sorulan bir diğer soru ise; “Ders süreci boyunca öğretmenin sınıf içindeki rollerinin neler olduğu?” sorusuydu. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara göre oluşturan öğreten rollerine ilişkin Tablo 4.10 aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.10. Öğretmen rolleri

Roller	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Ö ₆	Ö ₇	Ö ₈	Ö ₉	Ö ₁₀	Ö ₁₁	Ö ₁₂
Soru soran	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bilgisini gerektiğinde aktaran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Toparlayan											✓	
Sorularla tartışmayı yönlendiren			✓				✓	✓	✓			✓
Eleştiren		✓		✓	✓					✓		✓
Destekleyen			✓		✓			✓				
Düşünme süresi tanıyan	✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓
Dinleyen			✓	✓				✓	✓			
Gözetmen				✓							✓	

Araştırmacı tarafından öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara göre öğretmenin sınıf içindeki durumu pasif ve aktif olma şeklinde iki grupta incelenmiştir. Soru soran(f=11), bilgisini gerektiğinde aktaran(f=10), eleştiren(f=5), sorularla tartışmayı yönlendiren(f=5), tartışmalar sırasında öğrencileri destekleyen(f=3), dersin sonunda konuyu özetleyip toparlayan(f=1) öğretmen bu rolleriyle sınıf içerisinde aktif konumdadır. Öğrencilere sorduğu soruların cevaplarını alabilmek için onlara düşünme süresi tanıyan, gruplar sunumlarını yaparken onları dinleyen ve gözetleyen öğretmen bu rolleriyle ise pasif konumdadır. Öğretmenin küçük grup tartışmaları sırasında grupları gezerek soru sorduğu ve soruların yanıtlanması için öğrencilere düşünme süresi verdiğine dair Ö₃ kodlu öğrencinin ifadesi şu şekildedir: “...Soru soruyordunuz ama hemen cevabını istemiyoordunuz. Siz bize düşünmek için 10 dakika falan veriyordunuz. Biz de sorduğunuz soruların cevaplarını bulmaya çalışıyorduk.”

Benzer şekilde Ö₇ kodlu öğrenci de “...Deney esnasında bunu nasıl yaptığımızı soruyordunuz. Cevap veremediğimizde düşünme süresi tanıyordunuz.” şeklindeki ifadesiyle öğretmenin soru soran ve düşünme süresi tanıyan bir role sahip olduğunu vurgulamıştır. Bir başka öğrenci olan Ö₄ kodlu öğrenci ise bu soruyu “...Öğretmen bir gözetmen gibiydi. Gerekli yerlerde bilgisini kullanarak gerekli düzeltmeleri yaptı. Yeri geldiğinde bizleri eleştirdi, deney düzeneklerimize dair bizlere soru sordu. Yanlışla direkt yanlış demedi.” şeklinde yanıtlamış ve öğretmenin süreçte öğrenciyi aktif kılacak yönlendirmelerde bulunduğunu da şu ifadelerle belirtmiştir: “Tamamen öğrenci odaklı bir çalışma oldu bence. Mesela düzenekleri yanlış kurduğumuz zaman direkt buna olmaz demiyordu. Öğrencinin anlamasını sağlıyordu. Yapın da siz öğrenin düşüncesi içindeydi öğretmen.” Benzer ifadelerle öğretmenin süreçte öğrenciyi aktif kılacak yönlendirmeler yaptığını belirten Ö₂ kodlu öğrenci öğretmen rollerine ilişkin fikirlerini şu şekilde belirtmiştir: “...Sorularımızı eleştiriye soruyordunuz kaliteli mi? değil mi? diye. Grupları gezerek konuyla ve deneyle ilgili sorular soruyordunuz. Bu şekilde ön bilgilerimizin harekete geçtiğini düşünüyorum. Sorduğunuz sorulara yönelik düşünme süresi tanıyordunuz. Biz size bir soru sorduğumuz zaman bilmiyorum yapın da bakalım diyordunuz. Yani bizleri süreçte aktif kılmaktı amaç.” Ö₁₁ kodlu öğrenci ise “Öğretmen bir izleyiciydi. Öğrenci ne yapıyor, nasıl yapıyor, öğrencideki kavram yanlışları neler? Süreç boyunca bunları tespit ediyor ve sorularla düzeltmeye çalışıyor. Sorulara cevap verilmezse düşünme süreci tanıyor. En son toparlama evresinde de konuyu özetliyor.” şeklinde öğretmen rollerini ifade ederek öğretmenin hazır bilgi vermediğine ancak sorulara öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermeye çalıştığına vurgu yapmıştır. Bir başka öğrenci olan Ö₆ kodlu öğrenci “...yanlış yaptığımız durumlarda öğretmen asla direkt bu yanlış demedi. Öğretmen bizlere balık vermedi, balık tutmayı öğretti.” şeklindeki ifadesiyle süreçte öğrencinin merkezde olduğuna ve öğretmenin öğrenmeyi öğretmeye çalıştığına vurgu yapmıştır.

4.2.1.3. ATBÖ’de Öğrenci Rollerine İlişkin Bulgular

Argümantasyon süreci boyunca öğrenci rollerinin neler olduğunu öğrenmek amacıyla araştırmacı tarafından öğrencilere “Öğrenci rolleri nelerdir?” sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerin verdiği cevaplar ışığında Tablo 4.11 oluşturulmuştur.

Tablo 4.11. Öğrenci rolleri

Roller	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Ö ₆	Ö ₇	Ö ₈	Ö ₉	Ö ₁₀	Ö ₁₁	Ö ₁₂
Ders öncesi hazırlık yapma	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
Derste aktif	✓			✓	✓					✓		
Eleştiren					✓							✓
Çalışan			✓		✓						✓	
Araştıran		✓		✓			✓				✓	✓
Kendini geliştiren		✓				✓						
Sunucu				✓		✓		✓	✓			✓
Tartışan							✓	✓	✓		✓	

Tablo 4.11 incelendiğinde öğrencilerin ders sürecinde rollerine değinirlerken, ders öncesi, ders süreci ve ders sonrasındaki rollere değindikleri görülmektedir. Öğrenciler ders öncesinde hazırlık yapan(f=9), derste aktif katılım sağlayan(f=4), çalışan(f=3), eleştiren(f=2), araştırmacı olan(f=5), olduğu konumda kalmayıp sürekli kendini geliştiren(f=2), tartışmacı(f=4) gibi rollere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu konudaki örnek ifadeleri aşağıda verilmiştir.

- Ö₁ : “Dersten önce teorik bilgileri okuyoruz, muhtemelen ertesi güne kalmayacak. Ders esnasında ise biz bu bilgileri görüyoruz, kanıtlıyoruz, daha kalıcı oluyor.”
- Ö₄ : “Öğrenci ders öncesinde araştırmacıdır. Bilimsel araştırmalar yapar. Ders sürecinde ise deneyi yapar ve sunar. Yani sunucudur.”
- Ö₆ : “Öğrenci kendisini geliştirendir. Derse hazırlıklı gelendir. Deneylerini sunar.”
- Ö₉ : “...Ders öncesi teorik konulara hakim olmak için hazırlık yapıyoruz. Deney esnasında yaptıklarımızı sınıfa sunuyor, eleştirildiği noktalarda ise tartışarak doğruya ulaşmaya çalışıyoruz.”
- Ö₁₁ : “Öğrenci verilen konu hakkında araştırmalar yapar. Çalışır, tam donanımlı hale gelir. Tartışmalarda bilgisini kullanır.”
- Ö₁₂ : “...Konuyu araştırıyoruz. Sorularımızı hazırlıyoruz, deneylerimizi yapıp sunuyoruz.”

Öğrenci ifadeleri dikkate alındığında argümantasyon sürecinde derse hazırlıklı gelmenin öğrencilerin sahip olduğu en önemli rol olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ö₃ kodlu öğrenci derse hazırlıklı gelmenin önemini “Derse hazırlıklı gelmeyen öğrenci hemen belli oluyor. Eğer öğrenci gerçekten bir şeyler öğrenmek istiyorsa çalışmalı,

derse hazırlıklı gelmeli” şeklinde ifade ederken; benzer olarak Ö₇ kodlu öğrenci de “Öğrenci ders öncesinde herhangi bir araştırma yapmadan geldiyse ders esnasında da ders sonrasında da hiçbir şey yapamaz. En fazla tartışmalar esnasında belki bir şeyler öğrenebilir. Araştırmadan geldiyse derste olmasının bir mantığı yok.” ifadesiyle derse hazırlıklı gelmenin önemini vurgulamıştır.

4.2.1.4. ATBÖ ve Geleneksel Yaklaşımın Karşılaştırılması

Görüşmenin yapıldığı her öğrenciden bu dönemki fen dersleri ile bir önceki dönemki fen derslerini karşılaştırmaları istenmiştir. Öğrencilerin cevapları analiz edilerek bu tema altında oluşturulan kodlar: “Öğrenmeyi destekleyen süreç”, “öğrenci aktifliği”, “kalıcı öğrenme sağlama”, “birden fazla bilgi öğrenme”, “tartışmayı sağlama”, “sunum imkanı”, “soruları kendi hazırlama” ve “yaklaşım tercihi” dir.

Öğrenciler Fen Öğretimi Laboratuvar dersini ATBÖ yaklaşımı ve geleneksel yaklaşıma göre karşılaştırma yaparken görüşmelerde en çok vurguladıkları konu tartışmalar olmuştur. Geçen yıllardaki laboratuvar derslerinde deney föyü denilen deney kılavuzlarında verilen adımlara göre deney yaptıklarını ve buldukları verilerin doğru mu? yanlış mı? olduklarından emin olmayıp verileri raporlaştırdıklarını ve buna dair geri dönüt almadıklarını ifade etmişlerdir. Bu dönem ise öğrenciler merak ettikleri konuları araştırdıklarını, deneylerini kendilerinin tasarlayıp laboratuvar da yaptıklarını, deneylerini diğer gruplara sunduklarını ve tartıştıklarını belirtmişlerdir. Ö₁ kodlu öğrenci ATBÖ sürecindeki tartışmanın önemini şu cümlelerle ifade etmiştir: “...Önümüze bir kağıt geliyordu deney 1, deney 2 diye. O kağıtta ne yazıyorsa onu uyguluyorduk. Deney sonucuna göre de yorum yapıyorduk. Ama burada tartışıyoruz, konuşuyoruz, herkes iç içe diyaloglar halinde. Bir bilgi değil de birçok bilgi öğreniyoruz. Herkes merak ettiği deneyi yapıyor, bunu tartışmalarla da açıklıyor. Bunun daha öğretici olduğunu düşünüyorum. Ayrıca önceki laboratuvar derslerinde sorgulamıyorduk ama bu derste anlamayınca hemen tartışma ortamında soru soruyoruz, tartışıyoruz. Bilgi daha kalıcı oluyor.” Benzer bir ifade sunan Ö₅ kodlu öğrenci tartışma ortamının hem bilginin kalıcılığını sağladığını hem de kendisine olan güveni arttırdığını şu cümlelerle belirtmiştir: “...Geçtiğimiz dönemlerde bir tartışma ortamı yoktu. Sadece bireysel gruplar vardı. Ama şimdi fikirlerimizi sunduğumuz büyük gruplarımız var. Bu gruplar bilgide kalıcılık

sağlıyor. Ayrıca kendime olan güvenim arttı, fikirlerimi rahatlıkla ifade ediyorum. Önceden bu kadar aktif bir insan değildim.” Derste öğrenilen bilgileri tartışarak öğrendiğini ve bu süreci günlük yaşantısında da kullandığına değinen Ö₆ kodlu öğrenci sürecin transferini “*...Bilimsel tartışmayı öğrendim. Dersten çıkıp başka bir ortama girdiğim zaman tartışılan bir konuya nasıl yaklaşmam gerektiğini öğrendim. Bu şekilde ders işlemek bana hiçbir şey kazandırmamışsa bile nasıl tartışmam gerektiğini kazandırdı.*” Öğrencinin ifadesi doğrultusunda tartışma sürecinin öğrenciyi olumlu etkilediği ve muhakeme becerilerinin gelişmesini sağladığı açıkça görülmektedir.

