



**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ
ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA
ÜSTBİLİŞ VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ**

ERHAN ŞAHİN

DOKTORA TEZİ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OCAK, 2016

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 (oniki) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Erhan
Soyadı : Şahin
Bölümü : Fen Bilgisi Öğretmenliği
İmza :
Teslim tarihi : / / 2016

TEZİN

Türkçe Adı : Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) Üstün Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Üstbiliş ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi
İngilizce Adı : The Effect Of Argumentation Based Science Learning Approach (ABSL) On Academic Success, Metacognition And Critical Thinking Skills Of Gifted Students.

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Erhan ŞAHİN

İmza :

Jüri Onay Sayfası

Erhan ŞAHİN tarafından hazırlanan “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Üstbilis ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Necati YALÇIN

İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Sinan ERTEN

İlköğretim Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA

İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Yasin ÜNSAL

İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU

İlköğretim Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 21/01/2016

Bu tezin İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Tahir ATICI

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca değerli bilgi birikiminden, deneyimlerinden ve örnek gösterilebilecek akademik tutumundan çok şey öğrendiğim, güler yüzü ile her zaman bana umut ve motivasyon aşılayan çok değerli hocam Prof. Dr. Necati YALÇIN'a,

Tez hazırlama sürecine ve istatistiksel analizlere katkılarından dolayı Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA'ya,

Tez hazırlama sürecinde ihtiyaç duyduğum her an teknik bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen Doç. Dr. Yasin ÜNSAL'a,

Tez çalışmamda bana öneri ve yönlendirmeleriyle katkıda bulunan, Türkiye'de bilim eğitimi konusunda çok değerli ve önemli çalışmalar yürüten Prof. Dr. Murat GÜNEL'e,

Cornel Eleştirel Düşünme Testi'nin kullanılmasında ve analizinde, tez çalışmama sosyal sorumluluk kapsamında verdiği desteklerden dolayı testin Türkiye'deki tüm yasal haklarının sahibi Epodim Eğitim ve Danışmanlık Ltd. Şti. Genel Müdürü Aykut Kutlu TANRIVERDİ'ye,

Değerli görüş ve önerileri ile araştırmama katkıda bulunan Prof.Dr. Sinan ERTEN'e ve Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU'ya

Tez uygulama süreçlerinde benden desteğini esirgemeyen çalışma arkadaşım Fatih Ferdi KESER'e,

Doktora eğitimim sürecinde onlardan aldığım zamana rağmen anlayışı, desteği ve fedakârlıklarıyla her an yanımda olan kızım Fatma Betül ŞAHİN'e, oğlum Ertuğrul ŞAHİN'e ve eşim Selda ŞAHİN'e,

Tabi ki bu günlere gelmemde en büyük paya sahip olan sevgili anne ve babama, sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Erhan ŞAHİN

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ
ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK
BAŞARILARINA, ÜSTBİLİŞ VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME
BECERİLERİNE ETKİSİ
(Doktora Tezi)**

Erhan Şahin
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ocak 2016

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının (ATBÖ), üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmaktır. Araştırmanın modeli karma araştırma yöntemlerinden deneme modeli olup; ön ve son test kontrol gruplu tam deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, amaçsal örnekleme yöntemi ile seçilen üstün yetenekli öğrencilere destek eğitimi veren Bilim ve Sanat Merkezi'nde özel yetenekleri geliştirici programda destek eğitimine devam eden ortaokul 8. sınıf düzeyindeki 44 üstün yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. 2013 – 2014 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilen çalışmada rastgele olarak bir deney ve bir kontrol grubu seçilmiştir. Çalışmanın başlangıcında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına başarı testi, Bilişüstü Yeti Anketi ve Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi uygulanmış, grup içi ve gruplar arası farklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubundan 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırmada toplanan nicel verilerin analizleri, araştırma problemlerine uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla toplanan veriler, temalar ve alt temalar oluşturularak analiz edilmiş ve öğrencilerin yöntemle yönelik görüşleri doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Araştırma sonuçları, ATBÖ yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin fen başarılarını artırdığını göstermiştir. Öğrencilerin Bilişüstü Yeti Anketi'nden aldıkları

puanlar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmıştır. Eleştirel Düşünme Becerileri test sonuçları karşılaştırıldığında ise toplam puanlar açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Ayrıca Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımını kullanan deney grubundaki üstün yetenekli öğrencilerle yapılan görüşmeler sonrasında öğrenciler; ATBÖ uygulamaları ile dersi daha iyi anladıklarını, bu yaklaşımın öğrenmelerini kolaylaştırdığını, öğrendiklerinin kalıcı olmasını sağladığını ve bireysel özelliklerinin (özgüven, kendini ifade edebilme, iletişim kurma) olumlu yönde değişmesine katkı sağladığını ifade etmişlerdir.

Bilim Kodu : 101
Anahtar Kelimeler : Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ), Üstbiliş, Eleştirel Düşünme, Üstün Zekâlı ve Yetenekliler, Bilim ve Sanat Merkezi.
Sayfa Adedi : 160
Danışman : Prof. Dr. Necati YALÇIN

THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED SCIENCE LEARNING APPROACH ON ACADEMIC SUCCESS, METACOGNITION AND CRITICAL THINKING SKILLS OF GIFTED STUDENTS

(Ph. D Thesis)

Erhan Şahin

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

January 2016

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of Argumentation Based Science Learning Approach (ABSL) on academic success, metacognition and critical thinking skills of gifted students. The model of the research is a trial model composed of mixed research methods and true experimental design with pretest and posttest control group. The sample of the research consists of 44 gifted students who are in the 8th grade and continue to “Developing Special Skills Programme” in Science and Arts Center. In this study, carried out in 2013-2014 academic year, an experiment group and a control group were chosen randomly. In the beginning and at the end of the study, success test, metacognition faculty inventory and Cornell critical thinking skills test were applied to the experiment and control groups and the differences within and between the groups were determined. At the end of the research, semi-structured interview is made with 6 students from experiment group. The quantitative data of the research was analysed by using statistical methods appropriate for the problems of the research. In qualitative part of the research, data collected with semi-structured interviews was analysed by composing themes and subthemes and the opinions of the students about the method were supported directly by citations. The results of the research show that Argumentation Based Science Learning Approach has increased science success of the gifted students. When scores that the students get from metacognition faculty inventory scale were compared, no statistically meaningful difference has appeared. As for the critical thinking skills test results, it's seen that a meaningful statistical difference has appeared in favor of experiment group as long as total scores has been concerned. After the interviews made with the students in

experiment group who use ABSL, the students have told that ABSL practices has made them understand the lesson beter, provided them with permanent learning and contributed to the individual characteristics such as self-confidence, expressing themselves, interaction.

Science Code : 101

Key Words : Argumentation Based Science Learning Approach (ABSL), Metacognition, Critical Thinking, Gifted and Talented, Science and Art Center.

Page Number : 160

Supervisor : Prof. Dr. Necati YALÇIN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
Jüri Onay Sayfası.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZ.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	8
1.4. Sayıtlar.....	9
1.5. Sınırlılıklar.....	9
1.6. Tanımlar ve Kısaltmalar	10
BÖLÜM II	11
KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1. Kuramsal Temeller	11
2.1.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ)	11
2.1.2. Üstün Yeteneklilik.....	15
2.1.3. Üstbilis	25
2.1.4. Eleştirel Düşünme	31
2.2. İlgili Araştırmalar	39
2.2.1. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar	39
2.2.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar	42

BÖLÜM III	45
YÖNTEM	45
3.1. Araştırmanın modeli.....	45
3.2. Çalışma Grubu	45
3.3. Veri Toplama Araçları	46
3.3.1. Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT)	46
3.3.2. Bilişüstü Yeti Anketi	53
3.3.3. Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X (Cornell Critical Thinking Test- Level X) (CEDTDX).....	54
3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme	55
3.4. Verilerin Analizi	55
3.5. Uygulama	56
3.5.1. Pilot Uygulamanın Yapılması	56
3.5.2. Asıl Uygulamanın Yapılması	61
BÖLÜM IV	68
BULGULAR VE YORUM	68
4.1. Çalışma Grubuna Ait Veriler	68
4.2. Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT)'ne Ait Bulgular ve Yorumlar.....	69
4.2.1. Birinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu	70
4.2.2. İkinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu	71
4.2.3. Üçüncü Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu	72
4.2.4. Dördüncü Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu	73
4.3. Bilişüstü Yeti ve Alt Boyutlarına Ait Bulgular ve Yorumlar.....	73
4.3.1. Beşinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu.....	75
4.3.2. Altıncı Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu	76
4.3.3. Yedinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu	77
4.3.4. Sekizinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu	78
4.4. Eleştirel Düşünme Becerileri ve Alt Boyutlarına Ait Bulgular ve Yorumlar....	79
4.4.1. Dokuzuncu Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu	81
4.4.2. Onuncu Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu	83
4.4.3. On birinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu	85
4.4.4. On ikinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu.....	86

4.5. Deney Grubu Öğrencilerinin ATBÖ Yaklaşımı ile İlgili Görüşlerine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	88
BÖLÜM V.....	94
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	94
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	94
5.2. Öneriler.....	101
5.2.1. Öğretime (Uygulamaya) İlişkin Öneriler.....	101
5.2.2. Yeni Araştırmalara İlişkin Öneriler	102
KAYNAKLAR	103
EKLER.....	120
ÖZGEÇMİŞ.....	145

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. ATBÖ Öğrenci Şablonu	13
Tablo 2.2. ATBÖ Öğretmen Şablonu	14
Tablo 2.3. Son Yıllarda Üstün Yeteneklilerle İlgili Çalışmalar.....	21
Tablo 2.4. Bilişin Bilgisinin Üç Alt Bileşeni.....	27
Tablo 2.5. Ennis'e Göre Eleştirel Düşünme Becerileri	34
Tablo 2.6. Eleştirel Düşünme Becerileri Delphi Modeli.....	36
Tablo 3.1. Araştırmanın Deneysel Deseni.....	46
Tablo 3.2. Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testindeki Soruların Ünite Kazanımlarını Temsil Etme Durumları.....	48
Tablo 3.3. KHTABT'nin Analizine Yönelik Değerlendirme Kriterleri.....	48
Tablo 3.4. Madde Güçlük İndeksi ve Değerlendirmesi	50
Tablo 3.5. Ayırt Edicilik Katsayısı ve Değerlendirilmesi	50
Tablo 3.6. Cronbach Alpha Katsayısı İçin Madde Analizi Sonuçları.....	51
Tablo 3.7. Bazı Sorular çıkarıldıktan Sonra Cronbach Alpha Katsayısı İçin Madde Analizi Sonuçları.....	52
Tablo 4.1. Deneysel ve Kontrol Gruplarındaki Öğrenci Sayıları.....	68
Tablo 4.2. KHTABT Ön – Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları	69
Tablo 4.3. Kontrol ve Deneysel Gruplarındaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Ön Test Puanlarının t-Testi ile Karşılaştırılması	70
Tablo 4.4. Fark Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları	71
Tablo 4.5. Deneysel Gruplarındaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi Ön ve Son Test Puanlarını Gösteren Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları.....	71
Tablo 4.6. Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi Ön ve Son Test Puanlarını Gösteren Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları.....	72
Tablo 4.7. Kontrol ve Deneysel Gruplarındaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi Son Test Puanlarının t-Testi ile Karşılaştırılması.....	73
Tablo 4.8. Bilişüstü Yeti Anketi Ön– Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları.	74

Tablo 4.9. Kontrol ve Deneş Grularındaki Öğrencilerin Bilişüstü Yeti ve Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t- Testi ile Karşılaştırılması.....	75
Tablo 4.10. Deneş Grularındaki Öğrencilerin Bilişüstü Yeti ve Alt Boyutlarına Ait Ön ve Son Test Puanlarının Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları	76
Tablo 4.11. Kontrol Grularındaki Öğrencilerin Bilişüstü Yeti ve Alt Boyutlarına Ait Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasını Gösteren Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları	77
Tablo 4.12.Kontrol ve Deneş Grularındaki Öğrencilerin Bilişüstü Yeti ve Alt Boyutlarına Ait Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-testi ile Karşılaştırılması	79
Tablo 4.13. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ön ve Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları	80
Tablo 4.14. Kontrol ve Deneş Grularındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Ön Test Puanları İçin Yapılan Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları.....	81
Tablo 4.15. Deneş Grubu Eleştirel Düşünme Düzeyleri Ön ve Son Test Puanları İçin Yapılan Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları.....	83
Tablo 4.16. Kontrol Grubu Eleştirel Düşünme Düzeyleri Ön ve Son Test Puanları İçin Yapılan Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları	85
Tablo 4.17. Kontrol ve Deneş Grularındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Son Test Puanları İçin Yapılan Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları.....	87
Tablo 4.18. Öğrenci Görüşmelerindeki Temalar ve Alt Temaların Frekans Sonuçları...	93

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ATBÖ	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
BİLSEM	Bilim ve Sanat Merkezi
YÖK	Yüksek Öğretim Kurulu
SPSS	Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi (Statistical Package for the Social Sciences)
KHTABT	Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi
CEDTDX	Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, araştırmanın amacı, alt amaçları, araştırmanın önemi varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Eğitimle ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar ve uluslararası sınavlarda ortaya konulan performans, ülkemizde fen eğitimi ile ilgili yaşanan sorunları ortaya koymaktadır. Bu sınavların başlıcalarından olan TIMSS, PIRLS ve PISA uygulamaları belirli aralıklarla tekrarlanmaktadır. Bu uluslararası sınavlar, ülkelerin eğitim seviyelerini, öğretim sistemlerindeki eksiklerini ve uluslararası düzeydeki başarılarını belirleyebilmeleri açısından geçerli ve güvenilir veriler sağlamaktadır. Uluslararası ölçme-değerlendirme yapan bir kuruluş tarafından gerçekleştirilen TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study - Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) programı, fen ve matematik alanında, dört yıllık aralıklarla düzenlediği bir tarama araştırmasıdır. Üçüncüsü 1999 yılında yapılan sınava, aralarında Türkiye'nin de yer aldığı 38 ülke katılmış ve sınav ülkemizde, 2204 okulun 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. 1999 yılında gerçekleştirilen TIMSS sınavı Türkiye ulusal raporuna göre, Türkiye 38 ülke arasında; fen alanında 33, matematik alanında ise 31. sırada yer almıştır. 2007 yılında gerçekleştirilen TIMSS sınavı Türkiye ulusal raporuna göre, ülkemiz 59 ülke arasında; fen alanında 31, matematik alanında ise 31. sırada yer almıştır. 2011 yılında gerçekleştirilen TIMSS sınavı Türkiye ulusal raporuna göre, ülkemiz 49 ülke arasında; fen alanında 21, matematik alanında ise 24. sırada yer almıştır.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından, örgün eğitime devam eden 15 yaş grubundaki öğrencilerin, fen bilimleri okuryazarlıkları, zorunlu eğitim sonunda hayata hazır oluş durumları ve öğrenme biçimleri gibi farklı değişkenlerin de belirlendiği dünyanın en kapsamlı eğitim araştırması olan PISA (Programme for International Student Assessment-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) sınavlarının Türkiye açısından verilerine baktığımızda; PISA (2003) değerlendirmelerine göre, Türkiye; değerlendirmeye alınan 41 ülke içinde, matematikte 33. sırada, okuma alanında 34. sırada, fen ve problem çözümede 36. sırada yer almıştır. PISA (2006) çalışması sonucunda ise ülkemiz, 30'u OECD ülkesi olmak üzere 57 ülke arasında fen bilimlerinde 47. sırada yer almıştır. PISA (2009) verilerine baktığımızda ülkemiz 67 ülke arasında fen okuryazarlığında 44. sırada yer almıştır.

Teknolojik gelişmelerin baş döndürücü hızla ilerlediği ve bilgilerin hızla artarak, bilgi yığınları arasında kaldığımız günümüzde, gerektiğinde doğru bilgiye kolaylıkla ulaşabilmek önemli hale gelmiştir. Dolayısıyla günümüz dünyasında, eğitim sisteminin genel amacı öğrenciye bilgiyi aktarmaktan öte, bilgiye nasıl ulaşabileceği becerisini kazandırmak yani öğrenmeyi öğretmektir. Öğrencilere bu becerileri kazandırabilecek alanlardan biriside fen bilimleridir. Bu nedenle gelişmiş ülkelere bakıldığında fen bilimleri eğitiminin niteliğini artırmak için sürekli çaba sarf ettikleri görülmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Topsakal, 1999). Ülkemizde de Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında, teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmek, daha nitelikli ve öğrenci merkezli bir fen eğitimi gerçekleştirebilmek için “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” vizyonu ile 2005 ve 2013 yıllarında reform çabaları içerisine girilmiştir. Fen bilimleri dersi öğretim programı, fen okuryazarı bireyi; “Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle, yaşam boyu öğrenen bireyler” olarak tanımlamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013a).

Fen bilimleri eğitimi ile ilgili uluslararası düzeydeki reformlara baktığımızda, fen bilimleri okuryazarlığının kriterlerini ve öğrencilerin sahip olması gereken temel bilgi ve becerileri edinebilmeleri için nasıl bir öğrenme ve öğretme ortamı olması gereği üzerinde durulurken, öğrencilerin araştırma ve sorgulama becerilerini ön plana çıkaracak ortamların sağlanmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencinin soru sorduğu, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini aktif olarak

kullandığı öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (National Science Education Standards [NRC],1996; NRC, 2000; Duban, 2008). Bu yaklaşımla, öğrencilere sınıflarda tartışma ortamı yaratarak, birbirlerine sorular sormalarını, ortaya atılan fikirler hakkında yorumlar yapabilmelerini, vardıkları sonuçları bilimsel olarak değerlendirerek, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluştururken yaşadıkları süreçleri yaşamaları sağlanmalı ve böylece öğrenme kalıcı ve anlamlı bir hale getirilmelidir. Öğrencinin bireysel olarak düşünebileceği, değerlendirmeler ve akıl yürütmeler yaparak, kendi kararlarını verebileceği, sosyal ilişkilerini de güçlendirebileceği öğrenme yaklaşımları seçilmelidir. Bu yaklaşımlardan biri de araştırma-sorgulama ve bilimsel tartışmayı içinde barındıran ve orijinal adı “Science Writing Heuristic” olan bu öğrenme yaklaşımı Türkçe’ye “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)” olarak tercüme edilmiştir (Keys, Hand, Prain ve Collins, 1999). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı; öğrencilerin araştırma-sorgulama aktivitelerini temel alan laboratuvar uygulamalarında, fen kavramları üzerinde düşünmelerini ve tartışmalarını sağlayan, fen kavramlarını daha iyi anlamalarına yardım eden, fen öğretimi için biliş ve üst biliş yaklaşımını içerisinde barındıran öğrenci merkezli, alternatif bir yazım türüdür (Memiş, 2011). ATBÖ yaklaşımında öğrenciler bilgiyi, sorularla, oluşturdukları iddialarla ve bu iddialarını delillerle destekledikleri araştırma - sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamında, dilin bütün unsurlarını da etkili bir şekilde kullanarak yapılandırırılar. Dolayısıyla öğrenciler öğrenme sürecinde daha aktif oldukları için etkinbir öğrenme ortamı oluşmaktadır (Günel, Kınır ve Geban, 2012).

Günümüzde, ülkemiz de dahil olmak üzere pek çok ülkenin kalkınma hedefleri arasında, bilimsel ve teknolojik gelişmelerde önemli roller üstleneceği bilinen ve geleceğe yönelik stratejik planların temelini oluşturan, üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin kendi ilgi alanlarını, yeteneklerini, yaratıcılıklarını geliştirmelerine yönelik fırsatları artırmak, ülkelerine ve dünyaya yararlı birer yurttaş olmalarını sağlamak yer almaktadır (MEB, 2013b). Üstün yetenekli öğrencilerin bireysel yeteneklerinin bilincinde olmalarını ve kapasitelerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak için bu bireylere verilecek eğitimin de farklı olması gerekmektedir (Ülger, 2011). Milli Eğitim Bakanlığı 1993 yılında üstün yetenekliler ile ilgili çalışmalara başlamış, 1995 yılında İstanbul’da “Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi” isimli ilk Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) ile Türkiye’nin farklı illerinde açılan BİLSEM’lerle, belirli kriterler doğrultusunda seçilen üstün yetenekli öğrencilerin okul saatleri sonrasında yeteneklerini geliştirmek için eğitimlerini sürdürdükleri Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı kurumlar olarak faaliyetlerini

sürdürmektedir. Üstün yetenekli öğrencilerin yetenek alanlarında bireysel programa tabi tutulduğu bu merkezlerde fen bilimleri eğitimi zihinsel alan eğitiminin en önemli bölümlerinden birini oluşturmaktadır. Üstün yetenekli öğrenciler fen bilimine büyük ilgi duyarlar ve fen alanında yapılan çalışmalar öğrencilerin meraklanmasına, araştırma yapmasına neden olur. Fen Bilimleri üstün yetenekli öğrenciler için bilim dünyasına açılan en önemli pencerelerden birisidir. Bilim ve Sanat Merkezlerinde üstün yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına göre, fen bilimleri alanında verilecek eğitimle, öğrencilerin bu alanda daha kapsamlı ve detaylı çalışmalarla, üst düzey düşünme becerileri geliştirmeleri beklenmektedir (Hoover, 1989).