ATBÖ yaklaşımı ile birlikte öğrenciler, 4-5 kişilik küçük gruplarda çalışmaya başlamışlardır. Öğrenciler bu küçük gruplarda aktif olduklarını, uygulama ve sunma aşamalarında grupta görev paylaşımı yaparak bireysel aktifliklerin arttığını, deneyleri bireysel yapmaktansa küçük gruplarda tartışmalar yapmayı tercih ettiklerini ve bunların kendi öğrenmelerine katkı sağladığına da vurgu yapmışlardır. Bu durumu Ö₂ kodlu öğrenci şu ifadelerle dile getirmiştir: “*...Bireysel yapsaydım yanlışlarımı göremezdim. Grupça yapmak daha güzel...*”. Benzer bir ifadeyle düşüncesini belirten Ö₅ kodlu öğrenci küçük grupların önemini “*...Bu sayede yapmış olduğum şeyin yanlış mı? yoksa doğru mu? olduğunu bilebiliyorum.*” şeklindeki ifadesiyle belirterek farkındalığın küçük gruplarda oluştuğunu vurgulamıştır. Küçük grup çalışmalarını büyük grup çalışmalarına benzettiğini ifade eden Ö₃ kodlu öğrenci, grupta yaptıkları görev paylaşımı sayesinde grubun veriminin arttığını şu cümlelerle ifade etmiştir: “*...Küçük grup, büyük grubun çok küçük bir kopyası bence. Yani nasıl ki küçük gruplar büyük grupların yanında pasif kalıyorsa, bireysel bir şeyler yapmak da küçük grubun yanında o kadar pasif kalır. Bir kişi tek başına ne yapabilir ki. Yani aynı anda hem süreyi tutacağım, hem hesap yapıp gözlemleyeceğim, hem kuvvet uygulayacağım...Verim düşer yani. Böyle şeyler tek kişi ile olmaz”.*

ATBÖ yaklaşımı ile öğrenciler bilgileri daha iyi öğrendiklerini ve bu bilgilerin daha kalıcı olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Farklı aşamalardan geçen bilginin şekillenme sürecini Ö₄ kodlu öğrenci şu şekilde ifade etmiştir: “*...önce konuyu araştırıyoruz. Sonra araştırmalarımıza göre sorular belirliyoruz. Daha sonra hazırladığımız soruları uyguluyoruz, deney yapıyoruz. Sonra gruplarla ve sizinle yaptıklarımızı tartışıyoruz ve en son aklımıza getirerek kalan kısmı*

raporlaştırıyoruz”. Bu şekilde uygulama yapmanın daha kalıcı olduğunu Ö₁ kodlu öğrenci “...*Bu şekilde bilgi daha kalıcı, akılda kalıyor yani. Öğretici bir yöntem...*” şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerin ATBÖ ve geleneksel yaklaşımı karşılaştırmalarından sonra, bir sonraki dönem fen derslerini hangi yaklaşıma göre işlemek istedikleri sorulmuştur. Öğrencilerin tamamı (%100) ATBÖ yaklaşımını tercih etmiştir. Öğrenciler ATBÖ yaklaşımını tercih etmelerini, merak ettiklerini araştırmaları, deneylerini kendilerinin tasarlayıp yapmaları, daha iyi öğrenmeleri, öğrendiklerinin kalıcı olması, derslerin daha zevkli olması gibi nedenlerle açıklamışlardır. Öğrenciler ATBÖ’nün ayrılmaz parçaları olan tartışma ve yazmanın her ikisinin de etkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacı tarafından yöneltilen “*Mesleğe başladığında tartışma ve yazmayı derslerinde kullanmak ister misin?*” sorusuna karşılık Ö₄ kodlu öğrencinin “...*Direkt bilgileri vermek yerine öğrencilerimi araştırmaya yönlendirerek bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlamak istiyorum. Gerektiğinde onlarla birlikte araştıracağım. Sürecin araştırma ve tartışma odaklı olmasını hayal ediyorum*” şeklindeki ifadesiyle hazır bilgiyi savunmadığını ve ATBÖ sürecinde araştırmanın da önemli olduğuna vurgu yapmıştır. Bir başka öğrenci(Ö₈) tartışma ve yazmayı kullanmak istediğini şu cümlelerle belirtmiştir: “...*Yazmayı kesinlikle kullanırım. Çünkü gerçekten yararlı olduğuna inanıyorum. Düzenli çalışma alışkanlığı sağlıyor bence. Tartışmayı da kullanırım çünkü bilgilerin akılda kalmasını sağlıyor. Hem belki bir öğrenci tartışarak bir öğrenci de yazarak anlıyordur*”. Ö₈ kodlu öğrencinin ifadesinde dikkati çeken önemli husus bireysel farklılıklara göre öğrenme stillerinin olduğunu vurgulamasıdır.

4.2.1.5. Öğrencideki Değişim

Yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerde, öğrenciler kendilerinde olan değişimleri; daha dikkatli olma, iletişim becerisinin artması, kendini rahat ifade edebilme, bilginin nasıl aktarılacağını öğrenme, eleştirel bakış açısı kazanma, özgüveni arttırma, yorumlama becerisi kazanma, sorgulama yapabilme, yazma alışkanlığı kazanma, daha iyi öğrenme, farklı bakış açıları kazanma ve sorumluluk sahibi olma olarak açıklamışlardır. Öğrenciler, bu sürecin kendilerine olan özgüveni arttırdığını ve eleştiri yapmayı öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Bu duruma ilişkin Ö₅ kodlu

öğrencinin ifadesi şu şekildedir: “...Şimdi artık tüm grupları eleştirebiliyorum. Karşı tarafın benim fikrim hakkında ne düşündüğünü bilmiyorum, beğenebilir veya beğenemeyebilir. Bu durumdan rahatsız olmuyorum”. Eleştirel bakış açısı kazandığını belirten Ö₁₂ kodlu öğrenci bu süreçte eleştirilere açık olmayı öğrendiğini şu cümlelerle ifade etmiştir: “...Eleştiriye biraz daha açık oldum. Çünkü gerçekten eleştiriye açık bir insan değildim. Artık eleştirilere uygun cevabı verebiliyorum ve eleştirebiliyorum”. Bir başka öğrenci(Ö₂), aktifliğinin arttığını ve kendisini bu süreçten sonra daha rahat ifade ettiğini “...Ben bu kadar aktif bir insan değildim mesela. Bu ders sayesinde daha çok aktif olmaya başladım. Kendimi daha rahat ifade edebiliyorum. Diğer derslerde hocalara falan soru soruyorum artık” ifadesiyle açıkça belirtmiştir. Benzer bir ifade Ö₆ kodlu öğrenci tarafından ifade edilmiş ve kendindeki durumu şu şekilde özetlemiştir: “...günlük hayatta farkında olmadığım şeylerin farkına varmaya başladım. Eskiden daha basit düşünüyordum ama şimdilerde daha geniş düşünüyorum. Kendimi ifade edebilme konusunda bu sürecin bana çok büyük artıları oldu”. Süreçte farklı bakış açıları kazandığını ve iletişim becerilerinin arttığını belirten Ö₁₀ kodlu öğrenci kendisini eski durumuna göre daha rahat ifade edebildiğini şu cümlelerle belirtmiştir: “...Ben geri planda durmayı daha çok seviyordum ama artık öyle değil. Ayrıca kendimi daha rahat ifade ediyorum. Sınıfta daha iyi iletişim kuruyorum”. Bir başka öğrenci olan Ö₃ kodlu öğrenci “...ilk hafta sunum yaparken bildiğimi bile söyleyemiyordum ama son haftalarda artık neredeyse yanlış sınıfa kabul ettirecek kadar konuşmaya başladım. Kendime olan güvenim arttı. Bir topluluğa nasıl hitap etmem gerektiğini öğrendim” ifadesiyle sürecin kendisine olan güveni ve iletişim becerilerini arttırdığı belirtilmiştir.

Ayrıca öğrenciler ATBÖ sürecinde daha çok çalıştıklarını ve araştırma yaptıklarını, daha çok bilgi öğrenmeye meraklı hale geldiklerini belirtmiştir. Bu duruma ilişkin Ö₈ kodlu öğrencinin ifadesi şu şekildedir: “...Önceden hiç çalışmazdım, ama şimdi hem araştırıyorum, hem çalışıyorum. Eskiden öğretmen bir soru sorsa, araştırın gelin dese asla bakmazdım. Ama bunda bakasım geliyor, kafama takılıyor, merak ediyorum, bilmek istiyorum sonucunu”. Ö₈ kodlu öğrencinin ifadesini destekleyen Ö₉ kodlu öğrenci sürecin kendisinde yarattığı değişimi şu cümlelerle ifade etmiştir: “...Eskiden bir şey düşse bana ne düşsün derdim. Ama şimdi neden düştü, nasıl düştü diyorum. Merakım arttı. Bu süreç gerçekten beni bir üst kademeye çıkardı hem bilgi

yönünden hem de özgüven yönünden.”. Ayrıca süreçte bir şeyleri görerek öğrenmenin önemini “...Görerek öğrenmek hiçbir zaman unutulmayacak bilgiler kazandırıyor bize.” ifadesiyle yaparak yaşayarak öğrenmenin önemine vurgu yapmıştır.

Süreçten sonra günlük olaylara bilimsel bakış açısıyla bakabildiğini ve daha dikkatli olmaya başladığını belirten Ö₁ kodlu öğrenci sürecin kendisinde yarattığı değişimleri şu şekilde ifade etmiştir: “...Daha dikkatli olmaya başladım. Olaylara bakış açım değişti. Yaprak suyun üstünde yüzüyor demiyorum da yoğunluğu küçük olduğundan su yüzeyinde duruyor diyorum. Ayrıca eskiden bu bilgileri öğrencilerime nasıl aktaracağım derdim ama artık aktarmanın yolunu da yöntemini de buldum”. Süreçte sorumluluk sahibi olmayı öğrendiğini ve yazma alışkanlığı kazandığını Ö₁₁ kodlu öğrenci “...biraz sorumluluk sahibi olmayı öğrendim. Rapor yazmak zorundaydım bu durum beni yazmaya alıştırdı” ifadesiyle sürecin kendisi için faydalı olduğunu belirtmiştir.

4.2.1.6. Günlük Yazma

Öğrenciler kendilerinde olan değişimleri bilginin transferini sağlama, farkındalık yarattığına inanma, öğrenmeyi sağlama, kalıcılığı sağlama, bilgiyi pekiştirme, düşünmeyi sağlama, samimiyet/duygu düşüncelere yer verme ve yorum yapma becerisi kazandırma şeklinde ifade etmişlerdir. Günlük yazma aktivitesinin öğrencide farkındalığı arttırdığı ve daha çok düşündürdüğüne ilişkin Ö₁ kodlu öğrenci ile araştırmacı arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Araştırmacı : Nasıl yazıyordun günlüğünü?

Ö₁ : Aklımda, düşüncemde ne varsa onu yazıyordum. Yanlış bile olabilir, başkası ne der diye düşünmedim. Kendi doğrularımı yazdım. Günlük sonuçta.

Araştırmacı : İlk yazdığın günlükle son yazdığın günlük arasında bir fark görüyor musun?

Ö₁ : Değişim var, evet. Sorular arasında günlük yaşamımızda bunu nerede kullanıyoruz gibi bir soru vardı. İlk yazdığım günlükte aklıma geleni yazdım ama son yazdığım günlükte artık düşünmeye başladım. İlk günlüğümde birkaç örnek verebilirken, son yazdığım günlükte birçok örnek vermeye başladım.

Araştırmacı : Sence bu neden kaynaklandı?

Ö₁ : Artık dikkatimi çekmeye başladı. Bir şey yaparken acaba bunu günlük hayatımızda nerede kullanıyoruz diye düşünüyorum. Mesela eğik düzlem kurarak bir cisim daha rahat çıkarırız yukarıya. Bir apartmana eşya taşınıyor, kamyonetin arkasında eğik düzlem kurmuşlar. Günlük hayatımızda gördüğümüzde aa bak eğik düzlem diyoruz. Bilgiyi pekiştiriyor.

Yazarken daha iyi ve daha çok öğrendiğini belirten Ö₆ kodlu öğrencinin, günlük yazarken bilgiyi defalarca tekrar etmesinin bilginin kalıcılığı anlamında faydalı olduğunu belirttiği ifadesi şu şekildedir: “...Yazma benim öğrenmemi sağlıyor. Yazarken tekrar ediyorum, sonra kontrol ediyorum ne yazdım diye. Karşımdaki bunu okurken anlayacak mı diye bakıyorum. Oldukça çok tekrar ediyorum. Bu da daha iyi öğrenmemi sağlıyor”. Ayrıca aynı öğrenci günlük yazma aktivitesinin duygu ve düşüncelere yer verip, samimi bir atmosfer oluşturduğundan dolayı bilgiyi aktarmada kolaylık sağladığını “...Doğaçlama yazıyorum, sanki karşımda biri varmış gibi yazıyorum. Bir sohbet havası içinde doğrularımı daha rahat aktarıyorum” şeklindeki ifadeyle belirtmiştir. Benzer bir ifade Ö₄ kodlu öğrenci tarafından verilmiştir: “...Günlük yazarken bir resmiyetin olmaması gerektiğini düşünüyorum. Rahat, içten bir şekilde duygu ve düşüncelerime göre yazıyordum. Bu durum öğrenmemi sağladı”. Ayrıca yazarken bilgiyi aktarmanın yolunu bulduğunu “...Mesleğe başladığımda bir konuyu öğrencilerimin anlayacağı dilden nasıl anlatılacağını, öğrendim. Örnekler verdim, hikayeler yazdım. Bu durum beni geliştirdi” ifadeyle destekleyen Ö₄ kodlu öğrenci bu aktiviteden memnun olduğunu belirtmiştir.

4.2.1.7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşme Bulguları

Kontrol grubu öğrencileriyle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin geleneksel yöntem kullanılarak gerçekleştirdikleri etkinliklerden çok fazla verim alamadıkları ve bilinen bir sonuca ulaşmanın öğrenmeyi çok fazla gerçekleştirmedikleri kanısı baskındır. Bu konuda Ö₁₄ kodlu öğrencinin şu ifadesi örnek verilebilir. “...*Sadece deneyi yapıyoruz, bu böyleydi deyip deneyi geçiyoruz. Ama sonucunda bize herhangi bir katkı sağlamıyor. Sadece sözel olarak bilgi veriyor.*” Yine benzer şekilde öğrendiklerini kısa bir zaman diliminde unutacağını belirten Ö₁₅ kodlu öğrenci bu durumun nedenini “*Çünkü sadece sınava yönelik çalıştığım için sınavdan sonra bilgiler unutuluyor*” şeklinde açıklamıştır.

Geleneksel yöntemde öğretmenin sınıf içindeki rolünü daha çok pasif olan şeklinde belirten öğrenciler öğretmenin yönlendirmesine ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. “*Öğretmen geçip tahtaya bir şeyler anlatsın isterim açıkçası. Sınav hakkında, deneylerin gidişatı hakkında, uygulama yöntemleri hakkında teorik bir bilgi olsun isterdim.*” diye belirten Ö₁₆ kodlu öğrenci, öğretmenin bilgisine ihtiyaç duyduklarını ve en iyi ondan öğrenebileceklerini şu cümlelerle belirtmiştir. “*Bugüne kadar hep öyle gördük. Öğretmenin bir şeyler anlatmasını beklerdim.*”. Öğrencilerin çoğu zaman derse hazırlıklı gelmedikleri ve deney kitabında yapmaları gerekenin ne olduğunun yazdığı ve bu durumun onlar için kolaylaştırıcı etki olduğunu düşünen Ö₁₅ kodlu öğrenci “*hangi deneyleri yapacağımız bir hafta önceden söyleniyor. Kitapta kuracağımız düzeneklerle ilgili malzemeler de oluyor. Onları alıp kuruyoruz ve yapıyoruz. Sonuç belli, ona ulaşana kadar deneye devam ediyoruz.*” şeklindeki ifadesiyle ezbere ve sonuca bağlı deneyler yaptıklarını belirtmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerine ATBÖ yöntemi hakkında araştırmacı tarafından kısa bir bilgi verilmiş ve derslerini bu şekilde işlemek isteyip istemedikleri sorulmuştur. Bu yöntemi tercih edeceğini düşünen Ö₁₄ kodlu öğrenci bu isteğini şu şekilde ifade etmiştir: “*İsterim. Çünkü bu yöntem öğrenmemi daha çok sağlayacaktır. Sıfırdan başlamış gibi her şeyi kendim yapacağım. Doğru ve ya yanlış olduğuna bakmadan, yapa yapa öğrenirim. Bu daha çok hoşuma gidecektir.*”. Benzer şekilde verilen ifadeyi destekleyen Ö₁₆ kodlu öğrenci ATBÖ’yü tercih etme nedeni olarak tartışma ortamının verimliliğini düşündüğünü belirtmiştir. Bu durumu “*Tartışma ortamında*

hatalar daha iyi görülebilir. Bu durum da daha iyi öğrenmeyi sağlar” şeklinde ifade etmiştir.

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

Araştırma, üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ) ve sadece ATBÖ uygulamalarının uygulandığı gruplar ile geleneksel yaklaşımın kullanılarak işlendiği konularda öğrencilerin fen başarılarında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaca bağlı olarak gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı öğrenme ortamında öğrencilerin fen akademik başarılarının geleneksel yaklaşım ve ATBÖ uygulamalarının kullanıldığı öğrenme ortamındaki öğrencilerin fen başarılarından yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler arasındaki bu farklılık Fen Başarı Testi ve öğrencilerle yapılan görüşmeler doğrultusunda belirlenmiştir. Öğrencilerin argümantasyonun temel bileşenleri olan iddia ve delil kavramları hakkında bilgi sahibi olmaları için çalışmanın başında bir örnek olay etkinliği gerçekleştirilmiştir. Sonraki haftalarda belirlenen konular dikkate alınarak uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarından birinde gerçekleştirilen uygulamalara ek olarak süreci destekleyeceği düşünülen üst bilişsel yazma aktivitesi olarak günlük yazma etkinliği uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli bir uygulama ortamı oluşturulmuş ve süreç bu şekilde devam etmiştir. Fen Başarı Testi uygulamanın başında ve sonunda ön test-son test olarak uygulanmıştır.

Ön test bulguları incelendiğinde Fen Başarı Testi toplam puanında, açık uçlu sorular toplam puanında ve çoktan seçmeli sorular toplam puanında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Dolayısıyla deney grupları ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama başlangıcında benzer başarı seviyesinde oldukları sonucuna ulaşılabilir. Fen Başarı Testi son test bulguları incelendiğinde uygulama ve kontrol grupları arasında açık uçlu sorular toplam puanında ve test

toplam puanında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney gruplarındaki öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuç ATBÖ yaklaşımının farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin kavram öğrenme düzeylerini arttırdığını ifade eden Keys vd.'nin (1999) görüşleri ve çalışmaları ile uyumludur. Fen derslerinde ATBÖ yaklaşımının kullanılması öğrencilerin fen kavramlarını anlama ve öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu yapılan birçok çalışmada belirtilmiştir (Driver vd., 2000; Hand vd., 2004; Kaya ve Kılıç, 2010; Günel vd., 2010; Kınır, 2011; Kınır, Geban, ve Günel, 2012; Kabataş Memiş ve Seven, 2015; Kabataş Memiş ve Ezberci Çevik, 2017; Yaman, 2017). ATBÖ, öğrencilerin süreçte düşüncelerini, veriler arasında ilişki kurmalarını, verileri yorumlamalarını, iddia ve delil arasında bağlantılar yaparak sonuçlarını açıklamalarını gerektirir ki bu işlemler üst düzey düşünme becerilerini geliştirir (Kabataş Memiş, 2011). Tek başına bu etkileri yapabilen ATBÖ, üst bilişsel aktivitelerle desteklendiğinde daha iyi sonuçlar çıkaracağı düşünüldüğünden çalışmada ATBÖ uygulamalarına ilaveten günlük yazma aktivitesi ilave edilmiştir. Alan yazında, ATBÖ uygulamasının öğrencilerin son test puanları üzerinde anlamlı farklılıkların olduğu birçok çalışma vardır (Akkus et al., 2007; Hand ve Keys, 1999; Hohenshell ve Hand, 2006). Bu çalışmaların sonuçları, çalışmamızın sonuçlarıyla aynı doğrultudadır denilebilir.

Bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında bireysel veya grup olarak savunulan düşüncenin kanıtlar kullanılarak karşı tarafı ikna etme süreci olarak tanımlanan argümantasyon (Aydın ve Kaptan, 2014) gerekçeler aracılığıyla iddia ve veriler arasında bağlantı kurmak olarak tanımlanır (Özcan, 2016). Bilimsel bilgi ve sosyo-kültürel (öğrenmedeki sosyal bağlantıların rolü ve düşünme süreçleri, özellikle dil aracılığıyla yapılan sosyal düşünme aktiviteleri) yapılara önem verilen argümantasyonda, problem çözme ve ya bilimsel süreç becerileri gibi ürüne odaklanan bakış açısının yanı sıra tartışmaya odaklanılan bakış açısının da benimsenmesi hedeflenir (Jiménez Aleixandre ve Erduran, 2007). Bilimsel tartışma sayesinde öğrencilerin birer bilim insanı gibi veri, iddia, gerekçe, destek ve çürütücü ile çalışması onların bilimi kavramalarını sağlayacaktır (Okumuş, 2012). 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).

Üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş argümantasyon uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile sadece argümantasyon uygulamalarının yapıldığı deney grubu arasında fen akademik başarısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat grup ortalamaları bakımından günlük yazma aktivitesinin uygulandığı deney grubunun fen başarı ortalamasının sadece argümantasyon uygulamaları yapılan grubun fen başarısından yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Zihinsel bir faaliyet olan öğrenme ile yazma arasında bir bağlantı vardır (Emig, 1977). Yazma, bireylerin bilime dair fikirlerini aktarmada en önemli iletişim aracı olmuştur. Yazma uygulamaları, hem yazan hem de okuyan bireyler için bir öğrenme işlevi görebilmektedir (Klein, 2000). Geleneksel yaklaşımların kullanıldığı yazma uygulamaları, var olan bilgilerin tekrar edilmesini ve olduğu gibi kâğıda aktarılmasını sağlarken; çağdaş yaklaşımların kullanıldığı yazma uygulamaları ise bilginin farklı bakış açılarıyla ele alınmasını sağlar. Yazma uygulamalarının aktif bir şekilde kullanıldığı ATBÖ sürecinde, öğrenciler bilgiyi revize edip anlamlandırarak kullanırlar. 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). Yazma, öğrencilerin yüksek düzeydeki bilişsel becerilerini geliştirmelerine, kendi öğrenme metotlarını daha iyi anlamalarına ve öğrenme stratejileri hakkındaki üstbilişsel farkındalıklarını geliştirmelerine izin verir (Prain ve Hand, 1999). Üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş bu ATBÖ süreci, öğrenmeden alınacak verimi daha çok arttıracaktır. Öğrencilerin kritik düşünmelerine ve yeni bilgi dağarcığı oluşturmalarına yardımcı olan üst bilişi harekete geçiren yazma aktiviteleri (Klein, 1999), bir değerlendirme amacı değil bir öğrenme aracıdır (Hand ve Prain, 2002). Argümantasyon süreci dil pratikleri ile bilişsel ve üst bilişsel mekanizmaları harekete geçiren bir uygulamadır (Günel, vd., 2010). Bu nedenle yazma aktiviteleri ile desteklenen ATBÖ süreci, başarı oranını daha çok arttıracaktır.

Uygulamalar sonunda deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin ATBÖ ve geleneksel yaklaşım ile gerçekleştirilen fen derslerini değerlendirmeleri

istenmiştir. Öğrenci ifadeleri incelendiğinde bu yaklaşımlar arasındaki farkları; bireysel ve grup çalışmaları gerçekleştirme, akran etkileşimi, zihnen aktif olma şeklinde 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 küçük gruplarda deneylerini yaparken hiç olmadıkları kadar aktif olduklarını, herkesin deney yapımına katıldığını, derslerde sürekli konuştuklarını ve bu konuşmaların dersle alakalı olduğunu belirtmişlerdir. ATBÖ sürecinde gerçekleştirdikleri küçük grup tartışmalarının problem çözme ve karar verme becerilerinin gelişmesini etkilediğini vurgulamışlardır.

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 kendilerine verilen deneyleri yapılış sırasına göre ezbere yaptıklarını ve aslında bilinen bir sonuca ulaşacaklarını bildiklerini ve bu durumun da dersi fazla çekici kılmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler hazır bir kitaptan yapılış sırasına göre yaptıkları deneylerle öğrendikleri bilgilerin çok fazla kalıcı olmadığını ve çok iyi öğrenemediklerini de ifade etmişlerdir. Geleneksel yaklaşımdaki bu etkinliklerin 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, kuşklarını 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 düşüncüyü geliştirmede güçlü bir araçtır (Erduran vd., 2007). ATBÖ süreci öğrencilere zengin alan bilgisi yapılandırma fırsatı sağladığı gibi ulusal ve uluslararası standartlarca da sıklıkla vurgulanan bilimsel okuryazarlık becerilerini kazanmalarında da araç olmaktadır (Yeşildağ Hasançebi ve Günel, 2013). Ayrıca bilişsel süreçlere giriş sağlar, öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini ve iletişim yeteneklerini geliştirmeyi amaçlar, bilimsel okuryazarlığı geliştirir ve konuşma-yazma konusunda öğrencileri cesaretlendirir. Bilimsel bir kültür oluşturur, öğrencilerin sosyalleşmesini ve sorgulama becerilerinin gelişmesini sağlar (Newton, vd., 1999).

Deney grubu öğrencileri süreç sonunda kendilerinde bir takım değişimler oluştuğunu ve bu değişimlerin istendik yönde olduğunu belirtmişlerdir. Bir topluluk önünde konuşma, kendini ifade etme, savunduğu fikri belli dayanaklara göre savunma şeklinde olumlu değişimler yaşadıklarını belirten öğrencilerin özgüven kazanma, sorumluluk duygusuna sahip olma, eleştirel bakabilme gibi önemli kazanımlar elde ettikleri söylenebilir. Ayrıca günlük yazma aktivitesinin uygulandığı ATBÖ grubu öğrencilerinin, günlük yazma sayesinde duygu ve düşüncelerini daha iyi ifade ettikleri, bilgiyi yeniden revize ederek kağıda dökmenin bir konuyu daha iyi nasıl anlatabileceklerine yardımcı olduğu ve sorumluluk duygularının artmasını sağladığı söylenebilir. ATBÖ sürecine ek olarak kullanılan yazma etkinliği; öğrencilerin, konuşmanın yanında yazma etkinliğini de kullanmaları bilgiyi farklı şekillerde ifade etmelerini ve dolayısıyla kavramsal öğrenmenin derinlemesine gerçekleşmesini sağlamaktadır (Hand, vd., 2004). Elde edilen bu bulgu ATBÖ'nün bilim okuryazar düzeyde bireyler yetiştirmeyi desteklediği düşüncesini ortaya koymaktadır.

Öğrenciler sürekli muhakeme sürecinden geçtikleri için sorgulama becerisini kazanmışlar denilebilir. Öğrencilerin kendi değişimlerinin farkında olması onların üst bilişlerini kullanmayı sağlamıştır. Üst bilişsel aktivite olan günlük yazma, öğrencilerin bir konuyu daha derinlemesine düşünmelerini ve bunu daha iyi nasıl aktarabileceklerini sağlaması bakımından önemlidir. Öğrenciler konu ile ilgili bilimsel kavramları aktarırken okuyucunun anlayabileceği bir şekle yani günlük hayatta kullanılan ortak dile dönüştürmek durumundadırlar. Bu durum üstbilişsel düşünceyi harekete geçirir (Wallace ve Hand, 2004). Öğrenciler yazma sayesinde bilgiyi yeniden revize ederler. Ayrıca öz değerlendirme yaparak süreç içerisinde kendilerini değerlendirme imkanı bulabilirler. Görüşmelerde öğrenciler, öz değerlendirmenin kendi eksikliklerini fark etmelerini sağlayarak süreci ve öğrenmelerini daha iyi noktaya taşımalarına yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak; öğrenme ortamlarında ATBÖ yaklaşımının kullanılmasını kavramsal öğrenmeyi ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlar. ATBÖ yaklaşımının sağladığı faydalardan dolayı yaklaşım eğitim ortamlarında daha fazla kullanılmalı 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). Bireyler ATBÖ etkinlikleri sayesinde yalnızca akademik anlamda değil, günlük yaşantılarında da birçok konuda önemli kazanımlar elde ederler. Fen öğreniminin önemli öğelerinden biri olan üstbiliş, bilimsel okuryazarlığın önemli bir boyutudur (Ulu ve Bayram, 2014). Bilginin yapılandırılmasına izin veren okuma ve yazma aktiviteleri bilimsel okuryazarlığın önemli öğelerinden biri olan üstbilişe bağlıdır. Günel, vd. (2010) bilim yazma aracının araştırma-sorgulama çerçeveli öğrenme ortamında dil pratikleri ile bilişsel ve üstbilişsel mekanizmaları harekete geçiren bir uygulama olduğunu belirtmiştir. Bilim yazma aracı öğrencilerden bilişsel bir aktivite olarak sadece kendilerinden beklenen aktiviteleri yerine getirmelerini değil, aynı zamanda üstbilişsel bir aktivite

olarak çeşitli aşamalar arasından kendilerinden beklenen ilişkileri kurmalarını ve bunun farkına varmalarını sağlar (Hand, Wallace ve Yang, 2004). Üst bilişsel aktivitelerle desteklenen laboratuvar uygulamalarının klasik yaklaşımın kullanıldığı aktiviteler şeklinde gerçekleştirilmesine göre daha başarılı olduğu sonucuna varılabilir. Bu sonuçlar ışığında ATBÖ ve üst bilişsel aktivitelerle desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının yaygınlaştırılması kendine güvenen, gelişen ve aktif öğrenen bireylerin yetişmesi ve dili daha iyi kullanabilme açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir.