Bu çalışmada Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının teorisi ve yapısı hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiş, ATBÖ yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarıları, üst bilişsel bilgi ve becerileri ile eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, fen bilimleri derslerinde bilimsel tartışma ve araştırma - sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerinin ve laboratuvar uygulamalarının geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesini içeren argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ), bilim ve sanat merkezlerine devam eden üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üst bilişsel bilgi ve becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi olup olmadığının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu amaçla aşağıda belirtilen alt problemlere de cevap aranmıştır:

- 1. BİLSEM’lerde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinde, bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarıları üzerine bir etkisi var mıdır?**
- 2. BİLSEM’lerde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinde, bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin üst bilişsel bilgi ve becerileri üzerine bir etkisi var mıdır?**

3. BİLSEM’lerde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinde, bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerine bir etkisi var mıdır?
4. BİLSEM’lerde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinde, bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımını kullanan deney grubundaki üstün yetenekli öğrencilerin bu yaklaşımla ilgili düşünceleri nelerdir?

Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıda belirtilen hipotezler kurulmuştur. Sosyal bilim araştırmalarında hipotezler Null formunda kurulur, Null Hipotezi değişkenler arasında farkın ya da ilişkinin olmadığını ileri sürer. Hipotez test edildikten sonra hipotez testinin sonucu, H_0 hipotezinin, H_1 lehine reddedilmesi veya H_0 ’ın reddedilememesi biçiminde verilir.

Hipotez 1: Bu hipotezde, “Kuvvet ve Hareket” Temasının başlangıcında kontrol ve deney gruplarının, akademik başarı seviyeleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 2: Bu hipotezde, uygulanan öğretim yaklaşımı sonrasında, deney grubunun “Kuvvet ve Hareket” Teması ile ilgili akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 3: Bu hipotezde, uygulanan öğretim yaklaşımı sonrasında, kontrol grubunun “Kuvvet ve Hareket” Teması ile ilgili akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 4: Bu hipotezde, “Kuvvet ve Hareket” Temasının sonunda kontrol ve deney gruplarının, ünite ile ilgili akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 5: Bu hipotezde, çalışmanın başlangıcında kontrol ve deney gruplarının, bilişüstü yeti düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun bilişüstü yeti düzeyleri ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri ön test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 6: Bu hipotezde, uygulanan öğretim yaklaşımı neticesinde deney grubunun çalışmanın başlangıcında ve sonunda, bilişüstü yeti düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 7: Bu hipotezde, uygulanan öğretim yaklaşımı neticesinde kontrol grubunun çalışmanın başlangıcında ve sonunda, bilişüstü yeti düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 8: Bu hipotezde, uygulanan öğretim yaklaşımı neticesinde çalışmanın sonunda, kontrol ve deney gruplarının, bilişüstü yeti düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 9: Bu hipotezde, çalışmanın başlangıcında kontrol ve deney gruplarının, eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 10: Bu hipotezde, uygulanan öğretim yaklaşımı neticesinde deney grubunun çalışmanın başlangıcında ve sonunda, eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney grubunun, eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney grubunun eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 11: Bu hipotezde, uygulanan öğretim yaklaşımı neticesinde kontrol grubunun çalışmanın başlangıcında ve sonunda, eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Hipotez 12: Bu hipotezde, uygulanan öğretim yaklaşımı neticesinde çalışmanın sonunda, kontrol ve deney gruplarının, eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

1.3. Araştırmanın Önemi

Bireyler çağımız gereksinimlerini karşılamak, gelişim ve değişimlerine ayak uydurmak için ciddi çalışmalara ve nitelikli eğitim sistemlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Bu eğitim sistemleri içerisinde öğrencilerimizin ilk defa bilim ve bilim insanları ile karşılaşmalarını sağlayan fen bilimlerinin önemi büyüktür.

Günümüzde, ülkemiz de dâhil olmak üzere pek çok ülkenin kalkınma hedefleri arasında, bilimsel ve teknolojik gelişmelerde önemli roller üstleneceği bilinen ve geleceğe yönelik stratejik planların temelini oluşturan, üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin kendi ilgi alanlarını, yeteneklerini, yaratıcılıklarını geliştirmelerine yönelik fırsatları artırmak, ülkelerine ve dünyaya yararlı birer yurttaş olmalarını sağlamak yer almaktadır (MEB, 2013b). Ülke geleceğinde önemli bir yere sahip fen ve teknoloji alanlarında, küresel düzeyde ülke çıkarlarını koruyan ve gözeten, dünya ölçeğinde rekabet eden, ülkenin bilim ve teknoloji düzeyinin gelişmesinde öncü rol oynayan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Üstün yetenekli öğrencilerin bireysel yeteneklerinin bilincinde olmalarını ve kapasitelerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak için bu bireylere verilecek eğitimin de farklı olması gerekmektedir (Ülger, 2011). Üstün yetenekli öğrencilerin yetenek alanlarında bireysel programa tabi tutulduğu bilim ve sanat merkezlerinde fen bilimleri eğitimi zihinsel alan eğitiminin en önemli bölümlerinden birini oluşturmaktadır. Üstün yetenekli öğrenciler, fen bilimlerine büyük ilgi duyarlar ve fen alanında yapılan çalışmalar öğrencilerin meraklanmasına, araştırma yapmasına neden olur. Fen Bilimleri, üstün yetenekli öğrenciler için bilim dünyasına açılan en önemli pencerelerden biridir. Bilim ve Sanat Merkezlerinde üstün yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına göre, fen bilimleri alanında verilecek eğitimle, öğrencilerin bu alanda daha kapsamlı ve detaylı çalışmalarla, üst düzey düşünme becerileri geliştirmeleri beklenmektedir (Hoover, 1989). Bu açıdan, üstün yetenekli öğrencilere sınıflarda tartışma ortamı yaratarak, birbirlerine sorular sormalarını, ortaya atılan fikirler hakkında yorumlar yapabilmelerini, vardıkları sonuçları bilimsel olarak değerlendirerek, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluştururken yaşadıkları süreçleri yaşamaları sağlanmalı ve böylece öğrenme kalıcı ve anlamlı bir hale getirilmelidir. Öğrencinin bireysel olarak düşünebileceği, değerlendirmeler ve akıl yürütmeler yaparak, kendi kararlarını verebileceği, sosyal ilişkilerini de güçlendirebileceği öğrenme yaklaşımları seçilmelidir.

Ülkemizde yapılmış olan lisansüstü tez çalışmaları Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) veri tabanı incelendiğinde, üstün yetenekli öğrencilerde fen eğitimi alanında yapılmış çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, bu çalışmanın alan yazını güçlendirmede ve üstün yetenekli öğrenciler için yapılandırılacak bilim eğitimi konusunda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Sayılılar

1. Seçilen öğrenci örnekleme, evreni temsil etmektedir.
2. Çalışma grubunun veri toplama araçlarındaki sorulara objektif ve samimi cevap verdikleri varsayılmıştır.
3. Öğretim açısından, deney ve kontrol grubu arasındaki tek farkın, uygulanan öğretim yöntemleri olduğu varsayılmıştır.
4. Çalışma süresince araştırmacının, deney ve kontrol gruplarında uygulanan yöntemlere karşı taraflı davranmadığı varsayılmıştır.
5. Çalışmada kullanılacak akademik başarı testi, öğrencilerin gerçek başarı düzeylerini yansıtmaktadır.
6. Çalışmada kullanılacak üstbiliş ölçeğinin, öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerini tam olarak ölçtüğü varsayılmıştır.
7. Çalışmada kullanılacak eleştirel düşünme becerileri ölçeğinin, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini tam olarak ölçtüğü varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Bu çalışma, 2013 – 2014 eğitim öğretim yılında Ankara İli Çankaya İlçesi Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi'ne devam eden 8. sınıf seviyesindeki üstün yetenekli öğrencilerle sınırlıdır.
2. Araştırma, 8.sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile sınırlıdır.
3. Çalışmanın uygulama süresi, hem deney, hem kontrol grubu için haftada 3 ders saati olmak üzere 5 hafta ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar ve Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

PISA (Program for International Student Assessment): Uluslararası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study): Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study): Uluslararası Okuma becerilerinde Gelişim Projesi

Özel Eğitim: Özel eğitim çoğunluktan farklı ve özel gereksinimli çocuklara sunulan, üstün özellikleri olanları yetenekleri doğrultusunda kapasitelerinin en üst düzeye çıkmasını sağlayan, yetersizliği engele dönüştürmeyi önleyen, engelli bireyi kendine yeterli hale getirerek topluma kaynaşmasını ve bağımsız, üretici bireyler olmasını destekleyecek becerilerle donatan eğitimidir (Ataman, 2003).

Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM): Okul öncesi, İlköğretim ve Orta öğretim çağındaki üstün yetenekli öğrencilerin, bireysel yeteneklerinin farkında olmalarını ve kapasitelerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla açılan Özel Eğitim kurumlarıdır (MEB, 2009).

Üstün Yetenekli Çocuk/Öğrenci: Zekâ, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi veya özel akademik alanlarda yaşlarına göre yüksek düzeyde performans gösterdiği uzmanlar tarafından belirlenen çocuk/öğrencidir (MEB, 2009).

Zekâ: Kişinin anlama, kavrama, öğrenme kapasitesidir (Vural, 2004).

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences): Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi

ATBÖ: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı

Klasik Yaklaşım: Öğrencilerin laboratuvar uygulamalarını kendilerine verilen talimatları yerine getirmek suretiyle yemek tarifine benzer bir şekilde gerçekleştirdikleri öğrenme-öğretme yaklaşımıdır (Ulu, 2011).

BÖLÜM II

KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde yapılan alan yazın taraması sonucu argümantasyon tabanlı bilim öğrenme, üstün yeteneklilik, üst biliş, eleştirel düşünme alanlarında kuramsal çerçeveye ve alanyazında yapılmış diğer çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Temeller

2.1.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ)

Yapılandırmacı öğrenme kuramının temel dinamiklerini esas alarak, araştırma sorgulama temelli öğrenme ortamında argümantasyon yolu ile bilimsel bilgilerin üretilmesini sağlayan ve dil pratikleri ile üst bilişsel mekanizmaları harekete geçiren “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımının İngilizcedeki karşılığı “The Science Writing Heuristic (SWH) Approach” dur. 1999 yılında Hand ve Keys tarafından ortaya atılmıştır. Türkçe’ye ilk olarak “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme” olarak çevrilmiş daha sonra yaklaşımın tam olarak anlamının karşılanabilmesi için “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı (ATBÖ)” olarak belirtilmiştir. Dilin okuma, yazma ve konuşma unsurlarının etkin bir şekilde kullanıldığı bu yaklaşımda, öğrenciler bilgiyi sorular sordukları, iddialar oluşturdukları ve bu iddialarını delillerle destekledikleri araştırma-sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamında yapılandırmaktadırlar. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme sürecine katılımlarını artırarak daha etkin bir öğrenme ortamı oluşturulabilmektedir (Günel vd., 2012).

Ulu (2011, s.37) çalışmasında, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının özelliklerini şu şekilde sıralamaktadır: “Köklerinin oluşturmacı öğrenme teorisine dayanması, öğrenme amaçlı bir yazma uygulaması olması, alternatif bir laboratuvar raporu olması, araştırma-sorgulamaya dayalı bir yaklaşım olması, Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarında belirtilen yeterlilikleri kazandırması, öğrencilere üstbilişsel bir destek sağlaması, öğrencilerin kavramları daha derinlemesine öğrenmelerini sağlaması ...”.

ATBÖ yaklaşımı, öğrencilere bilimsel çalışma disiplini ve çalışmalarını işbirlikçi öğrenme ortamında gerçekleştirdiklerinden dolayı iletişim becerilerini de artırır (Hohenshell, 2004).

ATBÖ ile ilgili yapılan araştırmalar, bu yaklaşımın öğrencilerin kritik düşünme, kavramsal anlama ve sorgulama becerileri açısından temel oluşturduğunu ortaya koymuştur (Hand vd., 2002; Keys vd., 1999; Rudd, Greenbowe, Hand ve Legge, 2001). Aynı zamanda bu öğrenme yaklaşımını kullanan öğrencilerin, geleneksel yöntemi kullanan öğrencilere göre düşüncelerini rahat bir şekilde ifade edebildikleri, fen kavramlarını anlamalarında daha başarılı oldukları, fen derslerine karşı ilgilerinin arttıkları, çeşitli kavramlar arasında ilişki kurabilme becerilerini geliştirdikleri ve fen bilimleri ile ilgili daha fazla terim bilgisine sahip oldukları görülmüştür (Hand vd., 2002; Hand vd., 2004; Omar ve Günel, 2004; Rudd vd., 2001).

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı, öğrencilere, başlangıç soruları, açıklamalar, test etme, iddia ve kendi iddialarını oluşturdukları kanıtlar üzerine yaptıkları grup tartışmaları ile fen kavramlarını argümantasyon yolu ile anlamlandırmalarına imkan sağlar. Ayrıca ATBÖ yaklaşımı, öğrenciler için ATBÖ raporlarını yazma konusunda öğrenme boyutunu temsil ederken, öğretmenler için de laboratuvar derslerini işleme konusunda pedagojik boyutu temsil eden iki şablon içermektedir (Akkuş vd., 2007).

2.1.1.1. ATBÖ Sürecinde Öğrencinin Rolü

ATBÖ yaklaşımının öğrencilere yönelik olarak geliştirilen boyutu, hem öğrencilerin gerçekleştirecekleri laboratuvar uygulamaları sürecinde bilimsel bilgileri yapılandırmalarında hem de araştırma raporlarını yazmalarında onlara rehberlik eden aşamaları içerir. Bu aşamalarda öğrenciler, araştırma sorularını oluştururlar. Bu soruları nasıl test edeceklerine karar verirler, araştırma sorularının yanıtını bulmak için deney

yaparlar, elde ettikleri kanıtlarla iddialar oluştururlar. ATBÖ yaklaşımının öğrencilere yönelik olarak geliştirilen boyutunda yedi aşama yer almaktadır. Ayrıca bu aşamaların daha da anlaşılır olması için her aşama ile ilgili soru cümlesi bulunmaktadır (Akkuş vd., 2007). Öğrenciler işlem basamaklarında yer alan sorulara yazılı olarak yanıtlar verirler. Bu aşamalar ve bu aşamalara ait soru cümleleri aynı zamanda öğrencilerin laboratuvarında gerçekleştirdiği uygulamaları yansıtabileceği bir laboratuvar deney raporunun aşamalarıdır. Öğrencilere laboratuvarında gerçekleştirecekleri etkinliklerinde rehberlik etmesi amacıyla hazırlanan şablon Tablo 2.1’de gösterilmiştir (Hand vd., 2002; Keys vd.,1999).

Tablo 2.1. ATBÖ Öğrenci Şablonu

Aşama	Aşama ile İlgili Soru
Başlangıç Düşünceleri	Sorularım nelerdir?
Testler	Ne yaptım?
Gözlemler	Ne gördüm?
İddialar	Ne iddia edebilirim?
Kant	Nasıl anladım? Niçin bu iddialarda bulunuyorum?
Okuma	Benim düşüncelerim başka düşüncelerle nasıl karşılaştırılır?
Yansıma	Düşüncelerim nasıl değişti?

ATBÖ yaklaşımı öğrencinin öğrenme ortamında etkin olarak rol aldığı bir süreçtir. ATBÖ yaklaşımında öğrenci şu işlem basamaklarını takip eder:

1. Sürecin başında araştırmak istedikleri konu hakkında merak ettikleri soruları oluştururlar.
2. Oluşturdukları soruların araştırılabilir olup olmadığını sorgular ve sorularını cevaplandırmak için deney tasarlarlar.
3. Deneylerden elde ettikleri gözlem ve verileri ATBÖ raporlarına kaydederler.
4. Deney sonuçlarını yorumlar, gözlem ve verilerden yararlanarak iddia ve delillerini oluştururlar.
5. Süreç boyunca bireysel ya da grup çalışmaları yaparlar, birbiri ile aktif iletişimde olurlar ve birbirlerine sorular sorarlar.

6. Süreç içerisinde belirledikleri iddialarını, delillerini ve yaşadıklarını arkadaşlarıyla paylaşırlar.
7. ATBÖ formatına uygun olan yazma aktivitesini gerçekleştirerek kendi fikirlerini destekleyici kaynakları (internet, kitap ya da uzman görüşü gibi vs.) kullanarak arkadaşlarını ikna etmeye çalışırlar veya kendi fikirlerinde bir değişim söz konusu ise bu durumu yansıtır (Grimberg, 2008; Hand vd.,1999; Omar ve Günel, 2004; Ulu, 2011).

ATBÖ laboratuvar uygulamaları, hem yapı hem de işleyiş bakımından geleneksel laboratuvar uygulamalarından farklıdır. Öğrencilerin yemek tarifine benzer bir şekilde gerçekleştirdikleri geleneksel laboratuvar uygulamalarında öğrenciler karar verme sürecinde çok fazla etkin değillerdir. Geleneksel laboratuvar raporlarında amaç, yöntem, gözlemler, bulgular ve sonuçlar gibi beş bölümden oluşan bir yapıda kendilerinden istenen yanıtları vermeleri beklendiğinden dolayı bilgi yapılandırılmadan ve sorgulamadan olduğu gibi kopya edilir. Dolayısıyla öğrencilerin çok az bir kısmı gerçekleştirdiği deney ile öğretilmesi amaçlanan fen kavramları arasında bağlantı kurabilir (Hand vd., 2004; Rudd vd., 2001).

2.1.1.2. ATBÖ Sürecinde Öğretmenin Rolü

Öğretmenlere laboratuvar derslerini işleme konusunda sürecin pedagojik boyutunu temsil eden ve öğretmenin etkinliklerini ATBÖ yaklaşımına göre planlayabilmesini sağlayan ATBÖ öğretmen şablonu Tablo 2.2’de verilmiştir (Günel vd., 2012).

Tablo 2.2. ATBÖ Öğretmen Şablonu

-
1. Kavram haritası yoluyla ön bilgilerin ortaya çıkarılması.
 2. İnförmal yazma, gözlem yapma, beyin fırtınası ve soru sorma tekniklerinin kullanıldığı laboratuvar öncesi etkinliklerin yapılması.
 3. Laboratuvar etkinliklerine katılım sağlama.
 4. I. Müzakere Fazı – Laboratuvar etkinliklerinde kişisel yazma faaliyetlerinin yapılması.
 5. II. Müzakere Fazı - Küçük gruplarda gözlemlerden elde edilen verilerin yorumlarının paylaşımı ve kıyaslanması.
 6. III. Müzakere Fazı – Düşüncelerin kitap ya da diğer kaynaklar ile karşılaştırılması.
 7. IV. Müzakere Fazı - Bireysel yansıma ve yazma faaliyetlerinin yapılması.
 8. Kavram haritası yoluyla öğretim sonunda öğrenilenlerin ortaya çıkarılması.
-

ATBÖ yaklaşımı süreci her ne kadar öğrenci merkezli bir süreç olsa da bu sürecin etkin ve verimli bir şekilde gerçekleşebilmesi için öğretmene de önemli görevler düşmektedir (Memiş 2011, s.31).

2.1.2. Üstün Yeteneklilik

Bu bölümde üstün yeteneklilik kavramı, üstün yeteneklilerin özellikleri, üstün yeteneklilerin eğitiminin tarihçesi, üstün yetenekli çocukların eğitimi ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

2.1.2.1. Üstün Yeteneklilik Kavramı

İlgili alan yazın incelendiğinde yeteneğin salt ve nesnel bir tanımının olmadığı ortaya çıkmaktadır. Üstün yeteneklilik kavramı birçok araştırmacı tarafından farklı yaklaşımlar içerisinde açıklanmaya çalışılmıştır. Üstün zekâ ve üstün yetenek kavramları zaman içerisinde farklı toplumlarda ve kültürlerde değişiklik gösterebilmektedir. Üstün yetenek kavramını açıklamak için kullanılan terimlere baktığımızda, normalin üstünde bir kavrayış gücü, hızlı öğrenme, yüksek algılama gücü, üstün nicel yetenek, ortalamanın üzerinde kabiliyet ve yaratıcılık gibi kavramlar karşımıza çıkmaktadır (Akarsu, 2001; Sak, 2008).

Günümüzde üstün zekâ ve üstün yetenek kavramları birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Ancak üstün zekâ kavramı, zekâ testlerinden elde edilen nicel olarak hesaplanan puanlar neticesinde tanılama ortaya koyarken; üstün yetenek kavramı, bu nicel puanlarla birlikte ortalamanın üstünde yetenek düzeyi, yüksek düzeyde görev sorumluluğu, yüksek algılama gücü, yüksek düzeyde yaratıcılık, ileri düzeyde motivasyon gibi olgularla tanımlanabilen bir kavramdır (Karataş, 2013).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1971 yılında yayınlanan "Marland Raporu", üstün yetenekli çocukları, "genel zihinsel yetenek, özel akademik yetenek, yaratıcı düşünce yeteneği, liderlik yeteneği, görsel sanatlarda yetenek, psikomotor yetenek alanların birinde ya da bir kaçında yüksek performans gösterme" şeklinde tanımlanmıştır (Marland, 1971).

Ülkemizde I. Özel Eğitim Konseyinde ise üstün yetenekliler, "Genel veya özel yetenekleri açısından, yaşlarına göre yüksek düzeyde performans gösterdiği konunun uzmanları tarafından belirlenmiş kişiler şeklinde tanımlanmıştır" (MEB, 1991).

Milli Eğitim Bakanlığı Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesinde (2009), Üstün yetenekli öğrenci “Zekâ, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi veya özel akademik alanlarda yaşlarına göre yüksek düzeyde performans gösterdiği uzmanlar tarafından belirlenen çocuk/öğrencileri ifade eder” şeklinde tanımlanmıştır (MEB, Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi, 2009).

Üstün yeteneklilerin eğitimi alanında en çok kabul gördüğü düşünülen üçlü çember modeli kuramını ortaya koyan Renzulli'ye göre üstün yeteneklilik, “Birbiriyle etkileşim halinde olan üç temel özellik kümesini içerir. Bunlar; genel ve özel yetenek, yüksek düzeyde yaratıcılık ve yüksek düzeyde motivasyon kümeleridir. Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler bu üç temel bileşeni geliştirme yeteneğine sahiplerdir ve çeşitli önemli alanlarda bunları kullanabilirler” şeklinde tanımlanmıştır (Renzulli'den aktaran Kirişçi, 2013).

Sternberg ve Zhang (2004), üstün yeteneklilikle ilgili “mükemmellik, enderlik, kanıt, üretkenlik ve değer olmak üzere beş ölçütten bahsederek Beşgen Kuramı'nı öne sürmüştür. Üstün yetenekli bir bireyin bu ölçütleri taşıması gerektiğini ve sadece IQ değerine göre tanımlamanın doğru olamayacağını savunmaktadır.”

Ataman (2004), üstün özel yetenekli çocukları “yaşlarından en az iki yaş daha üst anlksal yeteneklere sahip olan ve resim, müzik, plastik sanatlar, fen bilimleri alanlardan bir ya da ikisinde de olağanüstü performans gösterenler” şeklinde tanımlamaktadır.

Davashgil (2004), “Üstün yetenekli çocuklar; zihinsel, yaratıcı veya liderlik kapasitesiyle ilgili alanlarda veya özel akademik alanlarda yüksek düzeyde performans gösteren ve yeteneklerini geliştirebilmeleri için özel bir eğitime ihtiyacı olan bireyler” olarak tanımlamıştır.

Akarsu (2004), Üstün yetenekli bireyleri, “Üstün yetenekliler, farklı türden insanlar değil, bazı özelliklerin dağılımı, sıklığı, zamanlaması ve kompozisyonu açısından farklılık gösteren insanlardır.” şeklinde tanımlamıştır.

2.1.2.2. Üstün Yeteneklilerin Özellikleri

Her bireyin, diğer bireylerden farklı özellikleri olduğu gibi üstün yetenekli çocukların da kendilerine özgü özellikleri vardır. Literatürde üstün yetenekli bireylerin özellikleri; “bedensel özellikler, zihinsel özellikler, sosyal özellikler, kişilik özellikleri ve mesleki özellikler başlıkları altında detaylı olarak incelenmektedir (Karataş, 2013). Ancak bu

araştırmada bütün sınıflandırmalara yer verilmemiş, araştırmanın ilgi alanına giren fen ve matematik alanındaki özellikleri dikkate alınacağından dolayı sadece üstün yetenekli öğrencilerin genel ve zihinsel özellikleri üzerinde durulacaktır.

Zihinsel alanda üstün yetenekli pek çok çocuk, fen bilimlerine ilgi duymaktadır. Fen bilimleri alanında yapılan araştırmalar ve yenibuluşlar, üstün yetenekli çocuklar için merak konusudur. Zihinsel olarak üstün pek çok ğrenci fen bilimlerinden hoşlanır, çünkü bu alanda yapılan çalışmalar, onlarda derin merak uyandırır (Gökdere, 2004).

Hoover (1989) çalışmasında, fen bilimleri alanında üstün yetenekli öğrencide olması gereken özellikleri; "üstün nicel yetenek, yüksek sözel kabiliyet, üstün hafıza, merak, özgürlük, matematiksel modellemeleri kullanma, bir mekanizmanın nasıl çalıştığını anlama isteği, fen bilimlerine ilgi duyma, geniş ilgi alanları ve ayırıcı düşüncede kabiliyet" şeklinde sıralamıştır.

Fen bilimleri alanında üstün yetenekli bireylerin özellikleri; bilimsel problemleri çözme becerisi, hipotezleri matematiksel modellemelerle açıklayabilme, bilimsel başarı, liderlik, motivasyon, etik değerler, yaratıcı düşünme becerileri, deney tasarlama becerisi, bilişsel yetenek, problem çözme, verileri yorumlama, eleştirel düşünme, mantıklı düşünme, gelişmiş analiz ve sentez yeteneği, tartışmalardan zevk alma, geniş hayal gücü, orijinal fikirler ve çözümler üretebilme, kavrama ve problem çözme yeteneği olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır (Hoover ve Feldhusen, 1990; Innamorato, 1998; Meador, 2005; Silverman, Chitwood ve Waters, 1986; Steinkamp ve Maehr, 1983).

Bütün bunlardan hareketle; üstün yeteneklilik, çocuğun veya bireyin belli alan veya alanlarda yaşıtlarına göre üst düzeyde becerilere sahip olması, bu özelliğin uzmanlarca tanımlanabilir nitelikte olması ve çocuğun akranlarından farklı gelişimsel özelliklere sahip olmasından dolayı özel eğitime ihtiyaç duyması durumudur. Dolayısıyla üstün yetenekli öğrencilerin özel eğitim süreçlerinin nasıl değerlendirildiği de oldukça önemlidir.

2.1.2.3. Üstün Yeteneklilerin Eğitiminin Tarihçesi

Eflatun'dan günümüze, üstün yetenekli çocukların belirlenip onların farklı eğitim programlarıyla eğitilmesi gerekliliğiyle ilgili tarihte birçok çalışma yapılmıştır. Eflatun'un devlet adamı yetiştirmek için önerdiği eğitim sisteminin ilk uygulaması Enderun Okulları ile Osmanlı İmparatorluğu döneminde gerçekleştirilmiştir. Osmanlı tarihinde var olan bu

okul yetenekli gençleri seçerek, üstün yeteneği her aşamada değerlendirip, seçilen bireylere en uygun eğitimi vermek için kurulmuştur. Özel eğitim kapsamındaki bazı çalışmalar on sekizinci yüzyılın sonlarından itibaren yapılmıştır. Üstün yetenekliler ile ilgili çok özel çalışmalar yirminci yüzyılın başlarından itibaren Amerika ve Almanya'nın öncülüğünde gerçekleştirilmiştir (Enç, 2005).

Amerika'da üstün yetenekli çocuklar için özel eğitim uygulamaları 1897'lere kadar uzanmaktadır. Üstün yeteneklilerin eğitimi konusunda en fazla çalışmayı yapan ülkelerin başında Amerika gelmektedir. 1870'te St. Louis hızlandırma grupları modelini, 1884'te Woburn sınıf atlama modelini uygulamıştır. Worcester Massachusetts eyaletinde, ilk defa üstün yetenekliler için okul açılmıştır (Davis ve Rimm, 2004). Amerika Birleşik Devletleri 1958 yılında ilk defa üstünlerin eğitimiyle ilgili yasa çıkarılmıştır. 1970'li yıllarda üstün yeteneklilerin eğitimiyle ilgili ilk hızlandırma çalışmaları başlatılmıştır. 1979 yılında kurulan Centre for Talented Youth (Üstün Yetenekliler Merkezi), yetenek arama merkezi belirlediği üstün yetenekli öğrencilere sosyal bilimler, fen bilimleri, matematik ve bilgisayar alanlarında eğitimler vermektedir. 1999 yılında Bob ve John Davidson tarafından kurulan Davidson Institute for Talent Development (Davidson Yetenek Geliştirme Enstitüsü), üstün yeteneklilere öğrenme fırsatları sağlayan bir kuruluştur. ABD'de bazı üniversitelerin bünyelerinde araştırma geliştirme ve öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim sunan merkezler kurulmuştur. Purdue Üniversitesi'ndeki Üstün Zekâlılar Araştırma Enstitüsü (Gifted Education Research Institute), William & Mary Koleji'ndeki Üstün Zekâlılar Eğitimi Merkezi (Center For Gifted Education), Washington Üniversitesi'ndeki Yetenekli Gençler Merkezi (Center for Capable Youth), Connecticut Üniversitesi'ndeki Araştırma ve Yetenek Gelişim Akademisi (Academies of Inquiry and Talent Development) bu merkezlerden bazılarıdır (Kılıç, 2010; Yıldız, 2010).

Avrupa'da bu alanda yapılan çalışmalar 1990'lı yıllara kadar Rusya tarafından gerçekleştirilmiştir. Ayrıca İngiltere ve Fransa Avrupa'daki diğer ülkelere üstün yetenekliler alanında çalışmalar sürdürmektedir. Asya kıtasında İsrail, Çin ve Rusya'dan ayrılan Türk Cumhuriyetleri de üstün yetenekliler alanında çalışmalar yapmışlardır. Rusya'nın, 1957 de Sputnik uydusunu fırlatmasıyla birlikte, süper güçler arasında yeni bir rekabet olan uzay yarışı başlamış ve bu olay dünyada üstün yeteneklilerin fen eğitiminde dönüm noktası olmuştur (Gökdere, Küçük ve Çepni, 2004). Rusya, 1988 yılında başlattığı tanılama çalışmaları ile birlikte, 1992 yılında "Sozvezdie" adında ilk üstün yetenekliler

okulunu ve 1996 yılında da bu tür okullar için program çalışmalarını başlatmıştır (ECHA, 2007).

Çin’de, Tang Hanedanı döneminde görülen üstün yeteneklilerin eğitimi, 1984 yılından sonra üstün yeteneklilerin eğitimiyle ilgili yürürlüğe giren yasa ile çalışmalarını hızlandırmıştır. Öğrencilerin yönlendirilmesine karar verilirken yetenekleri, okul başarıları, sosyal gelişimleri, aile ihtiyaçları ve velilerinin de istekleri göz önünde bulundurularak genel yetenekler, akademik yetenekler ve özel yetenekler kategorilerinde eğitim uygulamaları gerçekleştirilmiştir (Kılıç, 2010).

İngiltere’de üstün yeteneklilerin eğitimiyle ilgili sürekli bir devlet politikasının olmadığı görülmektedir. Ancak genel eğilim örgün eğitim içinde esnek ve erişilebilir olanaklarla üstün yeteneklileri kaynaştırma yönündedir. İngiltere’de özel okullar da oldukça yaygın bir biçimde eğitimin içindedir. İngiltere’de velilerin girişimleriyle “Yetenekli Çocuklar İçin Ulusal Dernek (National Association of Gifted Children)” kurulmuştur. Yine İngiltere’de öğretmen yetiştirme, öğrenme faaliyetlerinin geliştirilmesi ve program zenginleştirme çalışmaları için, “Müfredat Zenginleştirme Ulusal Derneği (National Association for Curriculum Enrichment)” NACE kurulmuştur (Akarsu, 2004; Leana, 2005).

Almanya, 1913’te üstün yetenekli çocuklar için özel bir sınıf kurmuştur. 1917 yılında, Berlin’de Begabenschuhle yetenekliler okulu açılmıştır. Bu okula yetenek testleri ve öğretmen değerlendirmelerine bağlı olarak öğrenci seçimi yapılmıştır (Enç, 2005). Ayrıca Almanya’da 1978’de “Gesellschaft für das Hochbegabte Kind” (DGHK) Alman Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği kurulmuştur. Almanya’da üstün yetenekliler ile ilgili 1981 yılında kurulan ve eğitimini devam ettiren Gymnasium’lar da üstün yeteneklilere eğitim veren okullar arasındadır.

Türkiye’de Cumhuriyet öncesinde Enderun okulları ile başlayan üstün bireylerin eğitimi, Cumhuriyet sonrasında ülkemizde hızını yitirmiş olmasına rağmen, örgün eğitimde gerek devlet tarafından gerekse özel teşebbüsler aracılığıyla üstünlerin eğitimi konusunda farklı uygulamalara rastlanmıştır. 1956 yılında varılmış ve 6660 sayılı “Güzel Sanatlarda Fevkalade İstidat Gösteren Çocukların Devlet Tarafından Yetiştirilmesi” hakkında kanun çıkartılarak müzik ve resim alanında üstün yeteneği erken yaşta tanılanan bireylerin yurt dışına gitmeleri sağlanmıştır 1952 yılında Gazi Eğitim Enstitüsü bünyesinde Özel Eğitim Şubesi açılmıştır. Ülkemizde üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili ilk deneme 1960’lı yıllarda Ankara’da özel sınıflar ve türdeş yetenek sınıfları uygulamaları ile başlamıştır.

İlkokul düzeyinde zenginleştirilmiş bir program uygulanmış, uygulama ortaokul düzeyinde de planlanmış ancak program yarıda kesilmiş ve öğrenciler Maarif Koleji tarafından kabul edilmiştir (Akarsu, 2001; Akkanat, 2004). 1964 yılında matematik ve fen bilimleri alanında üstün yetenekli gençleri yetiştirmek için Ankara Fen Lisesi kurulmuştur. Bu tarihten sonra başlayan uygulamalardan Anadolu Liseleri ve Güzel Sanatlar Liseleri ve 1990'lı yıllarda Yabancı Dil Ağırlıklı Lise (Süper Lise) uygulamalarına rastlanılmaktadır. 1990 yılında maddi olanakları sınırlı üstün yetenekli çocukların eğitileceği, İnanç Vakfı kapsamında kurulan İnanç Lisesi 1993'te öğretime başlamıştır. Yine aynı yıl İstanbul'da öğrencilere okul dışı zenginleştirme etkinlikleri sunmak için Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Eğitim Vakfı kurulmuştur (Akarsu, 2004; Akkanat, 2004; Davashgil, 2004).

1995'te MEB Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi'ni açarak ilköğretim çağındaki üstün yetenekli çocukların eğitiminin geliştirilmesini amaçlamıştır. Daha sonraları bilim ve sanat merkezleri ülke geneline yayılma çalışmaları ile birlikte proje temelli öğrenmeye dayalı etkinlikler uygulanmaya başlanmıştır. Türkiye'de ilk kez İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi bünyesinde üstün zekâlıların eğitimi ana bilim dalını kurmuştur. 2002 yılında üstün zekâlılar öğretmenliği lisans programı, Yan Alan: sınıf öğretmenliği adı altında bir program başlatmıştır. 2003-2004 eğitim-öğretim yılından itibaren de yüksek lisans programına öğrenci almaya başlamıştır. 30 Temmuz, 2002'de Milli Eğitim Bakanlığı ve İstanbul Üniversitesi arasında imzalanan protokol ile Ford Beyazıt İlk Öğretim Okulu uygulama okulu olarak tahsis edilmiştir (Akarsu, 2004; Akkanat, 2004). 2014 yılı itibarıyla ülkemizde üstün yeteneklilerle ilgili çalışma yapan kuruluşlar; üniversiteler, ortaöğretim kurumları, ilköğretim kurumları, sivil toplum kuruluşları ve BİLSEM'ler olarak ifade edilebilir.

Ülkemizde özellikle son yıllarda üstün yeteneklilerle ilgili çalışmalar hız kazanmış ve genel eğitim sistemi içerisindeki üstün yetenekli çocuklara ulaşmak ve onlara yetenekleri doğrultusunda eğitim verme amacıyla bugüne kadar yapılan çalışmalar Tablo 2.3'de verilmiştir.

Tablo 2.3. Son Yıllarda Üstün Yeteneklilerle İlgili Yapılan Çalışmalar

Tarih	Yapılan Çalışmalar
23 - 25 Eylül 2004	I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi
22 Aralık 2009	Millî Eğitim Bakanlığı-TÜBİTAK işbirliğinde düzenlenen Üstün Yetenekli Bireylerin Eğitimi Strateji ve Uygulama Planı (2009-2013) hazırlık toplantısı
23 - 24 Eylül 2010	Millî Eğitim Bakanlığı, Koç Üniversitesi ve Türk Eğitim Vakfı (TEV) işbirliği ile İstanbul'da Koç Üniversitesinde, Tanılama ve İzleme, Eğitim Modelleri, İnsan Kaynakları ve Sürdürülebilirlik konu başlıklı I. Uluslararası Üstün Yetenekliler Eğitimi Sempozyumu
14 Haziran - 20 Aralık 2010	MEB ve TÜBİTAK-TÜSSİDE işbirliğinde strateji ve yöntem belirleme toplantıları
20 - 22 Aralık 2010	Millî Eğitim Bakanlığı-TÜBİTAK-TÜSSİDE işbirliğinde çocuk, veli ve alan uzmanlarıyla düzenlenen çalıştay sonrası hazırlanan "Üstün Yeteneklilerin Eğitimi Ortak Akıl Platformu" nun oluşturulması
04 - 08 Nisan 2011	Üstün yeteneklilerin tanınması ve eğitiminde etkin görev yapan MEB personelinin katılımı ile yapılan "Üstün Yeteneklilerin Eğitiminde Mevzuat Geliştirme Çalıştayı"
11 Mayıs 2011	Üstün Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı için MEB, TÜBİTAK-TÜSSİDE, Üniversite ve STK işbirliğinde 20-22 Aralık 2010 tarihinde gerçekleştirilen çalışmanın sonunda hazırlanan Strateji Taslağını Değerlendirme Toplantısı
16 - 20 Mayıs 2011	MEB Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü yetkilileri ile BİLSEM'lerde görev yapan bir grup personel tarafından, üstün yeteneklilerin tanınma ve eğitim modellerinin incelenmesi amacı ile Kore Cumhuriyeti'ne çalışma ziyareti
Haziran 2011	Üstün Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı (2012-2016) birinci taslağının, danışmanların katkıları ve MEB yetkililerinin ortak çalışmaları sonucunda gözden geçirilerek alan uzmanlarının görüşlerine sunulması
05 Nisan - 05 Kasım 2012	13 Mart 2012 tarihli ve 28232 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Üstün Yetenekli Çocukların Keşfi, Eğitimleriyle İlgili Sorunların Tespiti ve Ülkemizin Gelişimine Katkı Sağlayacak Etkin İstihdamlarının Sağlanması" amacıyla bir Meclis Araştırma Komisyonu kurulmasına ilişkin karar gereği TBMM'de 17 üyeden oluşan Meclis Araştırma Komisyonu'nun çalışmaları
03 - 05 Eylül 2012	Karabük Üniversitesi tarafından düzenlenen I. Üstün Yetenekliler Eğitimi Çalıştayı
30 Kasım -01 Aralık 2012	Gaziosmanpaşa Üniversitesi tarafından düzenlenen II. Üstün Yetenekliler Eğitimi Çalıştayı
Şubat - 2013	"Özel Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı 2013-2017" hazırlanmıştır.

(MEB, 2013b)

2.1.2.4. Üstün Yetenekli Çocukların Eğitimi

Üstün yetenekli öğrenciler normal bireylere göre hem kişilik hem de öğrenme özellikleri açısından farklı özelliklere sahip olduklarından dolayı, onlara sunulacak eğitim ortamlarının ve eğitim içeriklerinin de ortalama yetenek düzeyindeki öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek genel eğitim programlarından farklı olması gereklidir. Aksi takdirde var olan potansiyellerini en üst düzeyde kullanmalarına olanak sağlamayan eğitim ortamları ve içerikleri onların yeteneklerinin köreleceği ve zamanla kaybolabileceği gibi uyum ve gelişimsel sorunlar da yaşayacakları sonucunu doğurabilecektir (Ataman, 1998). Modern eğitim sistemleri fırsat eşitliği kavramını, her bireyin gelişim ve öğrenme özelliklerine uygun, çeşitlendirilmiş, zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış eğitim ortamlarını sunmak olarak tanımlamakta; yetenekleri ve bireysel farklılıkları göz önüne almayan uygulamaların eğitimde haksız rekabet ve olumsuz sonuçlar doğuracağını öngörmektedir (Akarsu, 2004). Dolayısıyla üstün yetenekli öğrencilere özel eğitim hizmetlerin sağlanması bir ayrıcalık değil eğitimde eşitlik ilkesi çerçevesinde gerekliliktir.

Feldhusen ve Kolloff (1986), üstün yetenekli öğrencilere verilecek eğitimin esas amacını; “Potansiyel yeteneklerini başarının en üst seviyelerine kadar geliştirmelerine yardımcı olmak, yüksek seviyedeki başarı için bağımsız çalışmalarını teşvik ve motive etmek ve yetenekli her bir öğrencinin bireysel donanımını maksimum seviyeye kadar geliştirmektir.” şeklinde ifade etmişlerdir.

Üstün yetenekli öğrenciler için gerekli olan eğitim-öğretim ortamlarının ve programlarının hazırlanması ülke geleceği için çok önemlidir. Çünkü bu öğrenciler, 21. yüzyılın bilgi ve yaratıcılığa dayalı rekabet dünyasında bilim, teknoloji, sanat ve hizmet sektörlerine, uygarlığa katkıda bulunabilecek değerli bir ekonomik kaynaktırlar. Gelecekte, ülkeyi çağdaş uygarlık düzeyine taşıyacak her tür yenilik, buluş ve ilerlemeleri yapabilecek yeteneğe sahiptirler. Onlar geleceğin bilim adamları, sanatçıları ve topluma yön veren bireyleri olacaklardır. Aynı zamanda onlara farklı eğitim ortamları ve uygulamaları için yapılacak çalışmalar ve araştırmalar genel eğitime katkıda bulunacağı gibi genel eğitimin niteliğinin de artmasını sağlayacaktır (Ataman, 1998).