5.2. Öneriler

Fen Bilimleri Öğretmenliği 3.sınıf öğrencileriyle yapılan üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş ATBÖ ve sadece ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi üzerine yapılan araştırmanın bu bölümünde; elde edilen verilere, bulgulara ve sonuçlara dayanarak öneriler geliştirilmiştir.

1. Bu çalışma Fen Bilimleri Öğretmenliği 3.sınıf öğrencileriyle bazı fizik konuları hakkında yapılmıştır. Benzer çalışma farklı sınıf seviyelerinde ve farklı konularda uygulanarak farklı sonuçlar elde edilebilir.
2. Bu çalışmada ATBÖ ve üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin fen başarısına etkisi araştırılmıştır. Farklı çalışmalarda ATBÖ yaklaşımının problem çözme, karar verme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenebilir.
3. Bu çalışma 10 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin daha uzun süre ATBÖ etkinliklerine dahil olmaları fen başarı gelişimlerinde daha fazla ve etkili sonuçlar kazanmalarını sağlayabilir. Bu nedenle benzer çalışma daha uzun bir zamana yayılarak gerçekleştirilebilir.
4. 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.

KAYNAKLAR

- Akkuş, R., Gunel, M. & Hand, B. (2007). Comparing an Inquiry-based Approach known as the Science Writing Heuristic to Traditional Science Teaching Practices: Are there differences. *Fen Eğitimi Dergisi*. 1, 1-21.
- Altunsoy, S.(2008). Ortaöğretim biyoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Konya.
- Altun, E. (2010). Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma Odaklı Yöntem İle Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Aslan, S. (2010). Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Aslan, S. (2014). Analysis of Students' Written Scientific Argument Generate and Evaluation Skills. *Journal of Theory and Practice in Education*. 10(1), 41-74.
- Arslan, S. & Tekin, N. (2015). Laboratuar Uygulamalarını Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Rapor Formatına Göre Raporlaştırmanın Kavramsal Anlamaya ve Modsal Betimleme Kullanımına Etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 17(1), 73-96.
- Aydede, M. N., & Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.
- Aydın, Ö. & Kaptan, F. (2014). Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun Biliş Üstü ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi ve Argümantasyona İlişkin Görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4-2.
- Aymen-Peker, E., Apaydın, Z. & Taş, E. (2012). Isı Yalıtımını Argümantasyonla Anlama: İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri İle Durum Çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 4(8).
- Arlı, E. E. (2014). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) Mevsimlik Tarım İşçisi Konumundaki Dezavantajlı Öğrencilerin Akademik Başarıları Ve Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.

- Balcı, G. (2007). İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin sözel matematik Problemlerini çözme düzeylerine göre bilişsel Farkındalık becerilerinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Balım, A.G. & Taşkoyan, S.N. (2007). Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği'nin Geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 21, 58-63.
- Bağcaz, E. (2009). Sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sakarya.
- Bayram, H., Patlı, H., & Savcı, H. (1998). Fen öğretiminde öğrenme halkası modeli. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10, 31-40.
- Bell, P., & Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.
- Candan, A. S. (2005). Üstbilişsel kuram ve tarih öğretimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 327-332.
- Ceylan, Ç. (2010). Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme ATBÖ Yaklaşımının Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ceylan, K.E. (2012). İlköğretim 5.sınıf öğrencilerine Dünya ve Evren öğrenme alanının bilimsel tartışma(argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Chen, J. J., Lin, H. S., Hsu, Y. S. & Lee, H. (2011). Data And Claim: The Refinement Of Science Fair Work Through Argumentation. *International Journal of Science Education*, 1(2), 147-164.
- Chin, C., & Osborne, J., 2010. Students' questions and discursive interaction: their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 883-908.
- Çakan Akkaş, B. (2017). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Temel Alındığı Öğrenme Ortamının 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H.L. & Deniz, Ş.M. (2014). Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Argümantasyon Temelli Uygulamaların Etkinliğinin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18).
- Çolak, Ö. (2014). Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Fen Öğretimi Yönteminin Fen Okuryazarlığı ve Bazı Alt Boyutları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.

- Deboer, G. E. (2000): Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582–601.
- Demir, Ö., & Özmen, S. K. (2011). Üniversite öğrencilerinin üst biliş düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(3).
- Demirbağ, M. & Günel, M. (2014). Argümantasyon Tabanlı Fen Eğitimi Sürecine Modsal Betimleme Entegrasyonunun Akademik Başarı, Argüman Kurma ve Yazma Becerilerine Etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama* 14(1), 373-392.
- Demirci, N. (2015). Fen Bilimleri dersinde üst bilişsel araştırmaya dayalı öğrenmenin dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve üst bilişsel süreçlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Aydın.
- Demircioğlu, T. (2011). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının laboratuvar eğitiminde argüman temelli sorgulamanın etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi*, Adana.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2014). Investigation of written arguments about akkuyu nuclear power plant. *Elementary Education Online*, 13(4), 1373-1386.
- Demirel, R. (2015). Kuvvet ve Hareket konularında bireysel ve grupla argümantasyonun öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(3), 916-948.
- Deveci, A. (2009). İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri Ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Doğan, A. (2013). Üstbiliş ve üstbilişe dayalı öğretim. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3(6).
- Doğanay, A., & Ünal, F. (2006). Eleştirel düşünmenin öğretimi. A. Şimşek (Editör), *İçerik Türlerine Dayalı Öğretim*, 207-264.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science education*, 84(3), 287-312.
- Duban, N. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması. Yayımlanmamış Doktora Tezi, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.
- Dunlosky, J., & Thiede, K. W. (1998). What makes people study more? An evaluation of factors that affect self-paced study. *Acta Psychologica*, 98(1), 37-56.
- Duschl, R. A. ve Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.

- Emig, J. (1977). Writing as a mode of learning. *College composition and communication*, 28(2), 122-128.
- Erduran, S. (2013). Fen Bilimlerine Alanlararası Bakış ve Eğitimde Uygulamalar. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1). 43-49.
- 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(6), 915-933.
- Erduran, S., & Jimenez-Aleixandre, M. P. (2007). Argumentation in science education: Recent developments and future directions.
- Eskicumalı, A., Demirtaş, Z., Gür Erdoğan, D., Arslan, S. (2014). Fen ve teknoloji dersi öğretim programları ile yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 1777-1904.
- Evran, S. N. (2015). Fen Bilgisi Eğitimi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Sürecinde Büyük Grup Çalışmalarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kastamonu.
- Flavell, J.H.(1979). “Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry”. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Ford, M.J. (2012). A dialogic account of sense-making in scientific argumentation and reasoning. *Cognition and instruction*, 30(3), 207-245.
- Gelbal, S. (2013). Ölçme ve Değerlendirme. *Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayını*, 135-198.
- Gunel, M., Akkus, R., & Ozer-Keskin, M. (2011). Implementing the argumentation based science learning approach in middle school setting through professional development programs and investigating the impact of the approach on teachers’ pedagogy and students’ academic achievements, skills and perceptions toward science. In annual meeting of the European Science Education Research Association (ESERA), Lyon, France.
- Gunel, M., Atila, M. E., & Buyukkasap, E. (2009). Farklı Betimleme Modlarının Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Kullanımlarının 6. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Konusunun Öğrenimine Etkisi. *İlköğretim online*, 8(1).
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E., Büyükkasap, E. (2010). Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Akademik Başarısına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi. *Eğitim ve Bilim* 35(155).
- Günel, M., Kınır, S., Geban, Ö. (2012). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme(ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37, 164.

- Günel, M., Uzoğlu, M., Büyükkasap, E. (2009). Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin Kullanımının İlköğretim Seviyesinde Kuvvet Konusunu Öğrenmeye Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 379-399.
- Hand, B. (2008). Introducing the science writing heuristic approach. *Science inquiry, argument and language: A case for the science writing heuristic*. Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- Hand, B., & Keys, C. W. (1999). Inquiry investigation. *The Science Teacher*, 66(4), 27.
- Hand, B., Norton-Meier, L., Jay, S., & Bintz, J. (2009). *Negotiating science : the critical role of argument in student inquiry, grades 5-10*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- 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.
- Hewson, P. W., Beeth, M. E., & Thorley, N. R. (1998). Teaching for conceptual change. *International handbook of science education*, 2, 199-218.
- İnaltekin, T., Özyurt, B. B., & Akçay, H. (2012). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf fen ve teknoloji ders kitabı etkinliklerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2).
- Jiménez Aleixandre, M.P. (2007). Designing argumentation learning environments. *Argumentation in science education*, 91-115.
- Kabataş Memiş, E. (2011). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Ve Öz Değerlendirmenin İlköğretim 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 İlişkin Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 22(2), 401-418.
- Kabataş Memiş, E. (2016). The Effects of an Argument-Based Inquiry Approach On Improving Critical Thinking and the Conceptual Understanding of Optics among Pre-Service Science Teachers. *International Journal of Progressive Education*, 12(3).
- Kabataş Memiş, E. & ÇAKAN, B. N. A. (2016). Okulöncesi Eğitiminde Araştırma-sorgulama Temelli Uygulama: Yoğunluk Konusu Örneği.
- Kabataş Memiş, E., Günel, M., & Büyükkasap, E. (2008). Öğrenme Amaçlı Yazmanın Ve Analoji Kurmanın Mekanik Ünitesini Öğrenmeye Etkisi. 8. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), Bolu, Türkiye.

- Kabatas Memis, E., & Cevik, E. E. (2017). Examination of Students' Small Groups Discussion in Argumentation Process: Scientific and Socio-Scientific Issues. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 3(2), 126-137.
- 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.
- Karaca, D. (2011). Yapararak yazarak bilim öğrenmenin (yybö) genel fizik laboratuvarı dersinde öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Doktora Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karışan, D. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Kaya, E. (2013). Argümantasyona Dayalı Etkinliklerin Öğretmen Adaylarının Kimyasal Denge Konusunu Anlamalarına Etkisi. *Fen Eğitimi Dergisi*.35(7), 1139-1158
- Kaya, O.N. & Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD.)* 9(3), 89-100.
- Kesmez, İ. (2010). *Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları*. 1(2), Erzurum. ISBN:978-975-00068-5-2.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Kılıç, Z. & Uluçınar-Sağır, Ş. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 44, 308-318.
- Kıngır, S. (2011). "Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures." Doktora Tezi. *Ortadoğu Teknik Üniversitesi*. Ankara.
- Klein, P. D. (2000). Elementary students' strategies for writing-to-learn in science. *Cognition and Instruction*, 18(3), 317-348.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarı, Akademik Benlik Kavramı Ve Çalışma Sürelerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 91-97.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. & Budak, E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.

- Kutluca, A. Y. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Klonlamaya İlişkin Bilimsel Ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitelerinin Alan Bilgisi Yönünden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bolu.
- Küçük Demir, B. (2014). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. Doktora Tezi. *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Küçük, H. & Aycan, Ş.H. (2014). 2007-2012 Yılları Arasında Bilimsel Tartışma Üzerine Gerçekleştirilmiş Açık Erişim Araştırmaların Bir İncelemesi. *Muğla Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1).
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara: Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Newton, P., Driver, R. ve Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- NRC [NationalResearchCouncil] (1996). National science education standarts, Washington, DC: National Academy Press.
- Okumuş, S. (2012). Maddenin Halleri ve Isı ünitesinin bilimsel tartışma(argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.
- Osborne, J., (2005). The role of argument in science education. *Research and the Quality of Science Education*, 367-380.
- Öğreten, B. & Uluçınar-Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 11-1.
- Öz, R. (2015). Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Etkinliklerle Desteklenmiş Bilim Merkezi Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Bilim Okuryazarlıklarına ve Sorgulayıcı Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlığının Durumu. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Özer Keskin, M., Doğan, N., & Keskin Samancı, N. (2008). Bioetik konularının öğrenilmesinde örnek bir uygulama: eşli tartışma ve yazma. VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, Bolu.
- Özkara, D. (2011). Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler İle Öğretilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Adıyaman.
- Özsoy, G. (2008). “Üstbiliş”. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 6(4), 713-740.

- Özsoy, G. & Günindi, Y. (2011). “Okulöncesi Öğretmen Adaylarının Üstbilişsel Farkındalık Düzeyleri”. *Elementary Education Online*, 10(2), 430-440.
- Prain, V. & Hand, B. (1999). Students perceptions of writing for learning in secondary school science. *Science Education*, 83(2), 151-162.
- Schraw, G. & Dennison, R.S. (1994). “Assessing Metacognitive Awareness”. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.
- Tabak, R. S., & Karakoç, Ş. (2004). Sorgulayıcı öğretim stratejisi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 313, 9-15.
- Tatar, N. & Kuru, M. (2006). Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 31,147-158.
- Tekeli, A. (2009). Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi. *Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- Tümay, H. & Köseoğlu, F. (2011). Kimya Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.
- Türkoğuz, S. & Cin, M. (2013). Argümantasyona Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 35.
- Tüysüz, C., Demirel, O. E. & Yıldırım, B. (2013). Investigating the effects of argumentation, problem and laboratory based instruction approaches on pre-service teachers’ achievement concerning the concept of “acid and base”. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Tonus, F. (2012). Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İlköğretim Bilim Dalı*, Ankara.
- Toulmin, S. (1958). The uses of argument. Cambridge, England: *Cambridge University Press*.
- Ulu, C.(2011). Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbiliş becerilerine etkisi. Doktora tezi. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Ulu, C. & Bayram, H. (2015). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrenmelerine Etkisi: Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 63-77.