Bu bağlamda gelişmiş ülkeler; “Üstün beyin gücüne sahip çocukları nasıl bir eğitime tabi tutarsak hem onları mutlu eder, hemde onların en üst düzeyde bilgi ve beceri ile donatılmasını sağlayabiliriz?” sorusuna cevap aramışlardır. Bu arayışlar ve araştırmalar neticesinde birçok model ortaya çıkarılmış, denenmiş ve bu modellerin uygulanabilirlikleri

test edilerek en uygun eğitim modeli bulunmaya çalışılmış ve halen de bu alandaki çalışmalar ve araştırmalar devam etmektedir (Çağlar, 2004). Günümüzde en çok uygulanan eğitim modellerini Zenginleştirme, hızlandırma ve gruplama olarak üç ana grupta toplayabiliriz:

Zenginleştirme: Üstün yetenekli öğrencilere yönelik olarak uygulanan programlar içerisinde en çok tercih edilen programdır. Zenginleştirme; üstün yetenekli öğrencilerin entelektüel doyumunu artırma yönünde eğitim programının daha derin, karmaşık, soyut ve yaratıcı olmasını desteklemektedir (Schiever ve Maker'den aktaran Çalikoğlu, 2014; s.34). Zenginleştirme; yaratıcı düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme, bilimsel düşünme gibi süreç hedeflerinin yanında süreçlerin geliştirildiği ders konuları, projeler ve etkinlikleri kapsayan içerik hedeflerini barındıran bir programdır. Zenginleştirilmede müfredat programı farklılaştırılmadan, mevcut program içerisine ek, süreç, konu, öğretim stratejileri ve etkinlikler uygulanır (Davaslıgil, 2004). Yatay ve dikey olmak üzere uygulanabilmektedir. Yatay zenginleştirmede, konu ile ilgili etkinlik çeşidinin artırılması söz konusuysen, dikey zenginleştirmede ise, konu ile ilgili derinlemesine çalışmalar yapılmaktadır (Dağhoğlu, 2004, s.79). Bu programda üstün yetenekli öğrenciler akranlarından ayrılmadan eğitim görme olanağına sahip olurlar (Ataman, 2005). Zenginleştirme programlarında kullanabilecek uygulama örneklerine kaynaklarda raslanmaktadır (Davaslıgil, 2004; Maker, 2003).

Hızlandırma: Üstün yeteneklilerin eğitiminde ülkemizde dahil birçok ülkede uygulama alanı bulmuş bir programdır. Okul öncesi çağındaki üstün yetenekli çocukların birçoğu daha ilkokula başlamadan okuma, yazma ve aritmetik işlemleri öğrendiklerinden dolayı yaşlarına göre ilkokula okula erken başlayabiliyorlar. Ayrıca örgün eğitim sistemi içerisindeki üstün yetenekli öğrencilerde ise hızlandırma programı, sınıf atlama veya ders atlama şeklinde karşımıza çıkmaktadır (Ataman, 2004). Öğrencilerin okula erken başlaması veya sınıf atlaması hem eğitimciler hem de veliler açısından dikkat edilmesi gereken bir husustur. Dünya çapında üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili çalışmalar yapan akademisyenler, uygun koşullar sağlanmadan yapılacak olan hızlandırma uygulamalarını desteklememektedirler. Uygulanan hızlandırma türlerinden bazıları şunlardır (Gifted Education Research, Resource and Information Centre [GERRIC], 2004):

- Anaokuluna veya birinci sınıfa erken kayıt
- Sınıf atlama

- İçerik hızlandırma
- Uzaktan eğitim
- Müfredat yoğunlaştırma
- Teleskopik hızlandırma (ğrenim süresini erken tamamlama)
- st sınıflardan ders alma

Gruplama: 1900'l yılların başından beri uygulanmakta olan uygulanan bu eğitim modelinde amaç, yetenekleri yönünden benzer özellikler gösteren çocukların, birlikte çalışabilmeleri için sınıf içi veya sınıf dışı uzun veya kısa süreli çeşitli gruplamalar yapılmasıdır. Tam Gün Homojen Sınıflar (sadece stnler), Tam Gün Heterojen Sınıflar (normal ve stnler karışık) ve Yarım Gün veya Geçici Gruplar olmak üzere değişik biçimlerde uygulanmaktadır (Ataman, 2004; Baykoç, 2012; Davalığil, 2004).

Tam Gün Homojen Sınıflar: Bu yöntemde, öğrencilerin zekâ bölümleri esas alınarak özel sınıflarda veya özel okullarda türdeş yetenek gruplamalar oluşturulur. Türdeş yetenek gruplarındaki eğitim yönteminin her yer de yetenekli öğrencilerin motivasyonları ve başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Bu gruplara ayrılan öğrencilere rehberlik edecek öğretmenlerin çok iyi seçilmesi ve yeterli düzeyde özel bir eğitim almış olmaları sürecin etkililiği ve verimliliği için çok önemlidir. Hatta bu öğretmenlerin de özel eğitim almış, belirli özellikleri olan kimseler olması gerekir (ağlar, 2004; Davalığil, 2004). Amerika'daki Magnet okulları da bu grupta sayılabilir. Bu okullar sanat, matematik, fen, iş ve ticaret becerilerine ilişkin alanlarda eğitim-ğretim veren okullardır (Duman, 2013).

Tam Gün Heterojen Sınıflar: Üstün yetenekli öğrencinin sınıfından ayrılmadan, normal sınıflarda, normal öğrencilerle birlikte eğitim aldıkları seviye gruplarıdır. Böyle bir sınıfta görev alacak öğretmenin stnlerin eğitim ve öğretimleri konusunda bilgi sahibi olması beklenir. Bu grup üyelerine derslerde akademik anlamda daha ileri ğretim planı hazırlanırken, sınıftaki diğer öğrencilere kendi düzeylerine uygun bir ğretim plnı hazırlanmalıdır.

Yarım Gün veya Geçici Gruplamalar: Üstün yetenekli öğrencilerin kaynak odası (resource room) adı verilen bir ortamda stnlerin eğitimi konusunda uzman bir eğitiminin rehberliğinde hatanın belirli gün ve saatlerinde zenginleştirme etkinlikleri yrttikleri sınıf dışı (Pullout) gruplama yöntemidir. Bu ortamlarda öğrencilerin st düzey

düşünme becerilerini ve bireysel projelerini geliştirebilmeleri için çalışmalar yapılır (Davashgil, 1995).

Günümüzde üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminin önemsenmesiyle birlikte, özel eğitime ihtiyacı olan bu öğrencilerin eğitimlerinin, akran gruplarından ayırıştırılmadan öğrenim ve öğretim etkinliklerinin farklılaştırılması ile tüm öğrencilerin temel eğitim-öğretim kurumları içinde kaynaştırma yoluyla gereksinimlerinin karşılanması öngörülmüştür (Smith, 2006). Hatta birçok ülke üstün yetenekli öğrencileri örgün eğitim kurumlarından ayırıştırmak yerine, örgün eğitim kurumlarına her türlü imkânı götürerek genel eğitim kalitesini de artırmayı benimsemiştir. Avrupa ülkelerindeki üstünlerin eğitimi incelendiğinde, en yaygın uygulamanın karma eğitim olduğu görülmektedir (Armstrong, 2008; Borland, 2005). Ülkemizde de üstün yetenekli öğrencilere yönelik, okulun ve bölgenin fırsatları göz önünde tutularak türdeş yetenekler, destek eğitim odalarında, kaynaştırma eğitiminde, hafta sonu programlarında, BİLSEM uygulamaları şeklinde eğitim verilmesi yönünde stratejik planlamalar yapılmıştır (MEB, 2013b, s.25).

2.1.3. Üstbilis

Son yıllarda eğitim alanında önemli bir yere sahip olan yapılandırmacı öğrenme kuramı, davranışçı kuramda yer alan pasif bilgi alıcısı rolündeki öğrenci profili yerine, öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ve öğrenme gerçekleşirken hangi zihinsel aktivitelerde bulunduğu konusunu sorgulayan, bilgi üzerinde aktif bir role sahip, derinlemesine bilgi sahibi olmak için araştırmalar yapan ve öğrendiği bilgiyi kullanabilen öğrenci profilini ortaya koymaktadır. Öğrenmenin, bireye özgü bir süreç sonunda gerçekleştiği düşünüldüğünde, öğrenme süreçlerinde stratejik davranmasını bilen ve bilinçli olarak öğrenen bireyin de eğitim sürecinde başarılı olacağı şüphesizdir (Eggen ve Kauchak, 2001). Öğrenmeyle ilgili yapılan çalışmalar sonucunda birçok kuram ortaya çıkmıştır. Bu kuramlardan biri de üstbilis (Victor, 2004). Üstbilis kavramı son otuz yıldır dünyada çok sık araştırmaya konu olmasına karşın ülkemizde 2000’li yıllardan itibaren araştırılmaya başlanmıştır. İngilizcede “metacognition” olarak ifade edilen kavram için, Türkiye’de yapılan çalışmalarda bilişüstü, yürütücü biliş, ileri biliş, biliş ötesi, yönetici kontrol, bilişsel farkındalık ve üst biliş gibi karşılıklar kullanılmaktadır. Bu durum araştırmacıların ortak bir tanımda birleşemediğinin de göstergesidir. Özsoy (2008) tarafından Türk Dil Kurumu’na yapılan yazılı müracaatta “metacognition” kavramına uygun karşılığın ne

olabileceği sorulmuştur. Türk Dil Kurumu’da, içerdiği anlam ve yapısı dikkate alındığında, “metacognition” kavramı için “üstbilis” kavramının uygun bir karşılık olduğunu belirtilmiştir. Bu çalışmada “metacognition” kavramı yerine “üstbilis” veya “bilisüstü” kavramları kullanılmıştır.

İlk kez Flavell tarafından 1970’li yılların başlarında kullanılan ve literatüre kazandırılan üstbilis kavramı, kişinin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi anlamına gelir (Özsoy, 2008).

Brown (1980) üstbilisi, “Kişinin kendi zihinsel faaliyetleri üzerinde tahmin etme, plan yapma, izleme ve değerlendirme gibi yeteneklerini içerir.” şeklinde tanımlamıştır.

Blakey ve Spence (1990, s.11-14) üstbilisi, “Ne bildiğini ve ne bilmediğini düşünme, düşünceyi organize etme ve yönetme” şeklinde açıklamıştır.

Hall ve Bowmann (1999, s.99-107)’e göre üstbilis, “düşünmeyi düşünme” olarak tanımlanmaktadır.

Senemoğlu (2004)’na göre üstbilis, “Bireyin kendi bilis sistemi, yapısı, çalışması hakkındaki bilgisidir.”

Martinez (2006, s.696) üstbilisi, kısaca “düşüncenin kontrolü ve izlenmesi” olarak tanımlamaktadır.

Üstbilisin bilisten farkı, üstbiliste bilisin farkında olunması ve durumlara uygun biçimde kullanılabilmesidir. Bilişsel öğretimde belirli durumlara uygun stratejiler kazandırılırken, üstbilis öğretimde süreci izleme ve kontrol edebilme becerilerinin öğretimi üzerinde durulur. Bireyin kendi bilişsel süreçlerinin nasıl işlediğini anlaması, bu süreçleri denetlemesi ve düzenleyerek daha etkin kullanması sonucunda nitelikli bir öğrenme gerçekleşecektir. Yapılan araştırmalarda üstbilisin, çocukların ve yetişkinlerin eğitiminde önemli yeri bulunduğu ve üstbilis yeteneklerini geliştirmeye yönelik öğretim süreçleri uygulanan çocukların başarı düzeylerinde olumlu yönde artışlar olduğu ortaya çıkmıştır (Özsoy, 2008, s.715).

Üstbilis kavramı, üstbilisel bilgi ve üstbilisel düzenleme olmak üzere iki ana başlık içerisinde ele alınmaktadır (Özsoy, 2008, s.713-740).

2.1.3.1. *Bilişin Bilgisi*

Bilişin bilgisi, bireyin bilişsel süreç ve ürünleriyle ilgili bilgisi ve bu konudaki farkındalığıdır. Bir öğrencinin bir metni okurken altını çizmesi, dikkatini yoğunlaştırmak amacıyla not tutmaya başlaması gibi bilişsel stratejileri kullanması öğrenmede bilinçli olarak gerçekleştirilen bilişsel farkındalıklardır. (Ova, 2011; Yıldız ve Ergin, 2007). Biliş bilgisi kendi içinde açıklayıcı bilgi, yöntemsel bilgi ve koşulsal bilgi olmak üzere üçe ayrılır (Brown, 1980; Jacobs ve Paris'ten aktaran Yıldız vd., 2007). Tablo 2.4, biliş bilgisinin üç alt bileşeniyle ilgili ilişkileri göstermektedir.

Tablo 2.4. Bilişin Bilgisinin Üç Alt Bileşeni

Açıklayıcı Bilgi	Yöntemsel Bilgi	Koşulsal Bilgi
Stratejinin ne olduğu	Stratejinin nasıl kullanılacağı	Stratejinin ne zaman ve nerede kullanılacağı
Stratejinin neden öğrenilmesi gerektiği (Yıldız vd., 2007).		Stratejinin etkililiğinin nasıl değerlendirileceği

2.1.3.1.1. *Açıklayıcı Bilgi*

Açıklayıcı bilgi, pozisyonel bilgidir ve “ne biliyorum” sorusunun karşılığıdır. Kişinin kendi sahip olduğu yeterliliklerin farkında olarak bir işi ya da görevi kendisinin yapıp yapamayacağını bilmesi, performansının ve performansını etkileyecek olan faktörlerin farkında olmasıdır. Bir öğrencinin bir konuyu günlük hayatla ilişkilendirerek öğrendiğinin farkında olması ve bunu açıklayabilmesi, matematik veya fen problemini çözmek için belirli bir strateji uygulayıp uygulayamayacağını bilmesi bu boyut için verilebilecek örneklerdir (Özsoy, 2008; Schraw ve Moshman, 1995; Yore ve Treagust, 2006).

2.1.3.1.2. *Yöntemsel Bilgi*

Yöntemsel bilgi, kısaca bir şeyin “nasıl” olduğu hakkındaki bilgidir. Üst düzey yöntemsel bilgiye sahip olan bireyler herhangi bir konuyu öğrenirken kendilerine bir strateji seçerler ve bu stratejiyi nasıl uygulayacaklarını, izleyecekleri yolları açıklayarak işleri daha pratik gerçekleştirirler. Aynı zamanda daha fazla strateji kullanma ve stratejileri etkili bir biçimde

birbiri ardına sıralama becerilerine sahiptirler. Herhangi bir konuyu öğrenirken o konu hakkında yapacağı kavram haritasındaki işlem basamakları ve kavram haritası yapabilme bilgisine sahip bir öğrenci yöntemsel bilgiye sahiptir. Yöntemsel bilgi, bir işi yapmayı değil, işin nasıl yapılacağını bilmesi ile ilgilidir. Bir soruyu cevaplarken, problem çözme basamaklarını söyleyebilen bir öğrenci, bir geometrik şeklin alanının nasıl hesaplanacağını bilen bir öğrenci yöntemsel bilgiye sahiptir (Ova, 2011; Özsoy 2008; Yıldız vd., 2007). Aydın ve Ubuz (2010) tarafından geliştirilen üstbilgi ölçeğinde “verilen işe bağlı olarak farklı öğrenme stratejileri kullanırım” test maddesi yöntemsel bilgi boyutu ile ilgili örnek test maddesidir.

2.1.3.1.3. Koşulsal Bilgi

Koşulsal bilgi, “Açıklayıcı ve yöntemsel bilgiyi neden, ne zaman ve nerede kullanırım?” sorusunun karşılığıdır. Bireyin, açıklayıcısı ve yöntemsel bilginin her ikisine birden sahip olmasını da beraberinde getirir. Yani koşulsal bilgide bireyin, bir işin nasıl yapılacağını, kendisinin yapıp yapamayacağını, hangi durumda ne yapacağını bilmesi gerekir. Bu durum, üstbilginin üç bileşenin birbirinden ayrı olmadığına ve aralarında bir etkileşim olduğunda göstergesidir (Thomas ve McRobbie, 2001). Bir öğrencinin “Konuyu incelerim, eğer kolaysa o zaman günlük yaşantımla ilişkilendirmeye çalışırım ama konu öğrenemeyeceğim kadar zor gelirse, o zaman çalışmayı bırakırım.” görüşü koşulsal bilgiye örnek olarak gösterilebilir (Yıldız, Akpınar, Tatar ve Ergin, 2009, s.1593).

2.1.3.2. Bilişin Düzenlenmesi

Üstbilişsel düzenleme, üstbilişsel stratejiler ve üstbilişsel kontrol olarak adlandırılmaktadır. Üstbilişsel bilgiyi bilişsel amaçlara ulaştırabilmek için stratejik biçimde kullanabilme yeteneği olarak açıklanabilir. Literatür incelendiğinde üstbilgi alanında yapılan çalışmaların bu stratejiler üzerine odaklandığı görülür. Çünkü bilişin düzenleme ve kontrol edebilme becerisi, öğrencilerin bilgiyi esnek ve gerektiğinde durumlara uygun bir biçimde kullanabilmelerini sağlar (Özsoy, 2008). Bilişin düzenlenmesi öğrenmelerimizi kontrol açısından kolaylaştıracak bir dizi alt süreci içermektedir. Bu süreçler; planlama, izleme ve değerlendirmedir. Literatürde çok sayıda düzenleme becerileri tanımlanmış olsa da bu üç temel beceri (planlama, izleme ve değerlendirme) literatürde yer alan düzenleme ile ilgili

diğer tüm becerileri de içermektedir (Filho ve Yuzawa, 2001; Lai, 2011a).

2.1.3.2.1. Planlama

Planlama, amaç belirleme, görev analizi yapma, görevle ilgili önbilgiyi harekete geçirme, zamanı ayarlama, ilgili materyalin seçimi ve organize edilmesi gibi süreçleri içermektedir. Bu süreçte birey; “Bu konuda hangi bilgi bana yardımcı olabilir?”, “İlk olarak ne yapmalıyım?”, “Bunu neden okuyorum?” gibi kendisine sorular sorar. Kişi bir göreve başlamadan önce kendisine amaçlar belirlemesi, belirlediği amaçlara ulaşmak için zamana göre düzenlemeler yapması, görevle ilgili yönerge ve talimatları dikkatlice okuyarak görevi tamamlayabilmek için hangi öğrenme stratejilerini kullanılabileceğine karar vermesi planlama sürecinde kullanılacak olan stratejilerdir (Kaya, 2012; Schraw ve Moshman, 1995).

2.1.3.2.2. İzleme

İzleme, kişinin belirli bir işle uğraşırken işle ilgili kendi performansının farkında olmasıdır (Nietfeld, Cao ve Osborne, 2005). Bu beceriye sahip kişi düzenli aralıklarla kendisine aşağıdaki soruları sorarak süreci kontrol eder.

- Ne yaptığımı anlayabiliyor muyum?
- Yaptığım iş benim için anlamlı mı?
- Amaçlarıma ulaşıyor muyum?
- Değişiklik yapmama gerek var mı?

İzleme aynı zamanda bireylerin hatalarını gözlemlemesi yolu ile deneyim kazanmalarına ve bilinçli ilerlemelerine katkıda bulunur (Perfect ve Schwartz, 2002).

2.1.3.2.3. Değerlendirme

Kendini değerlendirme, bireyin kendi öğrenme sürecinden sonra performansı ve stratejilerin etkililiğini analiz etmesidir (Schraw ve Dennison, 1994). Birey kendini değerlendirirken öğrenmesini zorlaştıran ya da kolaylaştıran iş ve strateji değişkenlerinin farkına varabilir ve bu bilgiyi bir sonraki öğrenmesinde kullanarak işlevsel bir duruma

getirebilir (Yıldız vd., 2007, s.183). Birey kendini değerlendirirken şu soruları kendisine yöneltir (Özsoy, 2008; Yokuş, 2009);

- Amaçlarıma ulaştım mı?
- Başarılı olduğum bölümler neler?
- Başarılı olmadığım bölümler neler?
- Bundan sonraki çalışmalarımda neleri farklı yapmalıyım?
- Her şeyi doğru yaptım mı?
- Bu yaptığım isten ne öğrendim?”

Yukarıda sözü edilen üstbiliş stratejileri, kişinin bir problem karşısında başarılı bir sonuca ulaşabilmesinde önemli rol oynar. Bu stratejiler yoluyla kişi başarılı olup olamayacağına ve görevini hangi adımlarla tamamlayacağına karar verir. İşlemlerinin nasıl ilerlediğine dikkat eder ve o süreçte kazandığı tecrübeleri sonraki işlemlere transfer eder (Gourgey, 1998).

2.1.3.3. Üstbiliş ve Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı

Öğrencilerin nitelikli bir öğrenme gerçekleştirebilmeleri için üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirmelerinin gerekliliği geniş ölçüde kabul gören bir düşüncedir (Wallace, 2004, s.902). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı, araştırma ve sorgulama çerçeveli öğrenme ortamında argümantasyon yolu ile bilimsel bilginin üretilmesini sağlayan ve dil pratikleri ile bilişsel ve üstbilişsel mekanizmaları harekete geçiren bir uygulamadır (Günel, Memiş ve Büyükkasap, 2010, s.52).

ATBÖ yaklaşımına göre gerçekleştirilen laboratuvar etkinlikleri, öğrencilerin kendi öğrenmeleri hakkında düşünmesine, kendi öğrenmelerini daha çok izleyebilmelerine ve temel bilgilerinin farkında olabilmelerine imkân sağladığı için öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerinin gelişmesine yardımcı olur (Hand, 2008). Ayrıca bu süreçte gerçekleştirilen yazma aktiviteleri de öğrencilerin üstbilişsel stratejileri hakkındaki bilgilerini, bu stratejilerin nasıl ve ne zaman kullanılması gerektiği ile ilgili bilgilerini geliştirmelerine izin verir (Prain ve Hand, 1999). ATBÖ yaklaşımını temel alan laboratuvar uygulamalarında öğrenciler, gerçekleştirdikleri araştırmayı yansıtan laboratuvar raporu, araştırma poster, mektup, şiir, broşür, günlük, şarkı sözü ya da makale gibi geleneksel olmayan bir yazma ürünü ortaya koyarlar. Bu tür uygulamalar öğrencilerin farklı yazma

etkinliklerinin rolü hakkındaki algılarını, fen bilimlerinde gerçekleştirilen klasik yazma aktivitelerinden daha farklı bir konuma taşınmalarını sağlayarak algı değişikliğinin oluşmasına neden olur. Böylece öğrencilerin yüksek düzeydeki bilişsel becerilerinin gelişmesi, kendi öğrenme metotlarını daha iyi anlamaları ve öğrenme stratejileri hakkındaki üstbilişsel farkındalıkları artar (Prain ve Hand 1999, s.158).

Günel, Hohenshell ve Hand (2006), ATBÖ yaklaşımının bir parçası olarak geleneksel olmayan yazma aktiviteleri için öğrencilerin öz değerlendirme yapmalarının etkisini araştırdıkları çalışmalarında öz değerlendirmenin merkezinde üstbilişin olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında üstbilişsel düzenleme yapan grubun son test puanına göre daha başarılı olduğunu, öz değerlendirme kullanmayan gruptaki öğrencilerin son-test puanına göre düşük, orta ve yüksek başarı seviyeleri varken uygulama grubunda öz değerlendirmenin kullanılmasının bu başarı seviyelerini ortadan kaldırdığını gözlemlemişlerdir.

2.1.4. Eleştirel Düşünme

Literatür incelendiğinde felsefe ve psikoloji gibi iki ana disiplin temel alınarak açıklanmaya çalışılmış olan eleştirel düşünme hakkında, eğitimden, siyaset bilimine kadar değişik alanlarda fikir geliştirenler görülmüştür (Lewis ve Smith, 1993; Sternberg, 1986). "Sorgulanmayan bir yaşam yaşanmaya değmez!" diyen Sokrates'ten Platon'a, Aristoteles'ten günümüze kadar çok sayıda bilim insanı eleştirel düşünmeyi açıklamaya çalışmışlardır. Felsefi yaklaşım; iyi düşünmenin normları, insan düşüncesi kavramı ve gerçekçi, tarafsız bir dünya görüşü için gerekli olan zihinsel beceriler üzerinde dururken, psikolojik yaklaşımlar ise düşünce ve düşünmeyi temel alan deneysel çalışmalar, karmaşık görüşlerin öğrenilmesindeki bireysel farklılıklar ve eleştirel düşünmenin bir parçası olan problem çözme kavramı üzerinde durmuştur (Gibson, 1995).

Eleştirel düşünce üzerine çalışmalar 1910 yılında John Dewey ile başlamaktadır. Birçok eğitimcinin eleştirel düşünceyi Bloom'un taksonomisinde yer alan analiz, sentez ve değerlendirme ile ilişkilendirmekte olduğu görülmektedir. Eleştirel düşünceyle ilgili çoğu tanım John Dewey'in eğitimde düşüncenin doğası hakkındaki yazılarından geliştirilmiştir. Dewey'in eğitim anlayışında düşüncelerin inançlara nasıl yansıdığı ve bunun düşünce temellerine dayanıp dayanmadığı vurgulanmaktadır. Başka bir deyişle, neye inandığımızın neyi düşündüğümüzü etkilediğini tanımlamıştır (Lai, 2011b; Mcgregor, 2007).

Eleştirel düşünme, İngilizce karşılığı “critical thinking” veya “criticism” şeklinde ifade edilen bir kavramdır. Bu kavramın geçmişi Glaser’in 1940’lı yıllarda geliştirdikleri Watson-Glaser eleştirel düşünme testine kadar uzanmaktadır. 1950’li yıllarda ise bu kavram eğitim literatürüne girmiştir. Bu bağlamda kavramsallaştırma çalışmalarına katkıda bulunan Ennis, eğitimde eleştirel düşünme kavramının miladı olarak kabul edilen “Eleştirel Düşünme Kavramı” adlı makalesinde eleştirel düşünmeyi “durumlar ya da sorunlar hakkında doğru değerlendirmeler yapmak” biçiminde tanımlamaktadır (Ennis’den aktaran Thayer, 1998; Kayagil ve Erdoğan, 2011).

Eleştirel düşünme, birçok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Ancak eleştirel düşünme kavramı üzerinde ortak bir tanıma varmak oldukça güçtür. Farklı araştırmacılar, değişik bakış açılarıyla eleştirel düşünmeyi açıklamaya çalışmıştır. Bazı araştırmacılar beceriler üzerine vurgu yaparken bazıları eğilimler üzerinde durmuş; bazıları bireyin dünya görüşünü ve durumlara bakışını temel alırken bazıları tartışma ve kanıtları temele almışlardır. Bazı araştırmacılar da eleştirel düşünmenin aktif bir faaliyet olmasını ön plana çıkarmışlardır. Bu süreçte eleştirel düşünmeyle ilgili yapılan tanımlardan bazıları şunlardır:

Russell, eleştirel düşünmeyi, üç faktörlü beceriler olarak tanımlar. Birinci faktör sorgulama ve şüpheli yargılamayı içeren tutum faktörüdür. İkincisi, fonksiyonel faktördür ve mantıksal sorgulama ve problem çözme içerir. Üçüncü faktör ise yargılama faktörüdür ve bazı norm, standart ve görüş birliklerinin değerlendirilmesini içerir (Wolf, King ve Hulk’ dan aktaran Şahin, 2009).

Watson ve Glaser (1964), eleştirel düşünmeyi; problem çözme, sorgulama ve araştırma gibi kazanımları kapsayan genel bir süreç olarak tanımlamakta ve hem beceri hem de bir tutum olarak görüp beş boyutta incelemektedirler. Bu boyutlar; sorunu tanıma, sorunun çözümü için uygun bilgileri toplama ve seçme, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış varsayımları tanıma, ilgili ve sonuca götürücü varsayımları seçme ve formüle etme, geçerli sonuçları çıkarma ve çıkarsamaların geçerliğini tartışma, olarak özetlenebilir.

Chance (1986) eleştirel düşünmeyi “Doğruları analiz etme, fikir üretme ve organize etme, görüşleri savunabilme, karşılaştırmalar yapabilme, çıkarsamalar yapabilme, tartışmaları değerlendirme ve problem çözme becerileri” şeklinde tanımlamaktadır.

Chaffee’e göre eleştirel düşünme; tartışmaya dayalı, kendi düşüncemizi ve başkalarının fikirlerini daha iyi anlayabilme ve düşünceleri açıklayabilme, değerlendirme ve özellikle

davranışlarımızı değiştirme becerimizi geliştirmek için gerçekleştirilen aktif, organize ve fonksiyonel bir süreçtir (Gültepe, 2011).

Fisher ve Scriven (1997), “Gözlemlerin, iletişimlerin, bilgilerin ve iddiaların ustalıkla, aktif bir biçimde yorumlanması ve değerlendirilmesidir” şeklinde tanımlamıştır.

Wen (1999), bazı araştırmacıların eleştirel düşünmeyi “anlamlandırma” bazılarının da “problem çözme” yeteneği olarak tanımladıklarını belirterek, eleştirel düşünmeye farklı bir bakış açısı getirmiş ve eleştirel düşünmeyi şu şekilde tanımlamıştır; “Akılcı bir yaşam çalışan bağımsız bir kişinin, bilişsel sorgulama, derinlemesine düşünme ve yeniden yapılandırma gibi bilişsel pratikleridir.”

Eleştirel düşünme, görülen, okunan, elde edilen bilgiyi olduğu gibi kabul etme yerine, bunları sürekli inceleyerek, sorgulayarak, ölçütlere göre değerlendirerek açıklama ve yargıya varmadır (Semerci’den aktaran Kaloç, 2005).

Özden (2008) eleştirel düşünmeyi, “Kendi düşüncemizi ve etkileşim halinde olduğumuz kişilerin düşüncelerini göz önünde tutarak kendimizi, çevremizdeki olayları, durumları ve düşünceleri anlamayı amaç edinen aktif ve organize edilmiş zihinsel bir süreçtir” şeklinde tanımlamıştır.

Facione başkanlığındaki bir bilim adamı grubu, amacı geleceğe ilişkin tahminlerde bulunmak, uzman görüşlerini ortaya çıkarmak ve uzlaşma sağlamak olan, özellikle politik ya da duygusal ortamlarda karar verme durumunda kaldığında veya kararların güçlü gruplar tarafından etkilenme olasılığı olduğu durumlarda kullanılan Delphi Tekniği ile ortak bir eleştirel düşünme tanımı yapmayı planlamış ve 1988- 1989 yılları arasında çalışarak eleştirel düşünme konusunda Delphi Modeli ya da tanımı olarak bilinen tanım ortaya çıkarmışlardır. Üzerinde görüş birliğine varılan tanım, Delphi raporu olarak adlandırılmış ve Amerikan Felsefe Birliği tarafından 1990 yılında açıklanmıştır. Rapora göre eleştirel düşünme; yorumlama, analiz, değerlendirme ve çıkarımla birlikte kararın dayandığı delilsel, kavramsal, metotsal, ölçütsel ya da içeriksel incelemelerin açıklamasıyla da sonuçlanan amaçlı, öz düzenleyici bir karar mekanizmasıdır. Eleştirel düşünme, temel olarak araştırmanın gerekli bir aracıdır. Buna benzer olarak eleştirel düşünme, bireyin kişisel ve yurttaşlık hayatı içerisinde güçlü bir kaynak ve eğitimde özgür bırakılan bir güçtür. Bununla birlikte iyi düşünmeyle eş anlamlı olmasa da eleştirel düşünme, yaygın ve kendini düzelten bir insani olgudur (Demir, 2006).

2.1.4.1. Eleştirel Düşünme Becerileri ve Eğilimleri

Eleştirel düşünme becerilerine ilişkin olarak yapılan ilk ve en kapsamlı çalışma, Robert Ennis'in çalışmasıdır. Ennis, eleştirel düşünme becerilerini on iki madde altında toplamıştır. Fisher ise eleştirel düşünme becerilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için her beceriye karşı bir soru eklemiştir.

Tablo 2.5. Ennis'e Göre Eleştirel Düşünme Becerileri

Eleştirel Düşünme Becerileri	Açıklayıcı Sorular
Bir ifadenin anlamını kavrama	İfade anlamlı mı?
İfade de herhangi bir çift anlamlılık olup olmadığını yargılama	İfade açık mı?
İfadelerin birbirleriyle çelişkili olup olmadığını yargılama	İfade tutarlı mı?
İfadenin bir sonuca ulaşıp ulaşmadığını yargılama	İfade mantıklı mı?
İfadenin yeterince kesin olup olmadığını yargılama	İfade kesin mi?
İfadenin herhangi bir ilkeyi kullanıp kullanmadığını yargılama	İfade çelişkili mi?
Bir gözleme dayalı olan ifadenin güvenilir olup olmadığını yargılama	İfade tam mı?
İfadenin tümevarımcı bir sonucu garanti edip etmediğini yargılama	İfade savunulabilir mi?
Bir problemin belirlenip belirlenmediğini yargılama	İfade ilişkili mi?
İfadenin varsayıma dayalı olup olmadığını yargılama	İfade doğru olarak kabul edilebilir mi?
Bir tanımın yeterli olup olmadığını yargılama	İfade yeterince tanımlanmış mı?
İfadenin otoriteler tarafından doğru olarak kabul edilip edilemeyeceğini yargılama	İfade doğru mu?

(Demir, 2006).

Araştırmacılar, düşünme eğilimleri ile düşünme becerileri arasında bir ilişki olduğunu savunmaktadırlar. Düşünme eğilimlerindeki değişimlerin, düşünme becerileri ve yeteneklerinde de değişimlere neden olacağını, böylece eleştirel düşünme eğilimlerinin geliştirilmesi ile bireyin kendisinin ve diğer insanların fikirlerinin olası etkilerinin gözden

geçirilmesinin ve kendi düşünme sürecindeki yanlışlıkların ve hataların farkında olması sağlanacaktır. Bu bağlamda derslerde eleştirel düşünme becerilerine yönelik ortamların oluşturulmasının önemi ortaya çıkmaktadır (Altıntaş, 2009). Ennis de eleştirel düşünmenin sadece beceriden ibaret olmadığını, bireylerde eleştirel düşünme eğilimlerinin de bulunması gerektiğini ifade etmiştir. Ennis'e göre eleştirel düşünme eğilimleri şunlardır:

1. İddianın ya da sorunun açık bir ifadesini araştırma
2. Nedenleri araştırma
3. Elde edilen bilgilerin düzenlenip denenmesi
4. Güvenilir kaynakları kullanma ve dikkate alma
5. Karar vermede toplam durumu belirleme
6. Esas olan nokta için geriye kalan hususları deneme
7. Zihinde orijinal ya da temel ilgiyi koruma
8. Alternatifleri arama
9. Açık fikirli olma
10. Nedenler ve deliller yeterli olduğunda durumu değiştirme
11. İzin verildiği ölçüde konuyu dikkatlice araştırma
12. Kompleks bir bütünün parçalarını düzenli bir tavır içinde ayrıştırma
13. Bilgiye ulaşma çalışmasının her aşamasında hislerine karşı duyarlı olma (Akar, 2007).

Facione başkanlığında yürütülen Delphi Projesi, tanımlanmasında çok sayıda farklılığa ve çeşitliliğe rastlanılan eleştirel düşünme becerilerinin kapsamı ve boyutları noktasında detaylı ve kapsamlı bir çalışma gerçekleştirerek, eleştirel düşünmenin tanımlanmasındaki karmaşıklığı gidermiştir. Bu çalışmaya katılan uzmanlar, eleştirel düşünmenin yorumlama, analiz, değerlendirme, çıkarım, açıklama ve öz düzenleme gibi bilişsel becerileri kapsadığını ve eleştirel düşünmenin bir beceri ve bir de eğilim boyutu olduğunu ortaya koymuşlardır (Facione, 1990). Eleştirel Düşünme Becerileri Delphi Modeli Tablo 2,6'da verilmiştir.

Tablo 2.6. Eleştirel Düşünme Becerileri Delphi Modeli

Beceri	Alt Beceri
Yorumlama	Sınıflandırma
	Önemini çözme
	Anlamını aydınlatma
Analiz	Fikirleri gözden geçirme
	Argümanları belirleme
	Argümanları analiz etme
Değerlendirme	İddiaları değerlendirme
	Argümanları değerlendirme
Çıkarım	Kanıttan kuşkulama
	Alternatifleri tahmin etme
	Sonuçlar çıkarma
Açıklama	Argümanların ortaya konulması
	Sonuçları ifade etme
	Düşünürken temele aldığı ölçütleri açıklama
Öz düzenleme	Kendini düzeltme
	Kendini gözden geçirme

(Facione, 1990).

Faciona, Giancarlo, Faciona ve Gainen (1995) eleştirel düşünme boyutları ile becerileri arasında karşılıklı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Faciona (2007), eleştirel düşünme boyutlarını ise analitiklik, meraklılık, açık fikirlilik, kendi akıl yürütmesine güven, gerçeği arama, sistematiklik olarak belirlemiştir.

2.1.4.2. Eleştirel Düşünmenin Ölçülmesi

Eleştirel düşünme konusundaki tartışma konularından birisi de eleştirel düşünme becerilerinin ölçülmesidir. Günümüzde eleştirel düşünme becerilerini ölçmede kullanılan veya kullanılabilecek yüksek düzeyde geçerliliğe ve güvenilirliğe sahip bir ölçme aracı yoktur. Ülkemizde ise durum daha da kötü olarak nitelendirilebilir. Yeterli düzeyde olmasada öğretim programlarımızda öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri

geliştirilmeye çalışılmakta ancak bu becerilerin ölçülebilmesi için yeterli ölçme aracı bulunmamaktadır.

Eleştirel düşünmeyi ölçmenin gerekliliğini ve amacını Ennis (1993) şu şekilde sıralamıştır:

1. Öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerini teşhis etmek
2. Öğrencilere eleştirel düşünme düzeyleri hakkında dönüt vermek
3. Öğrencileri daha iyi eleştirel düşünebilmeleri için güdülemek
4. Öğretmenlerin eleştirel düşünme öğretimindeki çabalarının sonucu hakkında onlara bilgi vermek
5. Eleştirel düşünmeyle ilgili konular ve sorular hakkında araştırma yapmak
6. Öğrencinin bir eğitim programına katılıp katılmamasında karar vermeye yardımcı olmak
7. Okul sorumlularına öğrencilerin eleştirel düşünme düzeyleri hakkında bilgi vermek

Eleştirel düşünme becerisinin ölçülmesi amacıyla, pek çok araştırmacı tarafından, değişik zamanlarda, değişik ölçme araçları geliştirilmiştir. Her ölçme aracının özellikleri, uygulama esasları, hedeflenen sınıf düzeyleri, kişiler, puanlamalar ve değerlendirme biçimleri birbirinden farklıdır. Ennis, eleştirel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla hazırlanan bu ölçme araçlarını, eleştirel düşünmenin birden fazla yönünü ölçen ölçme araçları, eleştirel düşünmenin sadece bir yönünü ele alan ölçme araçları ve belli alanlara yönelik ölçme araçları hakkında bilgi vermektedir (Ennis, 1993, s.181-183).

2.1.4.3. Eleştirel Düşünme ve Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı araştırma-sorgulama stratejilerini kullanarak öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkında eleştirel düşüncelerini sağlayan bir araçtır (Poock, 2005).

Araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi sayesinde fen bilimleri öğretiminin odağı değişmiş ve bu değişim, kavramların ezberlenmesi yerine, hem bilimsel süreç becerilerinin hem de eleştirel düşünme becerilerinin etkin olarak kullanılmasıyla öğrenmenin gerçekleşmesi biçiminde ortaya çıkmıştır (Zacharia'dan aktaran Duban, 2008, s.16).

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini geliştirir ve fenle ilgili kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır (Ceylan, 2010).

ATBÖ sürecinde öğrencilerin oluşturdukları sorular, düşünceleri açığa vurma ve açıklığa kavuşturma, iddialar ortaya koyma ve bu iddiaları destekleme süreçlerinin gelişmesinde önemli bir role sahiptir Sorular, farklı görüşlerin tartışılmasına olanak veren ortamların oluşmasını kolaylaştırarak argümantasyon sürecinin oluşmasına ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Bu süreçte öğrenciler yanlış kavramlarının farkına varmakta, farklı düşünceleri ele almakta ve değerlendirmekte, sonrasında da yeni bir düşünceyi kabul etme yoluna gitmektedirler (Chin'den aktaran Günel vd., 2012)

2.1.4.4. Eleştirel Düşünme ve Üstbiliş

Alanyazın incelendiğinde, bazı araştırmacılar bilişsel ve üstbilişsel becerilerin kazanılmasının eleştirel düşünme için önemli olduğunu belirtmektedirler (Lee, 2009; White, Frederiksen ve Collins, 2009).

Üstbiliş; yansıtıcı karar verme, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi bazı beceriler için çok önemli bir role sahiptir. Dawson (2008), Hofer (2004) ve Sternberg (2004) üstbiliş desteklemek için insanların nasıl düşündüğünü ve karar verdiğini anlamak, eleştirel düşünmeyi cesaretlendirmek; çoklu bakış açısı geliştirmek ve kendi düşünmesini anlamak ve yansıtmak gibi öneriler sunmaktadır. Kökdemir (2003) de üstbiliş eleştirel düşünme sürecindeki beceriler arasında ele almaktadır. Dolayısıyla eleştirel düşünmenin ve üstbilişin birbirini desteklediği söylenebilir. Kuhn (1999) da eleştirel düşünme için üstbilişsel anlayışın gelişimini ve üstbilişsel becerileri gerekli görmekte ayrıca gelişmiş üstbilişe sahip bireylerin kendi değerlendirmelerini yapabildiklerine dikkat çekmektedir. Ayrıca Kuhn (1999)'a göre bu kişiler ne düşündüklerini bilirler ve bunun nedenini savunabilirler. Üstbiliş bireyin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi için çok önemlidir çünkü üstbiliş kişinin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine ve ivmelenmesine olanak sağlar. Ayrıca üstbiliş becerilerine sahip bir birey problemlerin çözümlenmesinde stratejik görevler düzenler, farklı zihinsel modeller oluşturabilir ve öğrenme hedeflerine ulaşmak için karşılaşacağı engellerin ve belirleyeceği stratejilerin farkında olur. Üstbilişin kontrol yönü, öğrencilerin eleştirel düşünme sürecinde buna göre plan ve stratejileri ayarlamalarında onlara yardımcı olur (Corliss, 2005; Davison ve Sternberg, 1998). Flavell

(1979), üstbilişin yapısını oluşturan en önemli unsurun eleştirel düşünme olduğunu öne sürmektedir. Halonen (1995) üstbilişi, eleştirel düşünme kalitesini izleme kabiliyeti olarak tanımlamıştır. Seferoğlu ve Akbıyık (2006) eleştirel düşünmenin öğrenmeyi daha bilinçli duruma getirdiği, öğrenci yanıtlarının niteliğini yükselttiği, öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını artırdığı yönündeki çalışmalara dikkat çekmektedirler. Buradan hareketle eğitim süreçlerinde eleştirel düşünmenin ve üstbilişin desteklenmesinin gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde konu ile ilgili Türkiye’de ve yurtdışında yapılmış olan çalışmalardan bazılarına yer verilecektir.