- Uluay, G. (2012). İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi*, Kastamonu.
- Uluçınar, Ş., Doğan, A., Kaya, O.N. (2008). Sınıf Öğretmenlerinin fen öğretimi ve laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 485-494.
- Uluçınar Sağır, Ş. & Kılıç, Z. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.
- Uludağ, Ö. (2003). İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırma inceleme yoluyla öğretim ve geleneksel öğretimin akademik başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Adana
- Üstünkaya, I., Savran-Gencer, A. (2012). İlköğretim 6.Sınıf Seviyesinde Bilimsel Tartışma(Argumentation) Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi. Niğde Üniversitesi UFBMEK.
- Yaman, H. H. (2011). Argümantasyon Tabanlı Biyoetik Eğitiminde Örnek Bir Uygulama: Genetiği Değiştirilmiş Organizma Ve Genetik Tarama Testi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Yeşildağ Hasançebi, F. & Günel, M. (2013). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Dezavantajlı Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Yıldırım, H. E. & Nakiboğlu, C. (2014). Kimya Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Derslerinde Kullandıkları Argümantasyon Süreçlerinin İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 124-154.
- Yıldız, A. & Büyükkasap, E. (2011). Öğretmen adaylarının belirsizlik ilkesini anlama düzeyleri ve öğrenme amaçlı yazmanın akademik başarıya etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(4), 134-148.
- Wallace, C. S., Hand, B. (2004). Using a science writing heuristic to promote learning from laboratory. Wallace, C. S., Hand, B., & Prain, V. (Eds.), *Writing and learning in the science classroom* 70-104. Dordrecht Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

EKLER

EK 1: GÜNLÜK YÖNERGELERİ

EK 2: ATBÖ ÖĞRENCİ ŞABLONU

EK 3: ATBÖ RAPOR ÖRNEĞİ

EK 4: GELENEKSEL RAPOR ŞABLONU

EK 5: GELENEKSEL RAPOR ÖRNEĞİ

**EK 6: ÖĞRENCİLERİN YAZMIŞ OLDUĞU GÜNLÜKLERE İLİŞKİN
ÖRNEKLER**

EK 7: GİZEMLİ OLAY

EK 8: FEN BAŞARI TESTİ

EK 9: DENEY GRUPLARI GÖRÜŞME FORMU

EK 10: KONTROL GRUBU GÖRÜŞME FORMU

EK 1 GÜNLÜK YÖNERGELERİ

Üst bilişsel aktivitelerle desteklenmiş Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme uygulamaları kapsamında yapılan günlük yazma aktivitesi için her hafta araştırmacı tarafından hazırlanan günlük yönergeleri uzman görüşü alındıktan sonra öğrencilerle paylaşılmış ve yönergeler doğrultusunda günlük yazımı sağlanmıştır. Bu bölümde araştırmacı tarafından hazırlanan bazı günlük yönergelerine yer verilmiştir.

1.Hafta Yoğunluk Konusuna İlişkin Günlük Yönergesi

Bireylerin kendisine belirtilen sorular ışığında kendi düşüncesini açıkça ve detaylı olarak belirttiği yazılı dokümanlara günlük denir. Günlük yazarken bütün detayların gerçekliğini koruyarak verilmesi önemlidir. Günlük yazan kişi düşünceleri ile yargılanamaz. Bu sebepten, kendi düşüncelerinizi açıkça yazabilirsiniz.

Bireysel olarak aşağıdaki sorulara cevap vereceğiniz bir günlük yazınız.

1. Her cisim bir yoğunluğa sahip midir?
2. Bir cisim farklı sıvılara atılırsa son konumları ne olur?
3. Grup arkadaşlarınızla çeliştirdiğiniz bir konu oldu mu? Neden çeliştiniz, açıklayınız.
4. Ders esnasında arkadaşlarınızın araştırması konusunda neler düşünüyorsunuz? Sizin düşüncelerinize uyan ve uymayan düşünceler var mıydı?
5. Yoğunluk konusuna ilişkin ders içerisindeki tartışmalar sayesinde öğrendiğiniz bilgiler nelerdir? Açıklayınız.
6. Bu kısımda öğrendiklerinizin sizin açınızdan faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?
7. Öğrendiğiniz bilgileri günlük hayatınızla nasıl ilişkilendirirsiniz?

4.Hafta Yatayda Hız Konusuna İlişkin Günlük Yönergesi

Bireylerin kendisine belirtilen sorular ışığında kendi düşüncesini açıkça ve detaylı olarak belirttiği yazılı dokümanlara günlük denir. Günlük yazarken bütün detayların gerçekliğini koruyarak verilmesi önemlidir. Günlük yazan kişi düşünceleri ile yargılanamaz. Bu sebepten, kendi düşüncelerinizi açıkça yazabilirsiniz.

Bireysel olarak aşağıdaki sorulara cevap vereceğiniz bir günlük yazınız.

1. Sürat, hız, ortalama hız ve anlık ivme kavramlarını birer cümleyle açıklayınız.
2. Bir cismin ivmesi hangi durum veya durumlarda sıfırdır? Nedenini açıklayınız.
3. Bir futbolcu çevresi 1200 m olan bir sahada antrenman yapmaktadır. Futbolcu sahanın çevresini koşarak ilk turunu 15 dakikada, ikinci turunu 25 dakikada, üçüncü

EK 1'in devamı

turunu ise 30 dakikada tamamlamıştır. Futbolcunun hareketindeki değişimleri inceleyip hız-zaman ve ivme-zaman grafiklerini çizerek yorumlayınız.

4. Aynı ilk hıza sahip farklı kütlelerdeki iki aracın aynı yolu alma sürelerini karşılaştırarak açıklayınız.

5. Grup arkadaşlarınızla çeliştirdiğiniz bir konu oldu mu? Neden çeliştiniz, açıklayınız.

6. Ders esnasında arkadaşlarınızın araştırmaları hakkında neler düşünüyorsunuz? Sizin düşüncelerinize uyan ve uymayan düşünceler var mıydı?

7. Yatayda hız konusuna ilişkin ders içerisindeki tartışmalar sayesinde öğrendiğiniz bilgiler nelerdir? Açıklayınız.

8. Bu konuda öğrendiklerinizin sizin açınızdan faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?

9. Öğrendiğiniz bilgileri günlük hayatınızla nasıl ilişkilendirirsiniz?

EK 2 ATBÖ ÖĞRENCİ ŞABLONU

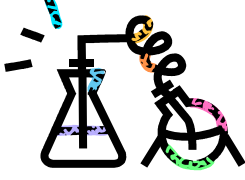
Öğrenci Şablonu

Adı Soyadı: _____



Sorum

Başlangıç düşüncelerim:



Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deney(ler) şudur:

(Gözlemler ve/veya veriler)

Deney sonucunda bulduklarım şunlardır:

EK 2'nin devamı

İddia (lar)ım:

Delil(ler)im:



Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır?

****Sınıf arkadaşlarımdan notlar.....***

EK 2'nin devamı

< Okuma Taslağı >		
 Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)		
1. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____ _____ _____	2. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____ _____ _____	3. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____ _____ _____
Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?)	Bilgi:	Bilgi:
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?		

EK 2'nin devamı



Yansımalar:

Düşüncelerim değişti çünkü....

Düşüncelerim değişmedi çünkü.....

EK 3 ATBÖ RAPOR ÖRNEĞİ

ATBÖ Grubu Yoğunluk Konusuna Ait Rapor Örneği

ATBÖ Raporu		
Adı Soyadı: _____	Sınıfı: <u>3-A</u>	Tarih: <u>12/10/2015</u>
Sorum 1.) Şekerli suya dökülen çay süzün üzerinde yüzer mi? Açıklayınız. 2.) Su dolu kaba 0,002 kütleli mum attıktan sonra kapta su seviyesi değişir mi? 3.) Bu parçanın eridiğinde su seviyesinde değişiklik olur mu?	Başlangıç düşüncelerim: 1) Şekerli suya çay koyduğumda çayın süzün üzerinde yüzeceğini düşünüyorum. 2) Mumun bir hacmin olduğunu düşünerek su seviyesinde artış olacağını düşünüyorum. 3) Bu parçanın eridiğinde su seviyesinde değişiklik olacağını düşünüyorum.	
Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deney(ler) şunlardır: 1) Öncelikle bir bardağa yarısından fazla su koyup 12 adet küp şeker ile karıştırdık. Daha sonra üzerine bir koruk yardımıyla biraz çay koyduk. 2) Bir behergase 50 ml su koyarak içine 0,2 V, 0,75 r ve 91 h kayıtlı bir mum parçası attık. Su seviyesindeki değişimi gözlemledik. 3) Bir mezüre 70 cm³ su koyarak üzerine bu parçaları ekledik ve gözlemledik.		
Deney sonucunda bulduğlarımız şunlardır: (Gözlemler ve/veya veriler) 1) 12 adet küp şekerle oluşturduğumuz şekerli su içine çay eklediğimiz zaman yoğunluk farkından dolayı çayın şekerli suyun üzerinde karışmadan yüzeceğini gözlemledik.	2) Mum için $V_m = \pi r^2 h$ $V = 3,14 \times 0,75^2 \times 0,1 = 0,2 \text{ cm}^3$ 3) 50 ml su bulunan beheremize attığımız zaman su seviyesi 50,2 ml oldu. 4) Bu durum bize mumun hacmi kadar bir artış olduğunu gösterdi.	3) 70 cm³ su üzerine bu parçaları eklediğimiz zaman 76 cm³ suya ulaştık. 76 - 70 = 6 cm³ bize bu parçanın kapladığı hacmi verdi. Bu parçanın eridiğinde su seviyesi 70 cm³ kaldı.

EK 3'ün devamı

İddia (lar)ım:

- 1. İddiam ağı suyun üzerinde yüzer.
- 2. İddiam su seviyesinde artar olur.
- 3. İddiam su seviyesinde değişim olmaz.

Delil(ler)im:

- 1. delilim Şekerli suyun yoğunluğu ağı suyun yoğunluğundan büyüktür. Bunu dolayı ağı şekerli suyun üzerinde karışmadan yüzer.
- 2. delilim mum su dolu kaba atıldığında mumun bir hacmi olduğu için hacmi kadar su seviyesinde artar görüldü.
- 3. delilim Buz katı haldeyken yaklaşıq aynı yoğunluğa sahiptir ve içi su dolu kaba buz koyduğumuzda o hacim kadar suyun seviyesini yükseltir. O buz erince aynı hacme sahip katı buz suya dönüşür ve hacim değişmediğinden yoğunlukta sabit kaldığından su seviyesi değişmez.



Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır?

*Sınıf arkadaşlarımdan notlar.....

Konuyla ilgili düşüncelerimi iddialarım ve delillerimle sınıf arkadaşlarımla ve hocalarımla sundum. Düşüncelerime karşı bir düşünce olmadı. Fakat grup Dinamik bize bir soru yöneltti: "Suyun üzerinde duran ağı, kasek yordımıyla karıştırıldığında ağı ve su birbirine karışır mı?" Denedik ve bir cubuk yordımıyla karıştırdık. Birbirine karıştığını gördük. Hocalarımızda "suyun stok yada soğuk olması durumu değiştirir mi?" diye bir soru yöneltti. Bunu stok suyun şekerin çözünme hızını etkileyeceğini aklıma gelen bir durum olmayacağını belirterek açıkladık.

Yansımalar:	
Düşüncelerim değişti çünkü....	Düşüncelerim değişmedi çünkü..... Yaptığımız deneyler sonucunda ve kaynakları bilgiler doğrultusunda kolombo önceden oluşturduğum düşüncelerin sonucorimb gelişmedi ve düşüncelerin değişmedi.

EK 3'ün devamı

ATBÖ+Günlük Grubuna Ait Rapor Örneği

GRUP: GÖZCÜ

ATBÖ Raporu

Adı Soyadı: _____

Sınıfı: 3-B

Tarih: 12/10/25

Sorum

1- 300 ml'lik su dolu kaba 493 g'lık cisim atıldığında su taşır. Buna göre cismin öz kütlesi nedir?

2- Bir yumurtayı su dolu 2 kabına koyduğumuzda ve tuzlu su dolu 1 kabına koyduğumuzdaki denge konumu nasıl olur?

3- Birbirinden farklı 3 kaptaki bulunan yağ, su ve çikolata sütü aynı kase içine dökülmesi sonucu oluşan konumları nasıl olur?

Başlangıç düşüncelerim:

1- Taşan sıvıyla cismin hacmi aynıdır.

2- Hem normal suda hemde tuzlu suda batar.

3- Farklı sıvılar birbirleriyle karışmaz.

Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deney(ler) şunlardır:

1- 300 ml'lik bir kaba su ile doldurduk, 493 g silindirik şeklindeki cismi suyun içine bırakarak, taşan sıvıyı aynı bir kaba döktük. Taşan sıvıyla suya bırakılan cismin hacmiyle eşit olduğunu varsayarak $d = \frac{M}{V}$ formülünde hesaplamalarımızı yaptık.

2- Piskemik yumurtayı normal su bulunan kaba koyduk ve gözlem yaptık. Daha sonra tuzlu su bulunan ikinci kaba koyduk ve gözlem yaptık.

3- Deraceli silindirin içine her sıvıdan 20 ml döktük ve gözlem yaparak yoğunluk farklarını inceledik.