2.2.1. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Kaya (2009), yaptığı çalışmada geleneksel öğretim, araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışmaya dayalı öğretimi de içeren araştırma temelli öğretim yöntemlerinin, ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmeleri, bilimsel işlem becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Uygulamalar, kontrol grubunda geleneksel yöntemle; diğer iki öğretim grubunda yapılandırmacı yöntemlerle yapılmıştır. Deney gruplarından birinde tek başına araştırma temelli öğretim uygulanırken; diğerinde araştırma temelli öğretim bilimsel tartışma temelli öğretim ile birlikte kullanılmıştır.

Deveci (2009) yaptığı çalışmada, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerine maddenin yapısı konusunu geleneksel öğretim yöntemleri yerine “bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretmek argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin bilişsel düşünme becerileri ile başarı düzeyleri üzerine etkisini araştırmıştır.

Tekeli (2009) çalışmasında, argümantasyon odaklı sınıf ortamının, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit-baz konusu ile ilgili kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisini geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı sınıf ortamıyla karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin asit-baz konusu ile ilgili kavramsal değişimlerinin, bilimin doğasını kavramalarının, bilimsel muhakeme yeteneklerinin gelişimlerinin ve fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı olarak daha iyi olduğunu göstermiştir.

Ceylan (2010), öğrencilerin akademik başarıları üzerine ATBÖ yaklaşımın etkisini araştırmıştır. Çalışmaya, biyoloji öğretmenliği bölümünde öğrenci olan iki grup dahil edilmiştir. Bu gruplardan biri ATBÖ yaklaşımını uygularken diğeri geleneksel yöntemle derslerini işlemişlerdir. Ceylan, ön-son test analizlerinde bu yaklaşımın öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ifade etmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmelerde yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrenciler, ATBÖ sayesinde konuyu daha iyi anladıklarını, derse daha aktif katıldıklarını ve bu yaklaşımın bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde de etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Erkol ve arkadaşları (2010), üniversite fen bilgisi birinci sınıf 42 öğrenci ile (20 öğrenci kontrol grubu, 22 öğrenci uygulama grubundan) gerçekleştirdikleri uygulamalarında, ATBÖ yaklaşımı ve geleneksel yaklaşımı öğrencilerin mekanik konularını öğrenmeleri bakımından karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin mekanik konularını kavramsal düzeyde ATBÖ yaklaşımıyla daha iyi anladıklarını göstermiştir.

Günel vd. (2010) tarafından yapılan çalışma ise altıncı sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Isı konusu, deney grubunda bilim yazma aracını temel alan aktiviteler şeklinde, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımın kullanıldığı aktivitelerle işlenmiştir. Sekiz sorudan oluşan kavram testi sonuçlarına göre deney grubunun kontrol grubuna göre kavram öğrenme düzeylerinin daha çok arttığı gözlenmiştir.

Ulu (2011), ilköğretim yedinci sınıftan 65 öğrenci ile Fen ve Teknoloji dersinde laboratuvar uygulamalarının bilim yazma aracını temel alan aktivitelerle gerçekleştirildiği deney grubunda yer alan öğrenciler ile klasik yaklaşımı kullanan kontrol grubunda yer alan öğrenciler arasında, akademik başarı açısından, bilimsel süreç becerileri açısından, üst bilişsel bilgi ve becerileri açısından ve kavram öğrenme düzeyleri açısından bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada deney grubu ile kontrol grubu arasında, bilimsel süreç becerilerinden değişkenleri tanımlama, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar yapma ile araştırma tasarlama boyutlarında, üst bilişselbilgi ve becerilerinden açıklayıcı bilgi, yöntemsel bilgi, koşulsal bilgi, planlama ve bilişsel strateji boyutlarında, akademik başarı açısından ve kavram öğrenme düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu gözlemlemiştir.

Memiş (2011), yönlendirilmiş araştırma-sorgulama temelli aktiviteleri içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının ve ilave öz değerlendirmenin, öğrencilerin fen başarıları üzerine etkisini araştırmak amacıyla, ilköğretim 6.sınıf

öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmasında; kontrol grubu öğrencileri derslerini geleneksel yaklaşım olarak ifade edilen; öğretmenin anlatıcı konumda olduğu ve bilginin direkt verildiği ortamda öğrenim görmüşlerdir. Deney grupları ise yönlendirilmiş araştırma-sorgulama temelli aktiviteler ile ilgilenmiş ve her aktivite için ATBÖ raporunu yazmışlardır. Son testler ve kalıcılık testleri ise hem ATBÖ grubunun hemde öz değerlendirme yapan grubun geleneksel yaklaşımın kullanıldığı gruba göre daha başarılı ve daha kalıcı olduğunu göstermiştir.

Altun (2010), 7. sınıfta eğitim gören 63 öğrenci ile bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin ışık ünitesindeki akademik başarılarının ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin artmasında, fene karşı tutumlarının olumlu yönde gelişmesinde anlamlı bir etkinliğe sahip olup olmadığını incelemesi amacıyla gerçekleştirdiği çalışmasında; bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemiyle derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin ışık ünitesi kapsamında akademik başarılarının geleneksel öğretim yöntemleriyle derslerin işlendiği kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre anlamlı derecede daha iyi olduğunu tespit etmiştir.

Arlı (2014), Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) uygulandığı fen bilimleri sınıflarında mevsimlik tarım işçisi konumundaki çifte dezavantajlı bir ilköğretim okulunda aynı öğretmenle öğrenim gören üç farklı 6. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına ve üst bilişsel becerilerinin gelişmesi üzerine etkisini araştırdığı, yarı deneysel desen ve karma araştırma yöntemini kullanıldığı çalışmasında; sınıflardan rastgele, biri karşılaştırma ikisi uygulama grubu olarak belirlemiştir. Karşılaştırma grubu öğrencileri derslerini öğretmenin her zamanki pedagojisine uygun olarak işlerken, uygulama grubu öğrencileri ise araştırma sorgulama temelli aktivitelerle ilgilenererek süreç sonunda konuyu bir alt sınıftaki öğrencilere anlatan bir mektup yazmışlardır. Çalışma “Madde ve Isı” ünitesinde uygulanmıştır. Çalışmada ölçme aracı olarak çalışmanın başında ve sonunda uygulanan ünite tabanlı fen başarı testi ve öğrencilerin yazmış oldukları mektuplar kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin analizinde Mann Withney U testi, nitel verilerinin analizinde One Way Anova kullanılmıştır. Araştırma sonuçları ATBÖ yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin ünite tabanlı fen başarılarının ve yazılı argümanlara dayalı üst bilişsel becerilerinin karşılaştırma grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı düzeyde arttığını ortaya koymuştur.

2.2.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Bu başlık altında konu ile ilgili yurtdışında yapılmış olan çalışmalardan bazılarına yer verilecektir.

Keys ve diğerleri (1999) bilim yazma aracının öğrencilerin üst bilişsel bilgi ve becerilerinin gelişimine etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada; deney grubunda laboratuvar uygulamaları bilim yazma aracını temel alan aktiviteler şeklinde, kontrol grubunda ise laboratuvar uygulamaları doğrulama deneyleri şeklinde yani geleneksel yaklaşımın kullanıldığı aktiviteler şeklinde gerçekleştirilmiştir. Nitel değerlendirmenin yapıldığı öğrenci raporları incelendiğinde, araştırmacılar; öğrencilerin hazırladıkları raporlara, sahip oldukları bilgilerin kaynaklarını, bu bilgilerin doğruluğu konusundaki emin olma derecelerini ve süreç içerisinde bilgilerinin nasıl değiştiğini yansıttıklarını ifade etmişlerdir.

Hand vd. (2004), ATBÖ yaklaşımı ve öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. İlköğretim 7. sınıf öğrencileri arasından seçilen 93 öğrenci ile iki deney bir kontrol grubu oluşturmuşlardır. Çalışma biyoloji dersinde hücre konusunda yapılmıştır. Kontrol grubu geleneksel rapor formatını, deney grubu öğrencileri ATBÖ rapor formatını kullanmışlardır. Birinci deney grubu sadece ATBÖ rapor formatını kullanırken, ikinci deney grubu ATBÖ rapor formatının yanında konuyu akranlarına yazılı olarak açıklamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre ATBÖ rapor formatını kullanan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu ve ATBÖ rapor formatıyla beraber yazma formatını yerine getiren öğrencilerin yapılan görüşmelerde argümantasyon süreçleri ve üst bilişsel becerilerinin üst seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Hsieh (2005), ATBÖ yaklaşımının kritik düşünmenin gelişimine etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada 80 ilköğretim 5. sınıf seviyesindeki öğrenci ile bir yıl süreyle uygulamalar yapmıştır. Öğrenciler süreç içerisinde 25 yazma aktivitesi gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın başında ve sonunda kültüre göre çevirisi yapılan eleştirel düşünme testi (Cornell Critical Thinking) kullanılmıştır. Bu testin ilk sonuçlarına göre düşük, orta ve yüksek başarı seviyesi olarak üç seviyeye ayrılmıştır. Çalışma sonucunda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini artırdığını en fazla artışın orta başarı seviyesindeki öğrencilerde olduğu tespit edilmiştir.

Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon (2008), yaptıkları çalışmada argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel bilgiyi üretme sürecine olan etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda argümantasyon yönteminin öğrencilerin yeni bilgi

üretmesinden öte var olan bilgilerini geliştirmelerinde ve bilgileriyle soyut kavramları birleştirme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin tartışma yapma kapasitelerinin konuyu anlamalarıyla ve konuyla ilgili sahip oldukları ön bilgiyle doğrudan ilişkili olduğu, argümantasyon yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığını ve bilimi anlamalarını kolaylaştırdığını tespit etmişlerdir.

Grimberg (2008) yapmış olduğu çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri'nde 33 ilköğretim 7. sınıf öğrencisinin ATBÖ raporlarını incelemiştir. Bu çalışma ile yüksek düzeydeki bilişsel işlemlerde sürdürülen üst bilişsel basamakların neler olduğunu incelemeye çalışmıştır. Bu amaçla öğrencilerin Iowa testinden (Iowa Test for Basic Skills) aldıkları puanları gruplara ayırmıştır. 92-100 puan arası yüksek, 55-90 puan arası düşük başarı seviyesi olarak sınıflandırmıştır. Metin analizinde kodlama yapacağı bilişsel kategorileri üç seviyede düzenlemiştir. Birinci seviyede algılama basamağı altında; gözlem, ölçüm, karşılaştırma, ikinci seviyede anlamlandırma basamağı altında; analogi, açıklama, iddia, sebep/ sonuç, üçüncü seviyede ise soyutlama basamağı altında; tümevarım, tümdengelim, araştırma deseni ve argümantasyon olarak tanımlamıştır. Elde edilen sonuçlar yüksek ve düşük başarı seviyesindeki öğrencilerin raporlarında üç seviye kodunun da görüldüğünü, fakat yüksek başarı seviyesine sahip öğrencilerin raporlarında kod sayısının daha fazla sayıda olduğu tespit edilmiştir. Buda yüksek başarı seviyesindeki öğrencilerin ATBÖ raporlarında daha fazla sayıda üst bilişsel aktivite kullandıklarını göstermektedir.

Basso (2009), sekizinci sınıf düzeyinde 48 fen öğrencisi ile ATBÖ yaklaşımını temel alan laboratuvar uygulamalarının kavram öğrenme ve kavram yanılgıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deneysel grubundaki öğrencilere ATBÖ yaklaşımına uygun olarak, kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel laboratuvar rapor formatları hazırlattırılarak, öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki kavramları anlama düzeylerini incelemiştir. Uygulanan ön test sonuçlarına göre deneysel ve kontrol grubu öğrencileri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Son test sonuçlarının da ise her iki grubun ilk üst çeyreğindeki öğrenciler arasında anlamlı bir farkın olduğunu tespit etmiştir.

Jang (2012), 6. ve 7. sınıflardan toplam 170 öğrenci ile yaptığı çalışmada, laboratuvar çalışmalarında özet yazma görevlerinde ATBÖ yaklaşımıyla yapılandırılmış okuma çerçevelerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarında önemli değişim ve gelişmeler olduğunu ortaya koymuştur.

Ulusal literatürde üstün yetenekli öğrenciler ile ilgili az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Genel olarak üstün yetenekli öğrenciler ile ilgili fen eğitimi alanında yapılmış çalışmaların sınırlı olduğu, mevcut çalışmaların genel olarak üstün yetenekli çocukların özellikleri, yetenekleri, sorunları ve aileleri ile ilgili olduğu göze çarpmaktadır.

ATBÖ yaklaşımı ile ilgili çalışmaların son yıllarda ülkemiz literatüründe de yer almaya başladığı; ancak yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde, ATBÖ yaklaşımının üstün yetenekli öğrenciler örneğinde ele alınmadığı görülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmanın alan yazını güçlendirmede ve üstün yetenekli öğrenciler için yapılandırılacak bilim eğitimi konusunda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evreni, örnekleme, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, güvenilirliği, geçerliği, uygulanması ve verilerin analizi konuları yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın modeli

Araştırmanın modeli deneme modeli olup; ön ve son test kontrol gruplu tam deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada uygulanan deneysel desende, bağımlı değişkenler akademik başarı, üst bilişsel bilgi ve beceriler, eleştirel düşünme becerileri olarak belirlenmiştir. Bu bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken ise uygulanan öğrenme ve öğretme yaklaşımıdır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü' ne bağlı tanınmış üstün yetenekli öğrencilere destek eğitimi veren Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi'nde özel yetenekleri geliştirici programda destek eğitimine devam eden ortaokul 8.sınıf düzeyindeki 44 üstün yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada amaçlı örnekleme göre çalışma grubu belirlenmiştir. 2013 – 2014 eğitim öğretim yılında gerçekleşen çalışmada deney grubu 22 öğrenciden, kontrol grubu ise 22 öğrenciden oluşmaktadır. Ayrıca çalışmanın uygulayıcısı, 10 yıllık öğretmenlik deneyimine ve Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı ile ilgili hizmetiçi eğitim almış ve ilgili projeler de yer almıştır. Öğretmenimiz yüksek lisansını, fen eğitimi alanında tamamlamıştır. Uygulama esnasında ise aynı alanda doktora eğitimine

devam etmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Fen Bilimleri etkinlikleri, ATBÖ yaklaşımını kullanan deney grubu ile öğrencilerin kendilerine verilen talimatları yerine getirmek suretiyle gerçekleştirdikleri klasik yaklaşımı kullanan kontrol grubu olmak üzere iki işlem grubundan oluşmuştur. İki farklı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini belirlemek amacıyla, Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT), üst biliş bilgi ve becerileri üzerine etkisini belirlemek amacıyla “Bilişüstü Yeti Anketi”, eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisini belirlemek amacıyla da “Cornell Eleştirel Düşünme Testi” çalışmada yer alan bütün öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileriyle çalışma sonrasında yarı yapılandırılmış nitel görüşme yapılmıştır. Araştırmanın deneysel deseni Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön Testler	Öğretim Yöntemi	Son Testler
Kontrol Grubu	<ul style="list-style-type: none">▪ Akademik Başarı Testi▪ Bilişüstü Yeti Anketi▪ Cornell Eleştirel Düşünme Testi	Geleneksel Öğretim Yöntemleri	<ul style="list-style-type: none">▪ Akademik Başarı Testi▪ Bilişüstü Yeti Anketi▪ Cornell Eleştirel Düşünme Testi
Deney Grubu	<ul style="list-style-type: none">▪ Akademik Başarı Testi▪ Bilişüstü Yeti Anketi▪ Cornell Eleştirel Düşünme Testi	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı	<ul style="list-style-type: none">▪ Akademik Başarı Testi▪ Bilişüstü Yeti Anketi▪ Cornell Eleştirel Düşünme Testi▪ Yarı yapılandırılmış nitel görüşme

3.3.1. Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT)

Öğrencilerin ilköğretim sekizinci sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Hareket Ünitesi kapsamında öğrenme düzeylerinde bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesi

maksadıyla bir madde kökünden, üçü çeldirici biri doğru cevap olmak üzere dört seçenekten oluşan çoktan seçmeli “Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT)” araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testini hazırlamak için “Kuvvet ve Hareket” öğrenme alanı kapsamında ortaokul fen bilimleri dersi sekizinci sınıf MEB (2006) öğretim programı, ders kitapları, yurtiçi ve yurtdışında yapılmış olan akademik çalışmalar incelenerek literatür taraması yapılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda, sekizinci sınıf öğretim programında ünite kapsamında önerilen konuları ve kavramları kapsayacak şekilde bir başarı testi hazırlanması için ilk olarak soru havuzu oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından geliştirilen soruların yanında konu ile ilgili geçmiş yıllarda yapılan Seviye Belirleme Sınavı, Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı, Özel Okullar Sınavı, Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı soruları da incelenerek belirlenen sorular, soru havuzunda toplanmıştır. Testin geçerliliği, kapsam geçerliliği açısından incelenmiştir. Kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla uzman görüşü olarak, fen bilgisi öğretmenliği ile fizik öğretmenliği bölümlerinde görev yapan iki öğretim üyesinin ve mesleki tecrübeleri 10 ile 20 yıl arasında değişen üç fen bilimleri ve bir fizik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Uzmanlar, testin ortaokul 8. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde öğretilmesi önerilen konu ve kavramları kapsadığı yönünde görüş belirtmişlerdir. Geliştirilen testin her bir maddesinin ilgili olduğu kazanımlar Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testindeki Soruların Ünite Kazanımlarını Temsil Etme Durumları

8. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kazanımları	Soru No
Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır.	1
Cismin sıvı içindeki ağırlığının daha az görüldüğü sonucunu çıkarır.	2
Sıvı içindeki cisme, sıvı tarafından yukarı yönde bir kuvvet uygulandığını fark eder ve bu kuvveti kaldırma kuvveti olarak tanımlar.	3
Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin batan kısmının hacmi ile ilişkisini araştırır.	4
Cisimlerin kütesini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar.	5
Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.	6
Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar.	7
Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzme ve batma olayları için bir genelleme yapar.	8
Denge durumunda, yüzen bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığına eşit olduğunu fark eder.	9, 10
Batan bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin ağırlığından daha küçük olduğunu fark eder.	11
Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin yer değiştirdiği sıvının ağırlığına eşit büyüklükte ve yukarı yönde olduğunu keşfeder	12
Gazların da cisimlere bir kaldırma kuvveti uyguladığını keşfeder.	13
Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.	14
Sıvıların ve gazların basıncının bağlı olduğu faktörleri ifade eder.	15,16
Sıvıların ve gazların, basıncı, her yönde aynı büyüklükte ilettiğini keşfeder.	17,18
Sıvıların ve gazların, basıncı iletme özelliklerinin teknolojideki kullanım alanlarını araştırır.	19
Basıncın, günlük hayattaki önemini açıklar ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir.	20

3.3.1.1. Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testinin Analizi

KHTABT'nin analizi için Tablo 3.3'de verilen rubrik kullanılmıştır.

Tablo 3.3. KHTABT'nin Analizine Yönelik Değerlendirme Kriterleri

Cevaplar	Puan
Doğru	1
Yanlış	0
Boş	0

Tablo 3.3'e göre, çoktan seçmeli her bir soru doğru, yanlış, boş şeklinde sınıflandırılarak

doğru cevaplara 1, yanlış ve boş bırakılan cevaplara 0 puan verilmiştir. Yalnız doğru cevaplar puanlamaya katılmış, yanlış cevaplar doğru cevapları etkilememiştir. Her bir öğrenci için toplam puan hesaplanmıştır. Öğrenciler, başarı testinden en yüksek 20, en düşük 0 puan almaktadır.

3.3.1.2. Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testinin Pilot Uygulaması

2013 - 2014 eğitim öğretim yılında ilköğretim sekizinci sınıf düzeyindeki 62 üstün yetenekli öğrenciye uygulanan başarı testine ait verilerden yararlanarak test sorularının güçlük indeksleri ile ayırt edicilik indeksleri belirlenmiş, Cronbach Alpha katsayıları hesaplanmıştır. Soruların güçlük indeksleri ile ayırt edicilik indeksleri belirlenirken öncelikle üst grup ve alt grup tayinine gidilmiştir. Bunun için öğrencilerin 30 sorudan oluşan başarı testine ait sorulara verdikleri yanıtlar incelenmiştir. Öğrenciler kendi aralarında en çok doğru yanıt veren öğrenciden başlayarak en az doğru yanıt veren öğrenciye doğru sıralanmışlardır. Daha sonra uygulamaya katılan öğrenci sayısının %27'si hesaplanmış ve bu sayı 17 olarak bulunmuştur. Test için en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanan öğrencilerden en üstteki 17 ve en alttaki 17 öğrenci tespit edilmiş böylelikle üst grup ile alt grup belirlenmiştir. İlgili test maddesini üst grupta doğru yanıtlayan öğrencilerin sayısı ($D_{üst}$) ve ilgili test maddesini alt grupta doğru yanıtlayan öğrencilerin sayısı (D_{alt}) olmak üzere;

Madde güçlük indeksi (p) ;

$$p = \frac{D_{üst} + D_{alt}}{N}$$

Madde ayırt edicilik indeksi (r) ;

$$r = \frac{D_{üst} - D_{alt}}{n}$$

formülleri kullanılarak hesaplanmıştır.

p: Madde güçlük indeksi

r: Madde ayırt edicilik indeksi

$D_{üst}$: Üst grupta soruyu doğru yanıtlayanların sayısı

D_{alt} : Alt grupta soruyu doğru yanıtlayanların sayısı

N: Toplam öğrenci sayısı

n: Bir gruptaki öğrenci sayısı

Madde güçlük ve ayırt edicilik indekslerinin hesaplanmasında Excel Programı kullanılmış, 30 soruluk testteki maddelerin ayırt edicilik ve güçlük indeksleri belirlenmiştir. Madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik katsayılarına ilişkin verilerin değerlendirilmesinde kabul edilen ölçütler Tablo 3.4 ve 3.5’de verilmiştir.