Deney sonucunda bulduğlarımız şunlardır:
(Gözlemler ve/veya veriler)

1- Silindirik cisim

2- Yumurta

3- Silindirik cisim

4- Yumurta

5- Silindirik cisim

6- Yumurta

7- Silindirik cisim

8- Yumurta

9- Silindirik cisim

10- Yumurta

11- Silindirik cisim

12- Yumurta

13- Silindirik cisim

14- Yumurta

15- Silindirik cisim

16- Yumurta

17- Silindirik cisim

18- Yumurta

19- Silindirik cisim

20- Yumurta

21- Silindirik cisim

22- Yumurta

23- Silindirik cisim

24- Yumurta

25- Silindirik cisim

26- Yumurta

27- Silindirik cisim

28- Yumurta

29- Silindirik cisim

30- Yumurta

31- Silindirik cisim

32- Yumurta

33- Silindirik cisim

34- Yumurta

35- Silindirik cisim

36- Yumurta

37- Silindirik cisim

38- Yumurta

39- Silindirik cisim

40- Yumurta

41- Silindirik cisim

42- Yumurta

43- Silindirik cisim

44- Yumurta

45- Silindirik cisim

46- Yumurta

47- Silindirik cisim

48- Yumurta

49- Silindirik cisim

50- Yumurta

51- Silindirik cisim

52- Yumurta

53- Silindirik cisim

54- Yumurta

55- Silindirik cisim

56- Yumurta

57- Silindirik cisim

58- Yumurta

59- Silindirik cisim

60- Yumurta

61- Silindirik cisim

62- Yumurta

63- Silindirik cisim

64- Yumurta

65- Silindirik cisim

66- Yumurta

67- Silindirik cisim

68- Yumurta

69- Silindirik cisim

70- Yumurta

71- Silindirik cisim

72- Yumurta

73- Silindirik cisim

74- Yumurta

75- Silindirik cisim

76- Yumurta

77- Silindirik cisim

78- Yumurta

79- Silindirik cisim

80- Yumurta

81- Silindirik cisim

82- Yumurta

83- Silindirik cisim

84- Yumurta

85- Silindirik cisim

86- Yumurta

87- Silindirik cisim

88- Yumurta

89- Silindirik cisim

90- Yumurta

91- Silindirik cisim

92- Yumurta

93- Silindirik cisim

94- Yumurta

95- Silindirik cisim

96- Yumurta

97- Silindirik cisim

98- Yumurta

99- Silindirik cisim

100- Yumurta

EK 3'ün devamı

İddia (lar)ım:

- 300 ml'lik su dolu kaba 493 g cisim atıldığında taşan suyun hacmi cismin hacmine eşit ve cismin öz kütlesi suyun öz kütlesinden fazladır.
- Yumurta suya koyduğumuzda batar, tuzlu suya koyduğumuzda yüzer.
- Farklı yoğunlukta sıvılar birbirine karışmaz. Yoğunluk sıvılar için ayırt edici özelliktir.

Delil(ler)im:

$$\begin{aligned} ① V_{\text{taşan su}} &= V_{\text{cisim}} = 60 \text{ ml} = 60 \text{ cm}^3 \\ \times M_{\text{cisim}} &= 493 \text{ g} \\ \times d &= \frac{M}{V} = \frac{493 \text{ g}}{60 \text{ cm}^3} = 8,5 \text{ g/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{döküm metalin öz kütlesi} &= 8,4 \text{ g/cm}^3 \\ \rightarrow \text{silindirin gerçek hacmi} &= \pi r^2 h = 58 \text{ cm}^3 \\ \rightarrow \text{Mutlak Hata} &= \pm \Delta x = x_0 - x = 8,4 - 8,5 \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ② \quad G \downarrow \uparrow F \quad F > G &\Rightarrow d_{\text{cisim}} < d_{\text{su}} \Rightarrow \text{yüzer} \\ G > F &\Rightarrow d_{\text{cisim}} > d_{\text{su}} \Rightarrow \text{batar} \\ G = F &\Rightarrow d_{\text{cisim}} = d_{\text{su}} \Rightarrow \text{ortada kalır.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ③ \quad d_z &> d_y \\ d_y &> d_x \\ d_z &> d_x \end{aligned} \quad d_z > d_y > d_x$$

Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır?

*Sınıf arkadaşlarımdan notlar.....

Yapmış olduğumuz deneyler sınıfa sunulduğunda arkadaşlarımız bize sorular sordu. Elimizde bulunan iddia ve delillerimizin sonucunda soruları yanıtladık ve yapmış olduğumuz deneyleri ispatlamış olduk.

Sorulan Sorular

- Attığımız cismin gerçek hacmi ile taşan suya dökülen hacim aynı mı?
- Hemer hemen aynı, gerçek hacim = 58 cm³, dökülen hacim = 60 cm³ tür.
- Sıvılar neden karışmadı?
- Yoğunlukları farklı olduğundan karışmadı ve yoğunlukları fazla olanlardan azı doğru sıralandı.
- Yumurta tuzlu suda neden batmadı?
- Normal suya tuz ekleyerek suyun yoğunluğunu arttırdık bundan dolayı batmadı.

EK 3'ün devamı

 <Okuduklarım> Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)		
1. Kaynak: Yazar: <u>Salih DEĞİRMENCI</u> Başlık: <u>GENEL FİZİK</u> <u>VE TEKNOLOJİNİN BİLİMSEL</u> <u>İLKELELERİ</u> Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?) Özkütle, maddelerin ayırt edici özelliğidir. Birim hacim başına düşen madde miktarıdır. $d = \frac{M}{V} \rightarrow \text{kütle (g)}$ $V \rightarrow \text{Hacim (cm}^3\text{)}$ Özkütle Sıvıların içine atılan cisimlere karşı bir F kuvveti yukarıya baskılır. Kaldırma Kuvveti: $F_k = V \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g$ formülüyle bulunur. Yükünlüğü fazla olan her zaman batır.	2. Kaynak: Yazar: <u>Hüseyin SOYLU</u> Başlık: <u>Fen Bilimleri-1</u> Bilgi: Özkütlesi bilinmeyen bir katı cismin özkütlesi su içerisinde tasırma yöntemiyle bulunur. Farklı sıvıların özkütleleri farklı ise bir birlerine karışmazlar.	3. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____ Bilgi:
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?		
Denge konumu deneyimizde sıvının kaldırma kuvvetinin sıvının özkütlesine göre farklılık gösterdiğini görebiliriz.	Yaptığımız karıştırma deneyinde de gördüğümüz gibi özkütleleri farklı sıvılar birbirine karışmaz. Diğer bir deneyimizde ise özkütlesini bilmediğimiz katı cismin özkütlesini tasırma yöntemiyle buluyoruz.	

EK 3'ün devamı

Yansımalar:	
Düşüncelerim değişti çünkü....	Düşüncelerim değişmedi çünkü.....
 ② Yumurta'nın iki farklı suda da batmasını düşünüyordum fakat tuzlu suyun yoğunluğunun yumurta'nın yoğunluğundan fazla olduğunu öğrendim bu yüzden yumurta batmadı.	 ① Ufak hesap hataları olmasına rağmen taşın sıvı ve cismin hacimlerinin aynı ve cismin öz kütlesinin suyun öz kütlesinden ağır olduğunu gördük, bu da başlangıç düşüncemle aynıydı. ③ Birbirinden farklı sıvıların birbirine karışmayacağı düşünüyordum yaptığımız deneyle de bu düşüncemi doğrulamış olduk.

EK 4 GELENEKSEL RAPOR ŞABLON ÖRNEĞİ

Deneyin Adı:	
Deneyin Amacı:	
Deneyin Yapılışı:	
Deneyin Sonucu:	

EK 5 GELENEKSEL RAPOR ÖRNEĞİ

Deneğin Adı: Suyun içine atılan farklı cisimlerin yeri
Deneğin Amacı: Hangi cisimlerin suya battığını, hangi cisimlerin suya yüzdüğünü araştırmak.

Cisim	Cismin yeri
Çivi	Battı
Tahta	Yüzdü
Anahtar	Battı
Cam	Battı
Taş	Battı
Tüpe	Yüzdü
Yüzük	Yüzdü
Kapak	Yüzdü

Deneğin Sonucu: Yoğunluğu suyun yoğun-
luğundan büyük olanlar, battı. Küçük ve
esit olanlar askıda kaldı.

Deneğin Adı: Suyun içinde yabancı katı
madde çözünürse öz kütlesi değişir mi?

Deneğin Amacı: Suyun içinde çözünen katı
bir maddenin suyun öz kütlesine etkisini
araştırmak.

Deneğin Sonucu: Tuzlu suyun öz kütlesi,
suyun öz kütlesinden daha büyüktür.

Suyun içinde çözünen tuzun miktarı arttıkça
öz kütlesi de artar.

Deneğin Adı: Yumurta neden yüzdü?

Deneğin Amacı: Suyun öz kütlesinin değişiminin
içindeki cismin yerini nasıl değiştirdiğini
araştırmak.

Deneğin Sonucu: Yumurtanın öz kütlesi saf
suyun öz kütlesinden daha büyük olduğundan
saf suyun üzerine bırakılan yumurta dibine
indirdi. Yumurtayı çıkarıp tuzlu suyun içine
koyduğumuzda yumurta yüzdü. Çünkü
yumurtanın öz kütlesi suyun öz kütlesinden
daha küçüktür.

Deneğin Adı: Sıvı yağ su üzerinde toplanır

Deneğin Amacı: Öz kütlesi farklı, birbirine
karışmayan sıvıların aynı kap içindeki
durumlarını incelemek.

Deneğin Sonucu: Suve sıvı yağ birbiri, içi-
sinde çözünmedikleri için birbirine
karışmadıkları zaman birbirinden ayrılırlar. Bu
nedenle birbirine karışmadılar. Su dibine
göktü, yağ su üstüne çıktı. Suyun öz
kütlesi sıvı yağın öz kütlesinden daha
büyüktür.

Deneğin Adı: Renkli su tuzlu suyun üzerinde
durur mu?

Deneğin Amacı: İçinde farklı maddeler
çözünmüş suları aynı kap içerisinde üst
üste koyarak durumlarını incelemek.

Deneğin Sonucu: Mürekkepli su tuzlu
suyun üzerinde toplandı. Çünkü tuzlu
suyun öz kütlesi mürekkepli suyun öz
kütlesinden daha büyüktür. Uzun süre
durduğunda mürekkepli su ile tuzlu su
birbirine karışmaz diye düşünüyorum.

Deneğin Adı: Buzun su üzerine çıkması

Deneğin Amacı: Üzerine su döken buz

Pargaların su içindeki hareketini
gözlemek.

Deneğin Sonucu: Buz katı su ise

sıvıdır. Buz suyun donmasıyla

oluşturmuştur. Su donarken hacmi

Artar. Bu nedenle buzun öz

kütlesi suyun öz kütlesinden

küçük olur. Bundan dolayı buz

Pargaları yükselterek su üzerine çıkar.

EK 6 ÖĞRENCİLERİN YAZMIŞ OLDUĞU GÜNLÜKLERE İLİŞKİN ÖRNEKLER

Yatayda Hız Konusuna Ait Günlük Örneği

09/11/2015

Bir günlük varmış canı sıkılan, Nurullah gelmiş sıkıntı gitmiş(;) Ben geldim yine günlük. Naber?

Güzel, eğlenceli, yoğun ve stresli bir gün daha geçti ve bitiyor. Yine laboratuvar dersi vardı, her zaman ki gibi üstünde adımın yazdığı beyaz ön lüğü giydim ve ders için hazırdım artık. Laboratuvara her girişimdeki mutluluk umarım ömür boyu devam eder.

Hadi konuya başlayalım, konumuz bugün yatayda hızı. Konu ile ilgili hazırladığımız soruları tahtaya yazdım, sanırım boynum uzun olduğu için grup arkadaşlarım hep bana yazdırıyor. Neyse deneyleri yapmaya başladık, tabi zaman kısıtlıydı yine. İlk deneyimizle uğraşırken arkadaşlarım için neredeyse korkunlu rüya haline gelen Esra hocamız bizim masaya gelip oturmasını mı, haydaa... Tabi Esra hoca gelince grupta bir toplanma oldu grupta herkes hocaların söyleyeceği tek kelimeyi iyi anlayabilmek için pürdikkat kesildi. Hâl böyle olunca da hocamız başladı ardarda soru sormaya. Biz: köseye sıkıştırıp puan almaya çalışan boksör gibiydi resmen, biraz terletti bizi ringta. (??) Neyse ki güzel bir şekilde hem deneylerimizi anlattık hem de soruları yanıtladık. Ama ne olursa

olsun bence Esra hoca eğlenceli, hem böyle gelip bizimle deneylere katılması daha iyi ve daha sıcak oldu. Bu arada soruları yanıtlıyacağız diye deneylerimizi yapmayı unuttuk, çok hızlı bir şekilde deneylerimizi tamamlayıp zar zar yetistirdik.

Konuyla ilgili bir çok kavram öğrendik;

Süratin, birim zamanda alınan yol olduğunu,
Hızın, cismin birim zamandaki yer değiştirme miktarı olduğunu,

Ortalama hızın, hareket eden cismin toplam yer değiştirmesinin bu yer değiştirme için geçen süreye oranının olduğunu,
Herhangi bir süre anındaki ivmenin anlık ivme olduğunu bilgilerimize ekledik.

Sonra bir tartışma konusu aklıma geldi ki hiç sorma, nazadı gitti. Güya ivme her zaman 0(sıfır)'dan farklıymış. Ama nasıl olur, ivme hız değişimi madem, hız değişmiyorsa ivme 0(sıfır) olur ki. İvmenin olması için hızın mutlaka değişmesi gerekir. Cismin durduğu ve sabit hızla ilerlediği durumlarda ivme 0(sıfır)'dır. Neyse ki bu tartışmadan da kafamıza bir cisim atılmadan çıktık 😊

Tom burdan kurtulduk derken öyle bir sarı geldi ki
aözdükte aözdük. Bak anlatayım tek tek;

Bir futbolcu 1200 m'yi sırasıyla 15 dk, 25 dk ve 30 dk
sürelerde koşmuş. Bizde futbolcunun hızını ve ivmesini
inceleyecektik. Önce hızını ve ivmesini bulduk;

I. Tur $\rightarrow 15 \text{ dk} = 900 \text{ s}$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$1200 = 0 + \frac{1}{2} \cdot a (900)^2$$

$$\boxed{a_1 = 0,0029 \text{ m/s}^2}$$

$$v_1 = v_0 + a \cdot t$$

$$v_1 = 0 + 0,0029 \cdot (900)$$

$$\boxed{v_1 = 2,61 \text{ m/s}}$$

II. Tur $\rightarrow 25 \text{ dk} = 1500 \text{ s}$

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$$

$$1200 = 2,61 \cdot (1500) - \frac{1}{2} \cdot a \cdot (1500)^2$$

$$\boxed{a_2 = -0,0010 \text{ m/s}^2}$$

$$v_2 = v_0 + a \cdot t$$

$$v_2 = 2,61 + (-0,0010) \cdot (1500)$$

$$\boxed{v_2 = 0,93 \text{ m/s}}$$

III. Tur $\rightarrow 30 \text{ dk} = 1800 \text{ s}$

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$$

$$1200 = 0,93 \cdot (1800) - \frac{1}{2} a \cdot (1800)^2$$

$$\boxed{a_3 = -0,0007 \text{ m/s}^2}$$

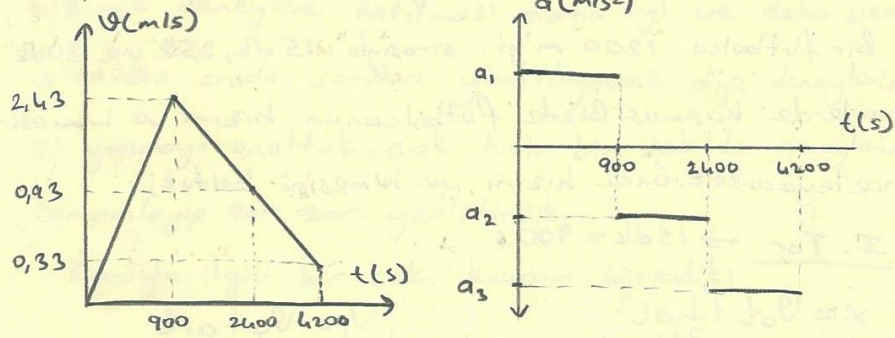
$$v_3 = v_0 + a \cdot t$$

$$v_3 = 0,93 + (-0,0007) \cdot (1800)$$

$$\boxed{v_3 = 0,33 \text{ m/s}}$$

EK 6'nın devamı

İn celmelerimize göre şöyle grafikler çizebiliyoruz.