Tablo 3.4. Madde Güçlük İndeksi ve Değerlendirmesi

Madde Güçlük İndeksi Değerlendirme	
0 veya sıfıra yakın	Zor bir soru
1’e yakın	Kolay bir soru

Testin madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değer almaktadır, madde güçlük indeksi 0’a yaklaştıkça madde zorlaşmakta 1 e yaklaştıkça kolaylaşmaktadır.

Tablo 3.5. Madde Ayırtedicilik Gücü Değerlendirme

Madde Ayırt Edicilik Gücü Değerlendirme	
0,40 veya daha büyük	Çok iyi madde
0,30-0,39	Oldukça iyi
0,20-0,29	Düzenlenip geliştirilmeli
0,19-daha düşük	Çok zayıf testten çıkarılmalı

Maddenin ayırt edicilik katsayısı 0.40 veya daha yüksek ise madde “çok iyi” olduğu gibi teste alınabilecek ayırt edici niteliktedir. 0.30-0.40 arasında ise “iyi” düzeltme yapmadan teste alınabilir. 0.20-0.30 arasında ise madde zorunlu durumda gözden geçirilerek teste alınmalı ve pozitif olmak şartıyla 0.20’den küçük ise mutlaka geliştirilmeli, mümkünse teste alınmamalıdır (Büyüköztürk, 2011). Bu ölçütler doğrultusunda, testte yer alan maddelerin ayırt edicilik katsayısı ve güçlük değerleri için gerekli değerlendirmeler yapılarak ayırt ediciliği yüksek bir test hazırlanması amaçlanmıştır. Ayrıca otuz sorudan

oluşan başarı testinin güvenilirliği SPSS (Statistical Package for Social Sciences) paket programı ile gerekli istatistikî teknikler belirlenerek yapılmıştır. Testin Cronbach alpha katsayısı hesaplanmış ve bu değer .74 olarak bulunmuştur. Tablo 3.6'de Cronbach alpha katsayısı için madde analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3.6. Cronbach Alpha Katsayısı İçin Madde Analizi Sonuçları

Soru Numarası	Soru Çıkarıldığında Ortalama	Soru-Test Korelasyonu	Soru Çıkarıldığında Cronbach Alpha Değeri
1	20.43	.000	.749
2	20.88	.237	.744
3	20.59	.375	.360
4	20.64	.421	.733
5	20.53	-.060	.755
6	20.58	.217	.744
7	20.96	-.038	.762
8	20.62	.436	.732
9	20.56	.140	.748
10	20.79	.334	.737
11	21.17	.070	.753
12	20.80	.391	.733
13	20.90	.192	.747
14	20.70	.400	.733
15	20.51	.187	.746
16	20.59	.572	.726
17	20.66	.276	.741
18	20.93	.190	.747
19	20.75	.383	.734
20	20.77	.073	.754
21	20.64	.431	.732
22	20.53	.142	.747
23	20.53	.103	.749
24	20.69	.335	.737
25	20.82	.266	.742
26	20.67	.343	.737

27	20.61	.452	.732
28	20.96	.269	.742
29	20.95	.241	.743
30	20.72	.349	.736

1, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 22, 23 sorular 0.20'nin altında kaldığı için testten çıkarılmıştır. Test yirmi soruluk son şekline getirilirken maddeler, birbirine alternatif olarak yazılmış sorulardan seçildiği için testin kapsam geçerliği zarar görmemiştir. Bu maddeler çıkarıldıktan sonra, kalan maddeler üzerinden güvenilirlik işlemleri yeniden uygulanmış, kalan yirmi madde için hesaplanan alpha katsayısı .79 bulunmuştur. Bazı sorular çıkarıldıktan sonra Cronbach alpha katsayısı İçin madde analizi sonuçları Tablo 3.7'de verilmiştir.

Tablo 3.7. Bazı Sorular Çıkarıldıktan Sonra (1, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 22, 23 numaralı sorular) Cronbach Alpha Katsayısı İçin Madde Analizi Sonuçları

Soru Numarası Pilot	Soru Çıkarıldığında Son	Soru Çıkarıldığında Ortalama	Soru-Test Korelasyonu	Soru Çıkarıldığında Cronbach Alpha Değeri
2	1	13.46	.356	.781
3	2	13.17	.367	.780
4	3	13.22	.465	.774
6	4	13.16	.292	.784
8	5	13.20	.306	.784
10	6	13.37	.250	.788
12	7	13.38	.478	.772
14	8	13.29	.364	.780
16	9	13.17	.537	.772
17	10	13.24	.267	.786
18	11	13.51	.229	.790
19	12	13.33	.443	.775
21	13	13.22	.421	.777
24	14	13.27	.335	.782
25	15	13.40	.241	.789

26	16	13.25	.442	.776
27	17	13.19	.450	.776
28	18	13.54	.373	.780
29	19	13.53	.229	.790
30	20	13.30	.315	.783

Bu işlemlerden sonra, öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde bir farklılığın olup olmadığının tespit edilmesinde kullanılacak yirmi soruluk geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracının geliştirilmesi işlemi tamamlanmıştır. Çalışmada kullanılan Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT) Ek-1’de verilmiştir.

3.3.2. Bilişüstü Yeti Anketi

Öğrencilerin üst bilişsel bilgi ve becerilerindeki değişimi belirleyebilmek için araştırmada Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002) tarafından geliştirilen ve Aydın ve Ubuz (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan “Bilişüstü Yeti Anketi” kullanılmıştır. Bilişüstü Yeti Anketi “Bilişin Bilgisi” ve “Bilişin Düzenlemesi” olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Ankette yer alan 1, 2, 3, 4, 5,11, 12, 13. maddeler “Bilişin Bilgisi” alt boyutunu; 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17. maddeler ise “Bilişin Düzenlemesi” alt boyutunu oluşturmaktadır. Ölçek, “1- Hiçbir Zaman, 2- Nadiren, 3- Bazen, 4- Sık Sık 5- Her Zaman” şeklinde beşli likert tipindedir. Orijinali 18 maddeden oluşan ölçekte olumsuz ifadeler bulunmamaktadır. Türkçe’ye uyarlanmış ölçek 17 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 17, en yüksek puan 85’tir. “Bilişin Bilgisi” alt ölçeğinin Cronbach alpha güvenirlik katsayısı .75, “Bilişin Düzenlemesi” alt ölçeğinin .79 olarak saptanmıştır (Aydın ve Ubuz, 2010). Koç ve Karabağ’ın (2013) yaptıkları çalışmada aynı envanter 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören toplam 1000 öğrenciye uygulanmış ve Cronbach alpha güvenirlik katsayısı “Bilişin Bilgisi” alt ölçeği için .67, “Bilişin Düzenlemesi” alt ölçeği için .80, ölçeğin tamamı için .83 olarak belirlenmiştir. Bilişüstü Yeti Anketi Ek-2’de verilmiştir.

3.3.3. Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X (Cornell Critical Thinking Test- Level X) (CEDTDX)

Cornell Eleştirel Düşünme Testleri Düzey X ve Düzey Z olmak üzere iki ayrı ölçme aracını ihtiva etmektedir. Düzey X, 4.-14. sınıflara uygun bir ölçme aracıdır. Düzey Z ise yetenekli orta öğretim öğrencilerine ve lisans ve üzeri gruplara uygundur. Bu araştırmada çalışma grubunun özellikleri uygun olduğundan düzey X kullanılmıştır. CEDTDX, Ennis ve Millman tarafından geliştirilmiş bir ölçme aracıdır. Öğrenciler bir uzay macerası şeklinde hazırlanmış olan testte kendilerine sorulan bazı sorulara doğru cevap bulmaya çalışmaktadırlar. Test dört boyuttan oluşmaktadır (Ennis, Millman ve Thomko, 2005).

1. Tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma: Testin bu boyutunda 23 soru bulunmakta ve öğrencilerden kendilerine verilen bilgilerden (ipuçlarından) hareketle doğru çıkarımları yapabilmesi beklenmektedir.

2. Tümdengelimli muhakeme yoluyla çıkarım yapma: Bu bölümde 14 soru yer almaktadır. Öğrencilerden bir genellemeden hareket ederek doğru sonuca ulaşmaları beklenmektedir.

3. Gözlemlerin ve kaynakların güvenilirliğini yargulama: Bu bölümde 24 soru yer almaktadır. Öğrencilerden doğru gözlemler yapmaları ve kendilerine sunulan bilgilerden hangilerinin güvenilir olduğuna karar vermeleri beklenmektedir.

4. İfadelerdeki varsayımları belirleme: Bu bölümde 10 soru yer almaktadır. Bu bölümde öğrencilerden ifadelerde geçen kalıp yargıları ve peşin kabullenmeleri belirlemeleri beklenmektedir. Testte toplam 76 soru vardır. Ancak 1, 2, 26, 51, 66. soruların cevapları verildiği için öğrenciler soruların 71'ine cevap vermişlerdir. Bu haliyle test toplam 71 maddeden oluşan üç seçenekli çoktan seçmeli bir ölçme aracıdır. CEDTDX, 4. sınıflardan 14. sınıflara kadar uygulanabilmektedir. Testin uygulanma süresi orta öğretim ve üzeri gruplar için 50 dakika civarındadır. İlköğretim düzeyi içinse 64 dakika olarak ön görülmektedir (Ennis vd., 2005).

CEDTDX kullanımı için Ennis vd. tarafından kullanım kılavuzu hazırlanmış ve bu kılavuzda CEDTDX kullanılarak yapılan pek çok çalışmanın bulguları birleştirilerek geçerlik ve güvenilirlik değerleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede aracın güvenilirlik (KR 20, KR 21 ve Sperman- Brown) değerlerinin, bu ölçme aracıyla yapılan çeşitli araştırmalardan elde edilen veriler ışığında, 0.67 ile 0.90 arasında olduğu belirtilmektedir. Çalışmada öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerindeki değişimi belirleyebilmek amacıyla Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X (CEDTDX) tüm

öğrencilere uygulanmıştır (Akar, 2007; Ennis vd., 2005; Şahin, French, Hand & Günel, 2014).

3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Araştırmanın sonunda deney grubu öğrencileri ile ATBÖ yaklaşımına dayalı öğrenme süreci ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılmıştır. Görüşme soruları araştırmacı tarafından, çalışmanın amacı doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin değerlendirilmesine yönelik olarak hazırlanmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler ise nitel içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Uygulama sonrası öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı (KHTABT) ön ve son test verilerindeki başarı düzeyleri arasındaki farklar dikkate alınarak; yüksek düzeyde (2 öğrenci), orta düzeyde (2 öğrenci) ve düşük düzeyde akademik başarısında farklılaşma gerçekleştiren (2 öğrenci) deney grubu öğrencilerinden rastgele olarak toplam 6 öğrenci belirlenmiştir. Bir öğrenci ile mülakat oturumu yaklaşık 20 dakikada tamamlanmıştır. Mülakat soruları öncelikle sırasıyla düşük (D1, D2), orta (O1, O2) ve yüksek (Y1, Y2) düzeyde değişim gerçekleştiren öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar bilgisayar ortamına aktarılarak toplu halde incelenmiş, kullanılan kavramlardan kodlara ulaşılmıştır. Daha sonra bu kodlar gruplanarak temalar oluşturularak frekanslar ve örnek öğrenci ifadeleri tablo şeklinde verilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilmiş yarı yapılandırılmış görüşme formu Ek-3'de verilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Uygulamanın etkililik ve verimliliklerinin değerlendirilmesinde, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yaklaşım benimsenmiştir. Karma yaklaşım, sübjektif ve objektif yaklaşımların bir ürünü olan nicel ve nitel veri toplama araçlarının birlikte kullanılması yaklaşımıdır. Son yıllarda gittikçe önem kazanan bu yaklaşımın, araştırmacılara bilimsel çalışmalarında zenginlik katacağı yönünde yaygın görüş bulunmaktadır. Bu iki araştırma yöntemi birbiri ile kıyaslandığında ve iki yöntemin de zayıf ve güçlü yanlarının olduğu düşünüldüğünde, bu iki araştırma yöntemi birbirini tamamlayıcı yöntemler olarak araştırmacılara büyük avantajlar sağlayacaktır (Creswell, 2009; Çepni, 2014). Çalışmanın başlangıcında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHABT), bilişüstü yeti envateri ve

Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi uygulanmış, grup içi ve gruplar arası farklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur. Görüşmelerden elde edilen veriler ise nitel içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Bunun için öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar bilgisayar ortamına aktarılarak toplu halde incelenmiş, kullanılan kavramlardan kodlara ulaşılmıştır. Daha sonra bu kodlar gruplanarak temalar oluşturulmuştur.

3.5. Uygulama

Deney grubundaki öğrenciler etkinliklerini araştırma-sorgulamaya dayalı ATBÖ yaklaşımı ile gerçekleştirirken, kontrol grubundaki öğrenciler ise etkinliklerini kendilerine verilen talimatları yerine getirdikleri klasik yaklaşımın kullanıldığı aktiviteler şeklinde gerçekleştirmişlerdir. Yani deney grubunda ve kontrol grubunda laboratuvar uygulamaları farklılık arz etmektedir. Öğretmen deney grubunda, kontrol grubunda yaptığı uygulamalardan farklı olarak kavram haritası oluşturma, ünitenin büyük ve alt düşüncelerini belirleme ve her alt düşünce için etkinlik hazırlayarak sınıfa gelmekte, öğrencilerin aktif olarak soru-iddia-delil üçgenini kurup argüman oluşturmaları için ortam hazırlamaktadır. Ayrıca öğrenciler için küçük ve büyük grup tartışmaları ile müzakere ortamı yaratmakta, öğrencilerden yazılı olarak süreci değerlendirmelerini istemekte ve rehber rolünde öğrencileri süreçte sürekli aktif tutmaktadır. Zaten laboratuvar uygulamaları esnasında kullanılan öğrenme ve öğretme yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarıları, üstbilişsel bilgi ve becerileri ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde bir etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, uygulanan öğrenme ve öğretme yaklaşımının dışında diğer tüm değişkenler sabit tutulmalıdır.

3.5.1. Pilot Uygulamanın Yapılması

2013-2014 eğitim öğretim yılında ilköğretim sekizinci sınıf düzeyindeki on üstün yetenekli öğrenciyle asıl uygulamada karşılaşılabilecek eksiklik ve aksaklıklar ile karşılaşmamak ve veri toplama araçlarının işlevselliğini test etmek amacıyla ön deneme uygulaması yapılmıştır. Bu bağlamda yukarıda belirtilen büyük düşünce ve bu düşünceye ulaşmada yardımcı olacak alt düşünceleri belirlemeye etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

Uygulamanın başında araştırmacı ve uygulamayı gerçekleştiren öğretmen, ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersi programından ve öğretmen kılavuz kitabından üniteler ile ilişkili kazanımlar ve etkinlikleri inceleyerek uygulamanın yapılacağı üniteyi (Kuvvet ve Hareket) belirlemişlerdir. Araştırmacı ve uygulama öğretmeni belirlenen ünite ile ilgili kendi kavram haritalarını yapmışlardır. Hazırlanan kavram haritaları üzerinde tartışmalar gerçekleştirilerek, her üniteye ait ve ünite boyunca tahtaya yazılacak, öğrencileri ulaştırmak istediği konuyu özetleyen “Cisimler kuvvetin etkisiyle hareket edebilirler ” şeklinde ünitenin büyük düşüncesini belirlemiştir. Büyük düşünceye ulaşmaya yardımcı olacak ve etkinlikleri yönlendirecek olan 3 alt düşünce belirlenmiştir. Bunlar;

- Sıvılar ve gazlar kaldırma kuvveti uygular
- Cisim, sıvı içerisinde yoğunluğu fazla ise batar değilse yüzer.
- Kuvvet basınca neden olur.

Uygulama grubu ile gerçekleştiren pilot çalışma aşamasında sıvılarda ve gazlarda kaldırma kuvveti ile ilgili 2, yüzmeye ve batma ile ilgili 1, katılarda ve gazlarda basınç ile ilgili 2 etkinlik olmak üzere toplamda 5 etkinlik yapmışlardır. Örnek ATBÖ etkinlik planı Ek-4’de verilmiştir. Genel olarak etkinlik başlangıcında öğretmen, öğrencilerin dikkatlerini çekebilecek ve zihinlerinde “Neden?” sorusunu oluşturabilecek bir aktivite ile başlamış ve bu aktivite ile beraber tüm grubun katılımını sağlayacağı bir grup tartışması oluşturulmuş ve kendi sorularının ışığında tartışma yönlendirilmiştir. Bu uygulamada, öğrencilere geniş sınırlar içinde serbest hareket etme, merak ettiklerini uygulama ve kendilerini gruba ifade edebilme fırsatı verilmiştir. Öğrencilerin katıldıkları aktiviteler aşağıda özetlenmiştir. Buna göre:

Hazırlık aşaması aktivitesi (Gizemli Olay Aktivitesi): Bu aktivitede öğrencilere nedeni belli olmayan fakat birbirinden bağımsız nedenleri içeren bir esrarengiz ölümü anlatan metin (Ek-5) verilmiş, ilgili metin içerisinde verilen bilgileri kanıt olarak kullanarak Bay Yıldız’ın nasıl ölmüş olabileceğini açıklamaları için öğrencilere sorular sorulmuştur. Daha sonra bütün gruplar her bir grubun iddia ve delillerini tartışmış, iddia ve delillerin özelliklerinin neler olması gerektiğini belirlemişlerdir. Öğrencilerin, ortaya koydukları iddialarını kanıtlarla nasıl desteklemeleri gerektiğini uygulamalı olarak öğrenmeleri sağlanmıştır. Bu etkinlik sonrası öğretmen uygulama sürecine geçmiştir.

- Öğretmen “Cisimler kuvvetin etkisiyle hareket edebilirler ” şeklinde ünitenin büyük düşüncesini merkeze alacak şekilde sınıfta müzakere yoluyla kuvvet ve

kuvvetin cisimler üzerindeki etkisine dair yaşam temelli örneklendirmelerle olaylara bakış açılarını genişletebilecek tartışma süreci başlatır. Bu sayede konuya yönelik öğrencilerin zihinlerinde oluşturulan belirsizlikler ile kavramsal sorgulama süreci başlatılmış olur. Oluşan tartışma öğretmenin yönlendirmeleri ile birlikte birinci alt düşünce olan “sıvılar ve gazlar kaldırma kuvveti uygular” yargısı etrafında şekillendirilir. Bu tartışma sürecinde sıvılarda uygulanan kaldırma kuvvetine dair zihinlerinde oluşan belirsizlikleri, sorular ile ifade etmeleri ve bunları da kayıt altına almaları istenir. Oluşan sorular gerektiğinde öğretmen yönlendirmeleri ile sıvı içerisindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin bağlı olduğu değişkenlerin neler olabileceği konusunda şekillendirilmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları sorulara cevap verebilmeleri için deney düzenekleri tasarımları ve deney süresince dikkatli gözlemler yaparak verileri kaydetmeleri istenmiştir. Bu veriler ve gözlemler ışığında iddialarını oluşturmaları ve bu iddialara temel teşkil eden delilleri grup halinde müzakere yoluyla belirlemeleri istenmiştir. Ayrıca süreç içerisinde elde ettikleri veriler ile ilgili kaynak taraması yapmışlar ve çalışmalarını da test etme imkânı bulmuşlardır. Etkinlik sonunda her grup soru iddia ve delillerini tahtaya yazdıktan sonra sözlü olarak sınıf arkadaşlarıyla paylaşarak sınıf arkadaşlarının değerlendirmelerini, eleştirilerini ve önerilerini almışlardır. Sınıf müzakere sürecinin tamamlanmasının ardından öğrenciler grup içerisinde yapılmasını uygun gördükleri revizyonları tartışmış, bireysel süreç ve fikir değişimlerini yansıttıkları ATBÖ raporlarını doldurmuşlardır.

- Etkinliğin ikinci aşamasında birinci alt düşüncenin diğer bir bölümü olan “Gazlar kaldırma kuvveti uygular.” önermesi üzerinde durulmuştur. Etkinlik öncesinde sıcak hava balonlarının keşif süreci ile ilgili izletilen bir filmde gerçekleşen bir sahne üzerinde başlatılan tartışma ile öğrencilerin zihinlerinde gazlarında cisimlere bir kaldırma kuvveti uyguladığını keşfetmeleri ve bununla ilgili sorular oluşturmaları sağlanmıştır. Kaldırma kuvveti ile ilgili olarak gerçekleştirilen tartışma ortamları ile aynı zamanda öğrencilerin anlamlandırmakta güçlük çektiği kavramsal yanlışlarında ortaya çıkması sağlanmıştır. Öğrencilerden, gazların kaldırma kuvveti ile ilgili zihinlerinde beliren soruları kaydetmeleri istenerek etkinliğe devam edilmiştir. Ardından grup içerisinde yönlendirmeler yapılarak değişkenleri belirlemeye yönelik sorular ile ilgili deney düzenekleri ve araştırma ortamları oluşturularak sürece devam edilir. Oluşturulan düzenekler neticesinde

öğrencilerden deney süresince dikkatli gözlemler yaparak verilerini kaydetmeleri istenmiştir. Sonrasında öğrencilerden bu veriler ve gözlemler ışığında iddialarını oluşturmaları ve bu iddialara temel teşkil eden delillerini grup olarak müzakere yoluyla belirlemeleri istenmiştir. Ayrıca süreç içerisinde elde ettikleri veriler ile ilgili olarak kaynak taraması yapmışlar ve çalışmalarını da test etme imkânı bulmuşlardır. Etkinlik sonunda her grup soru, iddia ve delillerini tahtaya yazdıktan sonra sözlü olarak sınıf arkadaşlarıyla paylaşarak sınıf arkadaşlarının değerlendirmelerini, eleştirilerini ve önerilerini almışlardır. Sınıf müzakere sürecinin tamamlanmasının ardından öğrenciler grup içerisinde yapılmasını uygun gördükleri revizyonları tartışmış, bireysel süreç ve fikir değişimlerini yansıttıkları ATBÖ raporlarını doldurmuşlardır.