Bu sorudan sonra tabi yeni bir soruyla karşılaştık.

Ağırlığı farklı iki cismin aynı yolu alma süreleri farklı mıdır?

Hadi gel birlikte bakalım günlük yaşam ağırlığının sana da.

Bu sorunu çözebilmek için iki tane formül biliyoruz.

$$v = a \cdot t \quad F = m \cdot a$$

$\downarrow a = \frac{F}{m \uparrow}$ bu formülden kütle ile ivme arasında böyle bir değişim vardır, bu değişimleri de $t = \frac{v}{a}$ formülünde

yorumlarsak ivmenin artması geçen süreyi azaltır. Burada gösteriyor ki kütlenin değişimi ivmeyi, ivmenin değişimi de süreyi etkiler. Anladın mı günlük?

Bu gün Kosim arkadaşımızla zıttlaştık, üzüldüm bu duruma. Biz zor denayeleri konuyu daha iyi anlayalım diye tercih ediyoruz. Kosim ise hep kolay, uğraştırmayan denayeleri

yapalım da hemen alkalim düşüncesinde sanırım. Ama böyle olmaz ki, ben laboratuvarı çok seviyorum, ne kadar uğraşırsam daha iyi, daha eğlenceli ve daha faydalı. Acaba diğer gruplardaki arkadaşlar nasıl düşünüyor, bilinmez... Ama onlarda iyi ve güzel deneylerle araştırmalar yaptılar, o zaman onlarda benim gibi düşünüyor olabilirler mi?

Bugün gruplar arası hiç tartışmadık ya, kimse soru sormadı sanki diğer gruplara. Herkes arkip deneylerini anlattı ve geri indi. Neden kimse soru sormadı ki? Yada ben neden hiç soru sorup bir tartışma konusu açmadım ki?

Yatayda hız ile ilgili çok bilgilendim, bu laboratuvar dersi ile uygulama yaparak, deneyerek, araştırarak çok daha iyi anlaşıyor bu tür konular. Belki de bu yüzden seviyorum laboratuvarı.^^

Çok uyku geldi uyusam ayıp olmaz sanırım.

Görüşmek üzere günlük kendine iyi bak geri geldiğim de hep aynı canlılıkla kal ve bana ayıracak sayfaların hep olsun. Unutma sen iyi bir dostsun...


Nimet Hanım

RB*

EK 6'nın devamı

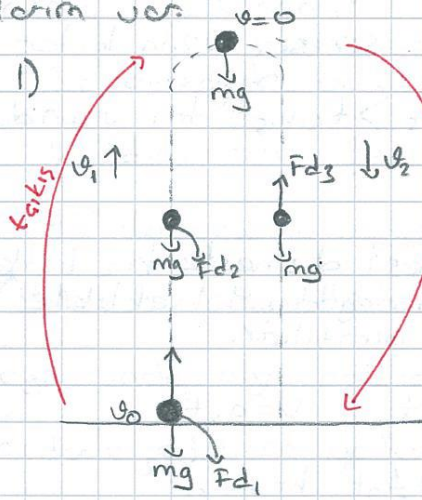
Atışlar Konusuna Ait Günlük Örneği

07.12.2015

Pazartesi

Sevgili Günlük ☺

Sana yazdığım son gün sonucum. Rahsan hocam seni alıp okuyup bu sefer geri vermeye cekmrs. Üzölme ama kimbilir belki birgün yine konuşabiliriz. Şimdi hocamın sorularını yanıtlıyacağım sonra konuşcaz sana anlatacaklarım var.



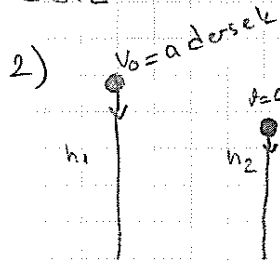
Fırlattığım ilk anda bir hızım olduğu için hava direncimde var. Yukarı doğru gidiyorken hava direncim azalır.

Hareketim süresince F_{net} 'im azaldı.

Belirli bir ilk hızla cismimi yukarı yönde attığımda cismimin ağırlığı ve hava direnci kuvveti aşağı yönde bir kuvvet gösterirler. Çünkü hava direnci hareket yönünün tersi yönde etki eder bilindiği üzere.

GİFTA

Cismi ilk fırlattığımız an hızının en yüksek olduğu andır. Yukarı yende gidiyordukse hızı azalır. Ve doğal olarak hızı azaldığı için hava direnci de azalır. Büyük bir dirençle karşılaşmadığı için cabucak ulaşabileceği en yüksek noktaya ulaşır. Hızı sıfırlanır ve aşağı yende bir hızlanma hareketi başlar ve hız arttığı için hava direnci de artar ve yere değme süresi uzun kılabilir bu direnci. O yüzden $t_{inış} > t_{çıkış}$ 'ten uzundur deriz.



Serbest düşmede hız kütleye bağlı değildir. Yükseklikle doğru orantılıdır.

$$v = v_0 + gt \quad v = g \cdot t$$

$$h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2}gt^2 \quad h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2gh \quad v^2 = 2gh$$

$$\left. \begin{array}{l} v_1 = a + gt \\ v_2 = gt \end{array} \right\} \text{ Birinci cismin hızı fazla}$$

$$\left. \begin{array}{l} h_1 = at + \frac{1}{2}gt^2 \\ h_2 = \frac{1}{2}gt^2 \end{array} \right\} \text{ Birinci cismin atıldığı yükseklik fazla}$$

$$h_1 - h_2$$

$$at + \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}gt^2(at-1)$$

3) Beyzbol topuna yere göre açılar belirlenerek atışlar yapıldıysa demekki eğik atış hareketi yapmış demektir. E ben de biliyorumki eğik atış yapıyorsam açımı artırdıkça, yatacda aldığım yol azalır.

37° derecede misal 10x kadarsa aldığı yol

45° derecede 9x, 60° derecede 7x

75° derecede ise 4x'tir.

*Yalnız şu bilgiye vermek isterim iki cisim aynı anda aynı noktadan biri 30° biri 90°'lik açılarla atılırsa yatacda aldıkları yol eşit olur. Çunki birbirini 90° tamamlayan açılarla atılan cisimlerin menzilleri eşit olur.

4) Bir cisim belirli bir hızla iki farklı yükseklikten atılırsa tabiki yüksekliği fazla olduğunda yatacda aldığı yolda fazla olur.

Nedenne gelince arkayı devirebilirsiniz !!

Yatay atış hareketinde yere varış süresini etkileyen şey hız değil yüksekliktir. Bunda hemfikiriz. $X = v_0 \cdot t$ bu formül ne demek?

Bu demek; cisim yere t saniyede varmışsa bu süre içinde X yolunu v_0 sabit hızıyla gider. Yani hızım sabit olduğuna göre aldığım yolu değiştirerek olan t 'dir. Pekii benim süremde h yüksekliğe bağlı değildir. Yüksekliğim artarsa süremde artar, buna bağlı olarak (X) yatayda aldığım yolda artar. Yani

$2h$ aldığım yol $< 5h$ aldığım yol

5) Grup arkadaşlarımla gale şeker bir çalıştığımız bir konu olmadı.

6) Arkadaşlarımızın araştırmaları konusunda sunları söylesem doğru olur. Kimi bilerek birşeyler yapmaya çalışıyor, kimi bilmeyerek kimi kendi kabiliyeti kimi basketbolundan kopuya çekerek Kimsenin doğru düğün ne yaptığından ne sandığından haberi yok LYS sorularıyla

korsımıza çıkıyorlar. Böyle olmamalıydı.

7) Atışlar konusunda ilgili tartışmalardan tabiki hocalarımız sayesinde tınıs ve t akis sürelerinin eşit olmamasıydı. Hocalarımız olmasaydı

birsey bilmeyip ortaya laf atarakla bir emir tartışır yine de bir sonuca ulaşamazdık.

Kusura bakmayın hocam ama sizde takdir edersiniz ki birsey hakkında tam bir bilgin yoksa bilginc gibi bir poz vermeyeceksin. O sınıfta en place almaya çalışmayacaksın.

Çalışırken de elbet seni geriye iten birileri bulur.

8) Tabiki de faydalı ben inanın bunları formül olarak yıllarca ezberleyemiyordum hep birseyler koruyodu çok sıkı...

9) Günlük hayattada genel kültür tarzında bilgimiz olarak verseye biliriz.

Zahşen hocam siz ve diğer hocalarıma gerçek
ten yürekten teşekkür ederim. Bu ders
sayesinde bir çok şeyi belkide birdaha
ha unutmama derecesinde kazıdık akillorımı-
za. Tekli görüşmelere gelemedim ama burdan
birseyler yazarak size ulaştırabilmek de
güzel 😊 Dersin tarzı isters barmı ve tüm
uygulamalar hepsi sonu verici projelerdi. İs-
teyen kabul etsin istemeyen etmesin biran
korku olmalı öğrencinin üzerinde ki önem ver-
sin bir bunu yaşadık ve çokta güzel oldu.
Umarım ikinci dönemde aynı şekilde devam
ederiz. Yalnız bu sefer tek fark tüm dona-
nımlı olarak derse gelmek olucak

Doğru bir fikre tam bir bilgiye sahip
olmayan bilginlere karşı hep dik ve karam
olucam insallah 😊

İkinci dönem görüşmek dilekleriyle

Zahşen Hocam...

RB*

EK 7 GİZEMLİ OLAY ÖRNEĞİ

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 paranoya rahatsızlığı olduğu da 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 varmanızın 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 hizmetlilerin evlerine sorunsuz dönebilmeleri için onlara erken izin verilmişti. Hizmetliler sabah geri döndüklerinde Bay Yıldız yemek odasında yüz üstü yatarken buldular.

Siz, odanın içine bakarak incelemelerinize başlarsınız. Yemek odasındaki büyük pencere camı kırılmış paramparça olmuştur. Cam dışarıdan darbe ile kırılmış gibi görünmektedir. Ölünün vücudunda kesik yaraları teşhis edilmekte, ye masanın hemen yanında yüzüstü yatmaktadır. Ayrıca, cesedin tam altında halının üzerinde büyük kırmızı bir 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.

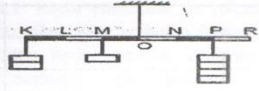
EK 8 FEN BAŞARI TESTİ

Adı-Soyadı:

Numara:

Grubu: 3A() 3B() 3C()

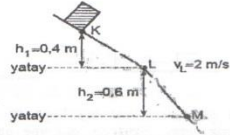
S.1.



O noktasından asılı, ağırlığı önemsiz, eşit bölmeli çubuğun K,M,P noktalarına, özdeş 7 cisim şekildedeki gibi bağlanmıştır. Yatay tutulan çubuk, aşağıdaki işlemlerden hangisi yapıldıktan sonra serbest bırakılırsa yatay konumunu korur?

- A) K deki cisimleri L ye kaydırma
- B) M deki cismi L ye kaydırma
- C) M deki cismi N ye kaydırma
- D) P deki cisimleri N ye kaydırma
- E) P deki cisimleri R ye kaydırma

S.2.



Bir cisim, düşey kesiti şekildedeki gibi olan K,L,M yolunun K noktasından ilk hızsız harekete başlıyor. Bu cisim L noktasından 2 m/s hızla geçip M noktasında duruyor. Yolun KL, LM kesimlerinin uzunlukları birbirine eşittir.

KL, LM kesimlerinde cisme etki eden sürtünme kuvvetleri sırasıyla f_1 , f_2 olduğuna göre, f_1/f_2 oranı kaçtır? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- A) 1/5 B) 1/4 C) 1/3 D) 1/2 E) 1

S.3.

Bir kaba d özkütleli sıvıdan 3V, 2d özkütleli sıvıdan da 2V hacminde sıvı konarak türdeş bir karışım oluşturuluyor.

Bu karışımın özkütlesi kaç d dir?

- A) 0.5 B) 1 C) 1.4 D) 1.5 E) 1.8

S.4. Her birinin hacmi V olan K,L sıvılarının kütleleri sırasıyla m, 2m dir. Bu sıvıların tamamı karıştırılarak 2V hacimli türdeş karışım oluşturuluyor.

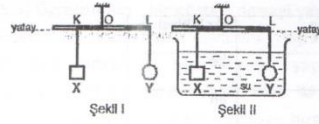
Karışımın öz kütlesi d olduğuna göre, K sıvısının öz kütlesi kaç d dir?

- A) 1/2 B) 2/3 C) 3/4 D) 4/3 E) 3/2

S.5. Atış açısı aynı kalmak koşuluyla eğik atılan bir cismin hızı V_0 dan $2V_0$ a çıkarılırsa, düştüğü X uzaklığı kaç katına çıkar?

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

S.6.



O noktasından iple asılmış düzgün, türdeş ve eşit bölmeli çubuğun K noktasına X, L noktasına da Y cisimleri asıldığında, çubuk Şekil I deki gibi dengede kalıyor.

Cisimler Şekil II deki gibi suya daldırıldığında da denge bozulmadığına göre, d : özkütle

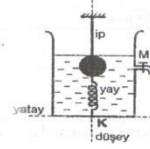
F : suyun uyguladığı kaldırma kuvvetinin büyüklüğü V : hacim

niceliklerinden hangileri X ve Y cisimlerinin her ikisi için de aynıdır?

- A) Yalnız d B) Yalnız V C) d ve V
- D) F ve V E) d, F ve V

S.7.

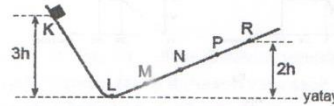
Enemeyen bir iple asılmış metal küre, su dolu bir kabın tabanındaki K noktasına gergin bir yayla şekildedeki gibi bağlanıyor. M musluğu kapalı iken ipteki gerilme kuvveti T_{ip} , yaydaki de T_{yay} oluyor.



Musluk açılıp su akıtıldığı sürece T_{ip} ve T_{yay} için ne söylenebilir?

	T_{ip}	T_{yay}
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Değişmez	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Artar	Azaltır
E)	Azaltır	Azaltır

S.8.



Düşey kesiti şekildedeki gibi olan KLMNPR yolunun KL bölümü sürtünmesizdir. LR bölümünde de sürtünme kuvveti sabittir. K noktasından ilk hızsız harekete başlayan bir cisim, LR yoluna birinci gelişinde R noktasına ulaşip geri dönüyor.

Buna göre, cisim LR yoluna ikinci gelişinde, bu yolun neresinden geri döner?

- (LM = MN = NP = PR)
- A) LM arasından B) M noktasından
- C) MN arasından D) N noktasından
- E) NP arasından

EK 8'in devamı

S.9.

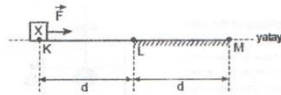
Sıvı	Öz kütlesi
K	7d
L	8d
M	13d
N	12d
P	14d

Yukarıdaki çizelgede özküteleri verilen K, L, M, N, P sıvılarının hacimleri birbirine eşittir. Bu sıvılardan bazıların tamamı bir kapta karıştırılarak 9d özkütlü türdeş karışım oluşturuluyor.

Buna göre, karıştırılan sıvılar aşağıdakilerden hangisidir?

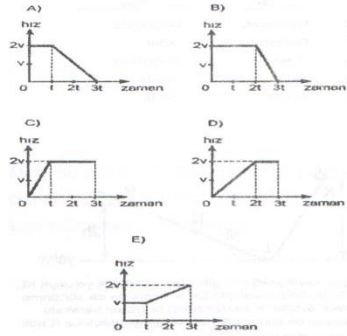
- A) K, L, M B) K, L, N C) L, M, N
D) M, N E) M, P

S.10.

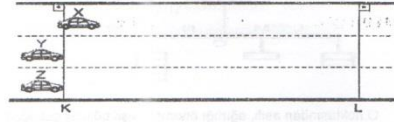


X cismi, yola paralel, sabit $\vec{F}$ kuvvetinin etkisiyle şekildeki yatay KLM yolunu 3t sürede alıyor.

Yolun yalnız LM bölümü sürtünmeli olduğuna göre, X cisminin hız - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



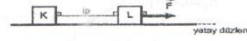
S.11.



Şekildeki doğru ve yolda X, Y, Z otomobilleri değişmeyen hızlarla KL yönünde girmektedir. K çıkışından önce X, sonra da Y ile Z aynı anda; L çıkışından önce Y, sonra da X ile Z aynı anda geçiyor. X, Y, Z otomobillerinin hızlarının büyüklükleri sırasıyla v_X, v_Y, v_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $v_X = v_Z < v_Y$ B) $v_Y = v_Z < v_X$
C) $v_Z < v_X = v_Y$ D) $v_X < v_Y < v_Z$
E) $v_X < v_Z < v_Y$

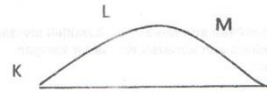
S.12.



Şekildeki gibi ipe birbirlerine bağlı K, L cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde, düzleme paralel sabit F kuvvetinin etkisinde hareket ederken ip kopuyor. İp koptuktan sonraki süreçte, F kuvveti değişmediğine göre, K ve L'nin hızlarının büyüklükleri için ne söylenebilir? (havanın etkisi önemsenmeyecek)

- K'nin hızının büyüklüğü L'nin hızının büyüklüğü
A) Azalır değişmez
B) Azalır Artar
C) Değişmez Değişmez
D) Değişmez Artar
E) Artar artar

S.13.



Yukarıdaki şekilde cismin K noktasından eğik atılan yörüngesini gösteriyor. Cisim K, L ve M noktalarından geçerken;

- I. Anlık hız
II. Toplam enerji
III. Anlık ivme

Niceliklerinden hangileri ya da hangisi bu noktalarda aynıdır?

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

EK 8'in devamı

Kavram Soruları

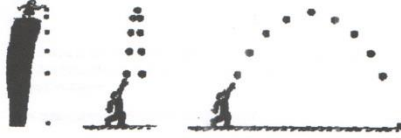
KS.1. Küçük kardeşiniz ile yolculuk yaparken kardeşiniz size 'arabanın frenine basıldığında neden ileriye hareket ettiğinizi' sordu. Siz kardeşinize bu durumu nasıl izah edersiniz?

KS.3) Öğretmeniniz bir gösteri deneyi yaparak, sizden bir sorunun cevabını öğrenmek istediğini söylüyor ve deneyi yapmaya başlıyor. Aynı dış hacme sahip olan iki lastik topu bir beherdeki suyun içerisine bırakınca lastik toplardan biri yüzerken biri batıyor. Sizce sebebi ne olabilir? Gerekçesi ile açıklayınız

KS.2. Fizik alanındaki bilgilerinizin çok güvenilir olduğuna inanan bir yayın evi size editörlük etmeniz için bir fizik kitabını yolluyor. Bu kitapta aşağıdaki verilen resim ile beraber şöyle bir ifade yer almaktadır "Her üç resimde de toplara etkiyen kuvvetler farklıdır. Ancak bu farklı kuvvetler bu topları *hareket ettirebilir*." Siz bu ifadeyi resimlere bakarak nasıl yorumlarsınız? Yorumunuzu vektörel ifadeler ile destekleyiniz.

KS.4) Çelik sudan daha yoğundur. Bu gerçeğe rağmen çelik gövdeye sahip gemiler nasıl yüzer?

KS.5) Küçük bir havuzdaki kayıkta bulunan kişi kayığın içinde bulunan çiviye havuza atarsa havuzda ki su seviyesi değişir mi? Neden?



KS.6) Bir taş, bir yelken direğinin tepesinden aşağı düşerse, tekne dururken veya sabit hızla hareket halindeyken güvertede aynı noktaya mı düşer? Sebebinin açıklayınız?

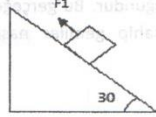
EK 8'in devamı

KS.7) Bir topun yatay olarak fırlatıldığı aynı ilk yükseklikten bir kaya aynı anda düşmektedir. Hangisinin süratı yere ulaştığında daha büyüktür? Neden? Sebebinizi açıklayınız?

KS.10) Aynı dış hacme sahip 1 kg pamuk ve 3 kg demir bilye h yüksekliğinden aynı anda serbest bırakılıyor. Cisimlerin yere düşme sürelerini hakkında ne söylersiniz?

KS.8) Aşağıdaki eğik düzlem üzerindeki 300 gr. Lık cisim $F_1=1,2$ N luk kuvvet ile ilk harekete geçmektedir. Sürtünen yüzeylerin sürtünme

katsayısının değeri hakkında ne söylersiniz.



KS.9) Bir lastik top düşmeye bırakılır ve yere çarpar. Topun tekrar zıplamasını hangi kuvvet(ler) nasıl sağlar açıklayınız?

KS. 14) Eğik atış hareketinde x_{menzili} ve h_{max} nelere bağlı olarak değişir? Yazınız.

EK 9 ATBÖ ve ATBÖ+GÜNLÜK GRUBU GÖRÜŞME SORULARI

Araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme soruları uzman görüşleri alındıktan sonra öğrencilere uygulanmıştır. Görüşme soruları arasından 28, 29 ve 30.sorular sadece ATBÖ+Günlük yazılan grup öğrencilerine sorulmuştur. Diğer sorular ortaktır.

- 1) Kendini tanıtır mısın?
- 2) Ders sürecinde yaptıklarınızdan bahseder misin?
- 3) Nasıl sorular hazırlıyorsunuz?
- 4) Soru hazırlarken yaratıcı olduğunuzu düşünüyor musun?
- 5) Soru hazırladıktan sonra ne yapıyorsunuz?
- 6) Hazırlamış olduğunuz soruların eleştirilmesinden korkuyor musunuz? Eleştirildiği zaman ne yapıyorsunuz?
- 7) Soru hazırlamak önemli mi? Neden?
- 8) Deney yapma aşamasında neler yapıyorsunuz? Grup çalışmanız hakkında bana biraz bilgi verir misin?
- 9) Karar aşamasında neler yapıyorsunuz?
- 10) İddialarınızı nasıl belirliyorsunuz?
- 11) Grupta hiç tezatlığa düştüğünüz oldu mu? Birbirine zıt durumlar yaşandı mı? Bu durumlarda ne yaptınız?
- 12) Bir bilginin doğruluğunu nasıl belirliyorsunuz?
- 13) İddia oluşturmak önemli mi? Neden?
- 14) İddia ve delil aynı şey mi? Varsa farkı nedir?
- 15) Veri ve delil aynı şey mi? Varsa farkı nedir?
- 16) Hazırlamış olduğunuz sorunun iddianızı kaliteli oluşturmasında bir rolü var mı?

EK 9'un devamı

- 17) Büyük grup tartışmalarında nelere dikkat ediyorsunuz?
- 18) Büyük grup tartışmaları sırasında sizi destekleyen ve desteklemeyen gruplar olduğunda ne yapıyorsunuz?
- 19) Büyük grup tartışmaları sırasında öğretmenden ve ya diğer gruplardan çalışmanıza yönelik eleştiri geldiğinde ne yapıyorsunuz?
- 20) Hiç sınıf tartışmalarını yapmasaydık faydalı olur muydu?
- 21) Tartışmalarımızı hem küçük hem de büyük gruplarda yaptık. Şimdi birini tercih etme şansı verilse hangisini seçersin? Nedeniyle beraber açıklar mısın?
- 22) Daha önceki fen laboratuvarı derslerinizle bu dönemki fen laboratuvarı dersi arasında bir fark var mı?
- 23) Derste yapılanları bilim olarak görüyor musun?
- 24) Sürecin tamamında kendine bilim insanı der misin?
- 25) Sürecin tamamını düşündüğünde, sence öğretmenin sınıftaki rolleri nelerdir?
- 26) Sürecin tamamını düşündüğünde, sence öğrencilerin sınıftaki rolleri nelerdir?
- 27) Rapor yazarken nelere dikkat ediyorsunuz?
- 28) Yönergeler doğrultusunda yazdığın günlüklerde zorlandığın kısım/kısımlar oldu mu?
- 29) İlk yazdığın günlükle son yazdığın günlüğü düşündüğünde bir fark var mı? Neden?
- 30) Günlük yazmak sana neler kazandırdı?
- 31) İlerde mesleki hayatında sınıflarında tartışma ve yazmayı kullanır mısın?
- 32) Hem grup hem de kendin için sürecin tamamını değerlendirecek olursan sürecin başıyla sonu arasında bir değişim var mı?
- 33) Süreç sana neler kazandırdı?

EK 10 KONTROL GRUBU GÖRÜŞME SORULARI

- 1) Kendini tanıtır mısın?
- 2) Ders sürecinden biraz bahseder misin?
- 3) Dersten önce derse yönelik neler yapıyorsunuz?
- 4) Deney yapma aşamasında neler yapıyorsunuz?
- 5) Grup çalışmanız hakkında bana biraz bilgi verir misin?
- 6) Grup çalışmasında herkes etkin mi? Etkin olmayanlara yönelik neler yapıyorsunuz?
- 7) Deney sorularına nasıl karar veriyorsunuz?
- 8) Öğretmen değil de sorulara siz karar vermek ister miydiniz?
- 9) Bana biraz deney föyü hakkında bilgi verir misin? Deney föyü sence zor mu?
- 10) Deney yapma aşamasında diğer gruplarla etkileşim halinde misiniz?
- 11) Siz deney yaparken öğretmen ne yapıyor?
- 12) Deneyleriniz hakkında geri dönüt alıyor musunuz?
- 13) Nasıl rapor yazıyorsunuz?
- 14) Rapor yazarken nelere dikkat ediyorsun? Farklı kaynaklar kullanıyor musun?
- 15) Yazdığın raporu tekrar okuma şansın oluyor mu?
- 16) Dersten istediğin verimi alıyor musun?

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Rahşan BOZKURT
Doğum Yeri ve Yılı : Konya 1992
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : rahsan.bozkurt@hotmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Kulu Anadolu Lisesi
Lisans : Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Kastamonu Darende Ortaokulu
İş Yeri : (Halen) Kahramanmaraş Göksun Esenköy Ortaokulu

Yayınları

- Kabataş Memiş, E., Bozkurt, R., Cevizci, E., Avunç, F. & Öğretmen, B. (2016). Üniversite Öğrencilerinin Karar Verme Stratejisi ve Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 5(4), 16-30.
- Kabataş Memiş, E., Cevizci, E., Bozkurt, R., Avunç, F. & Öğretmen, B. (2014). Üniversite Öğrencilerinin Karar Verme Stratejisi ve Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *14. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (USOS)*, Bartın.
- Kabataş Memiş, E., Bozkurt, R., Koparan, E. & Cevizci, E. (2014). Üniversite Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Kastamonu Üniversitesi Örneği. *14. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (USOS)*, Bartın.
- Bozkurt, R. & Kabataş Memiş, E. (2016). Üst Bilişsel Aktiviteler İle Desteklenmiş Argümantasyon Uygulamalarının Fen Başarısına Ve Öğrencilerin Tutumlarına Etkisi. *12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 93, Trabzon.