- Pilot çalışma çerçevesinde gerçekleştirilen etkinliğin üçüncü aşamasında bir diğer alt düşünce olan cisimlerin sıvı içerisindeki yüzmeye batma durumları ile ilgili olarak öğretmen deney ile etkinliğe başlamış ve farklı büyüklükteki cisimleri sıvı içerisine atarak öğrencilerden cisimlerin sıvı içerisindeki durumlarını gözlemlenmelerini istemiştir. Deney üzerinden başlatılan tartışma ortamında cisimlerin sıvı içerisindeki konumları ile ilgili olarak öğrencilerin yorumları istenmiş ve bazı öğrencilerden geometrik cisimlerin yüzüp geometrik olmayan cisimlerin battığı ile görüşler ortaya çıkmıştır. Tartışma ortamı ile ortaya çıkan kavram yanlışları ile ilgili olarak öğrencilerin bunları kendilerinin test ederek doğru bilgiye ulaşmalarını sağlamak amaçlanmaktadır. Buradan hareketle diğer etkinliklerde olduğu gibi öğrencilerden kavramsal sorgulama süreci ardından alt düşünce ile ilgili sorular üretmeleri ve bunları test edebilecekleri düzenekler oluşturmaları istenerek sürece devam edilir. Oluşturulan düzenekler neticesinde öğrencilerden deney süresince dikkatli gözlemler yaparak verilerini kaydetmeleri istenmiştir. Öğrencilerden, bu veriler ve gözlemler ışığında iddialarını oluşturmaları ve bu iddialara temel teşkil eden delillerini grup olarak müzakere yoluyla belirlemeleri istenmiştir. Ayrıca süreç içerisinde elde ettikleri veriler ile ilgili olarak kaynak taraması yaparak, çalışmalarını da test etme imkânı bulmuşlardır. Etkinlik sonunda her grup soru, iddia ve delillerini tahtaya yazdıktan sonra sözlü olarak sınıf arkadaşlarıyla paylaşarak sınıf arkadaşlarının değerlendirmelerini, eleştirilerini ve önerilerini almışlardır. Sınıf müzakere sürecinin tamamlanmasının ardından öğrenciler grup

içerisinde yapılmasını uygun gördükleri revizyonları tartışmış, bireysel süreç ve fikir değişimlerini yansıttıkları ATBÖ raporlarını doldurmuşlardır.

- Etkinliğin dördüncü aşamasında bir diğer alt düşünce olan “Kuvvet basınca neden olur.” önermesi üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda etkinliğe yaşam temelli örneklendirmeler yapılarak öğrencilerin geçmiş deneyimlerinin de konu edildiği bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve kavramsal sorgulamaya başlanmıştır. Tartışma izlenen kısa bir film ile sıvı basıncına yönelmiştir. Sıvı basıncı ile ilgili yükseklik ve derinlik vurgusunun birbirine karıştırıldığı tartışma esnasında gözlenmiş ve farklı ne tür değişkenlerinde olabileceği ile ilgili öğrenci görüşleri alınmıştır. Öğrencilerden diğer çalışmalarda değişkenler ile ilgili sorular oluşturmaları ve bu soruları test edebilecekleri düzenekler tasarlayarak sürece başlamaları istenir. Oluşturulan düzenekler neticesinde öğrencilerden deney süresince dikkatli gözlemler yaparak verilerini kaydetmeleri istenmiştir. Bu veriler ve gözlemler ışığında iddialarını oluşturmaları ve bu iddialara temel teşkil eden delillerini grup olarak müzakere yoluyla belirlemelerini istenmiştir. Ayrıca, süreç içerisinde elde ettikleri veriler ile ilgili olarak kaynak taraması yaparak, çalışmalarını da test etme imkânı bulmuşlardır. Etkinlik sonunda her grup soru, iddia ve delillerini tahtaya yazdıktan sonra sözlü olarak sınıf arkadaşlarıyla paylaşarak sınıf arkadaşlarının değerlendirmelerini, eleştirilerini ve önerilerini almışlardır. Sınıf müzakere sürecinin tamamlanmasının ardından öğrenciler grup içerisinde yapılmasını uygun gördükleri revizyonları tartışmış, bireysel süreç ve fikir değişimlerini yansıttıkları ATBÖ raporlarını doldurmuşlardır.
- Etkinliğin beşinci aşamasında üçüncü alt düşüncenin diğer bir bölümü olan “Gazlar cisimler üzerine basınç uygular.” önermesi üzerinde durulmuştur. Öğrencilere basınç kavramı ile ilgili genel sorular sorularak, günlük yaşamda sürekli etkisi altında bulunduğumuz açık hava basıncı ile ilgili farkındalıklarını artırmak amacıyla çeşitli animasyonlar izletilmiştir. Buradan hareketle tartışma ortamı oluşturulmuş, açık hava basıncının etkileri tartışılarak örnekler ile zenginleştirmeler yapılmıştır. Tartışmanın devamında diğer etkinliklerde olduğu gibi öğrencilerden sorular oluşturmaları istenmiştir. Bu aşamada farklı bir yöntem uygulanarak sorularına cevap bulmada kaynak taraması kullanılmıştır. Yapılan kaynak taraması ile süreç içerisindeki kazanımları harmanlayarak iddialarını oluşturmaları istenmiş. Etkinlik sonunda her grup soru, iddia ve delillerini tahtaya yazdıktan sonra sözlü

olarak sınıf arkadaşlarıyla paylaşarak sınıf arkadaşlarının değerlendirmelerini, eleştirilerini ve önerilerini almışlardır. Sınıf müzakere sürecinin tamamlanmasının ardından öğrenciler grup içerisinde yapılmasını uygun gördükleri revizyonları tartışmış, bireysel süreç ve fikir değişimlerini yansıttıkları ATBÖ raporlarını doldurmuşlardır.

3.5.2. Asıl Uygulamanın Yapılması

Araştırma sürecinde deney ve kontrol gruplarında uygulanan yöntem ve uygulama basamakları bu kısımda sunulmuştur.

3.5.2.1. Deney Grubunda Gerçekleşen Uygulama

ATBÖ ile ilgili literatür bilgileri verilirken de belirtildiği üzere ATBÖ yaklaşımının hem öğrencilere yönelik hem de öğretmenlere yönelik olarak geliştirilen bir boyutu bulunmaktadır. Öğretmen boyutunda gerçekleşen uygulamalar aşağıda verilmiştir.

3.5.2.1.1. Öğretmen Boyutu

- Uygulamanın başında araştırmacı ve uygulamayı gerçekleştiren öğretmen, ortaokul 8.sınıf fen bilimlerdersi programından ve öğretmen klavuz kitabından üniteler ile ilişkili kazanımlar ve etkinlikleri inceleyerek uygulamanın yapılacağı üniteyi (Kuvvet ve Hareket) belirlemişlerdir.
- Araştırmacı ve uygulama öğretmeni belirlenen ünite ile ilgili kendi kavram haritalarını yapmışlardır. Hazırlanan kavram haritaları üzerinde tartışmalar gerçekleştirilerek, her üniteye ait ve ünite boyunca tahtaya yazılacak birer büyük düşünce oluşturmuşlardır.
- Çalışmanın başlangıcında öğrencilere Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi, Bilişüstü Yeti Anketi ve Eleştirel Düşünme Becerileri Testi uygulanmıştır.
- Deney grubu öğrencilerine, çalışma boyunca nasıl ders işlenmesi gerektiğini gösteren bir hazırlık aşaması etkinliği (gizemli olay etkinliği) gerçekleştirilmiştir.
- Öğrencilerden, 4-5 kişilik gruplar oluşturmaları ve gruplarına bir isim bulmaları istenmiştir.

- ATBÖ uygulamalarının amacına uygun ve nitelikli bir şekilde yürütülebilmesi için ilk uygulamalar detaylıca okunmuş ve bir nüshaları öğrencilere dağıtılmış ve yapılan hatalar hakkında genel konuşmalar yapılmıştır.
- Öğrencilere, gerçekleştirecekleri etkinlikler ile ilgili kavramları içeren bir kavram haritası çizdirilmiştir. Böylelikle hem öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmıştır hem de öğrenciler söz konusu kavramlarla ilgili sahip oldukları anlamların farkına varmışlardır. Sonrasında öğrencilere gerçekleştirecekleri laboratuvar etkinlikleri için gerekli deney malzemeleri dağıtılmıştır.
- Öğretmen, öğrencilerin araştırma sorularını oluşturabilmelerini sağlamak amacıyla öğrencilerin hangi değişkenleri değiştireceklerine, hangi değişkenleri sabit tutacaklarına karar vermelerine yardım etmiştir. Bunu için öğretmen, bazen kitaptan bir resim göstererek, bazen konu ile ilgili kısa bir film izleterek, bazen günlük yaşam içerisinde bir olayı örnek vererek bunların üzerinden bir tartışma ortamı oluşturmuş ve bir dizi yönlendirmelerde bulunmuştur. Böylelikle öğrencilerin önce değişkenleri belirlemelerini ardından da bu değişkenleri kullanarak araştırma sorularını oluşturmalarını sağlamıştır.
- Araştırma sorularının oluşturulmasının ardından öğrenciler laboratuvar etkinliklerini gerçekleştirmeden önce deney malzemelerini kullanarak araştırma sorularına nasıl yanıt arayacaklarına karar vermişlerdir. Öğretmen, her grubun belirlenen araştırma sorularının yanıtını bulmak için takip edecekleri yöntemleri kontrol etmiştir. Bir yanlışlık ya da eksiklik var ise düzeltmiştir. Bu aşamada yapılan yanlış bir test etme süreci, öğrencilerin gereksiz zaman kaybetmesine ve konu ile ilgili öğretim programında yer alan kavram ve kazanımları kazanmamalarına neden olabilir. Bu sürecin sonunda öğrenciler çeşitli gözlemlerde bulunmuşlar ve verilerini kaydetmişlerdir.
- Her öğrenciden elde edilen veriler üzerinde düşünmelerini ve elde ettikleri verilerin her birini bir bilgi iddiası oluşturmak için nasıl kullanabileceklerini analiz etmeleri istenmiştir.
- Öğrenciler gruplarındaki diğer arkadaşlarıyla, gerçekleştirdikleri laboratuvar uygulaması ile ilgili elde ettikleri verilerden bir iddia oluşturmak için müzakereler gerçekleştirmişler ve gerçekleştirilen müzakerelerin ardından bir iddiada bulunmuşlar ve bu iddialarını destekleyen kanıtları ileri sürmüşlerdir. Öğretmen bu aşamada öğrencilerin iddialarında bulunmalarını ve bu iddialarını destekleyen

kanıtları ileri sürebilmeleri için onlara gerek duyduklarında çeşitli yönlendirmelerle rehberlik etmiştir.

- Öğrenciler iddiaları ve iddialarını destekleyen kanıtlarla diğer gruplardaki arkadaşlarını ikna etmeye çalışmışlardır. Öğretmen bu müzakere sürecinde sorduğu sorular ve yaptığı yönlendirmeler ile yine sadece bir rehber konumundadır. Bunun için öğretmen konu ile ilgili hem kendisi bir takım açıklamalarda bulunmuş hem de konu ve kavramlarla ilgili kaynaklara atıflar yapmıştır.
- Sonraki aşamada öğrenciler gerçekleştirdikleri laboratuvar uygulaması ile ilgili kavramlarında içeren bir laboratuvar raporu (ATBÖ Öğrenci Raporu) hazırlamışlar ve arkadaşlarına sunmuşlardır. Deney grubunun hazırladığı laboratuvar raporlarından bazıları Ek-6'da verilmiştir. Öğretmen bu aşamada öğrencilerin hazırladıkları raporları sunmalarını sağlamıştır. Sonrasında öğretmen öğrencilere gerçekleştirdikleri laboratuvar uygulaması ile ilgili oluşturdukları anlamaları yansıtan kavram haritası çizdirmiştir.

Etkinlikler toplam 5 hafta devam etmiştir. Deney grupları bu süre zarfında 5 etkinlik tamamlamışlardır. Bu etkinliklerde öğrenciler, karşılaştıkları problem durumlarını belirlemeye çalışmışlar, bu problem durumunu kendi gruplarında deneyler yaparak çözmeye uğraşmışlar, buldukları sonuçlar sonunda kendi iddialarını oluşturmuşlar, iddialarına delillerini belirlemişler ve bu sürede yaptıkları her adımı sınıf arkadaşlarına duyurmak için tahtaya kendilerine ayrılan bölüme yazarak ve sunarak paylaşmışlardır. Etkinlikleri gerçekleştirirken bunları ATBÖ öğrenci raporlarına yazmışlardır. Öğrencilerden her aktivite için yazılan bu ATBÖ öğrenci raporları toplanmıştır. Etkinlikler tamamlandıktan sonra öğrencilere, Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi, Bilişüstü Yeti Anketi ve Eleştirel Düşünme Becerileri Testi son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca çalışma sonunda deney grubundaki öğrencilerle uygulama hakkında görüşmeler yapılmıştır.

3.5.2.1.2. Öğrenci Boyutu

Her laboratuvar uygulamasının başında öğrencilere laboratuvar uygulamaları esnasında takip edecekleri işlem basamaklarını gösteren ve onlara bu konuda rehberlik eden ATBÖ öğrenci raporları dağıtılmıştır. ATBÖ öğrenci raporu;

- Sorum
- Soruma temel teşkil eden düşüncelerim
- Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deneyler
- Deney sonucunda bulduklarım (Gözlemler ve/veya veriler)
- İddia(lar)ım
- Delil(ler)im
- Düşüncelerim başklarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır?
- Okuduklarım (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi vb.)
- Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?
- Yansımalar (Düşüncelerim değişti; çünkü... / Düşüncelerim değişmedi; çünkü...)

şeklindeki başlıklardan oluşan işlem basamaklarını içermektedir. ATBÖ raporlarının nasıl doldurulacağına, laboratuvar uygulamalarının nasıl gerçekleştirileceğine ilişkin açıklamalar yapılmıştır. Öğrenciler ilk kez böyle bir uygulama ile karşılaştıkları için ilk uygulamada öğretmen rehberliğine daha çok ihtiyaç duymuşlardır. Ancak sonraki etkinliklerde laboratuvar uygulamalarını nasıl gerçekleştireceklerine ve ATBÖ raporlarını nasıl dolduracaklarına ilişkin zihinlerindeki soru işaretleri ve tereddütler zamanla kaybolmuştur.

ATBÖ raporlarının dağıtımının ardından öğrencilere gerçekleştirecekleri uygulama ile ilgili kavramları içeren bir kavram haritası çizdirilmiştir. Ardından öğrencilere araştırmalarında kullanacakları deney malzemeleri dağıtılmıştır. Tüm bunların ardından araştırma sorularının oluşturulduğu “Başlangıç Fikirleri: Soru(lar)ım Ne(ler)dir?” aşamasına geçilmiştir. ATBÖ yaklaşımının en önemli özelliklerinden biri öğrencilerin kendi araştırma sorularına yanıt aramak için araştırmalar yapmasıdır.

Öğrenciler araştırma sorularını belirledikten sonra tüm gruplar sorularını sınıf tahtasına yazarlar. Ardından tüm öğrencilerin katılımıyla, oluşturulan soruların bağımlı ve bağımsız değişkenleri içeren bilimsel içerikli, test edilebilir bir soru olup olmadığı ile ilgili sınıf içi bir tartışma yapılmıştır. Yapılan tartışmaların neticesinde araştırma soruları belirlenmiş ve öğrenciler belirlenen araştırma sorularını ATBÖ raporunda ilgili bölüme yazmışlardır.

Araştırma sorularının belirlenmesinden sonra “Test Etme: Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deneyler” işlem basamağına geçilmiştir. Öğrenciler bu aşamada oluşturdukları

soruları deney malzemelerini kullanarak nasıl test edeceklerine yani sahip oldukları soruların çözümüne yönelik olarak nasıl bir yöntem izleyeceklerine karar vermişler ve raporlarında ilgili işlem basamağındaki bölüme yazmışlardır.

Bu aşamadan sonra "Deney sonucunda bulduklarım (Gözlemler ve/veya veriler)" işlem basamağına geçilmiştir. Bu aşamada öğrenciler, yaptıkları gözlemleri ve ölçümleri, elde ettikleri verileri ilgili bölüme yazmışlardır. Bu aşama aynı zamanda öğrencilerin, bireysel olarak elde ettikleri verilerinin ne anlama geldikleri ile ilgili düşünme fırsatına sahip oldukları aşamadır. Bu aşamada her öğrenci bireysel olarak elde edilen veriler üzerinde düşünmüştür. Öğrenciler elde ettikleri verilerin her birini bir iddia oluşturmak için nasıl kullanabileceğini düşünerek analiz etmiştir.

Bu aşamadan sonra "İddia(lar)ım" işlem basamağına geçilmiştir. Bu aşamada öğrenciler, yaptıkları ölçümlerden ve gözlemlerden, elde ettikleri verilerden yararlanarak araştırmalarına esas teşkil eden sorularına cevap niteliği taşıyacak bir iddiada bulunmuşlar ve iddialarını raporlarında ilgili bölüme yazmışlardır.

Ardından "Delil(ler)im" işlem basamağına sıra gelmiştir. Bu aşamada öğrenciler, iddialarını destekleyecek deliller sunmuşlardır. Bu delillerin üçüncü aşamada yer alan gözlem ve ölçüm sonuçlarına dayandırılmasına özen göstermişlerdir. İddialarını destekleyecek delillerini raporlarındaki ilgili bölüme yazmışlardır.

Bu aşamanın ardından altıncı işlem basamağı olan "Okuma: Fikirlerim Diğerleri İle Nasıl Kıyaslanabilir?" aşamasına sıra gelmiştir. Bu aşamada her grup araştırma sorularına cevap niteliği taşıyan iddialarını, bu iddialarını desteklemek için ileri sürdükleri delilleri, yaptıkları açıklamaları, kaynak niteliğindeki ders kitaplarını, bilgi verici metinleri, internet, ansiklopedi vb. kaynaklardan araştırmalar yaparak bütün gruptaki arkadaşlarıyla tartışarak kıyaslamışlardır. Öğretmen rehberliğinde sınıf ortamında bir fikir tartışması şeklinde gerçekleşen bu aktivitede öğrenciler oluşturdukları iddialarının ve iddialarını destekleyen delillerinin doğruluğuna arkadaşlarını ikna etmeye çalışmışlardır. Yine öğrenciler bu süreci raporlarına yansıtmışlardır.

Bir sonraki işlem basamağında öğrenciler, kaynaktan edindikleri bilgilerin, iddiaları ve delilleri ile nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisinde olduklarını analiz ederek yorumlayıp, raporlarına yazmışlardır.

Bu aşamanın ardından “Yansımalar: Fikirlerim Nasıl Değişti?” işlem basamağında aşamasına sıra gelmiştir. Bu aşamada öğrenciler konu ile ilgili başlangıçta var olan düşüncelerini, yaptıkları araştırma sonucu düşüncelerinde meydana gelen değişikliği ve bu değişikliğe neden olan süreci ifade etmişler ve bu ifadelerini ATBÖ raporlarında ilgili bölüme yazmışlardır.

Ardından öğrenciler gerçekleştirdikleri uygulamalar ile ilgili kavramları da içeren ATBÖ öğrenci raporlarını tamamlamışlar ve bunu arkadaşlarına sınıfta bir sonraki dersin başında sunmuşlardır. Öğrenciler tarafından hazırlanan ATBÖ öğrenci raporlarından bazıları Ek-6’da verilmiştir.

Son olarak öğrenciler, gerçekleştirdikleri laboratuvar uygulaması ile ilgili kavramları içeren bir kavram haritası çizmişlerdir.

3.5.2.2. Kontrol Grubunda Gerçekleşen Uygulama

Çalışmanın başlangıcında, öğrencilere Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi, Bilişüstü Yeti Anketi ve Eleştirel Düşünme Becerileri Testi ön test olarak uygulanmıştır.

Etkinlikler, Fen Bilimleri dersi öğretim programı ile bu program doğrultusunda geliştirilen öğretmen kitabı, ders kitabı ve çalışma kitabından hazırlanmıştır. Laboratuvar uygulamalarına esas teşkil eden etkinliklerin çoğu öğrencilerin kendilerine verilen talimatları yerine getirdiği klasik yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Her laboratuvar uygulamasının başında öğrencilere laboratuvar uygulamaları esnasında takip edecekleri işlem basamaklarını gösteren ve onlara bu konuda rehberlik eden deney kılavuzları dağıtılmıştır. Kontrol grubunun Kuvvet ve Hareket Ünitesi laboratuvar uygulamaları esnasında takip edecekleri işlem basamaklarını gösteren ve onlara bu konuda rehberlik eden deney kılavuzları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Deney kılavuzlarının dağıtımının ardından öğrencilere gerçekleştirecekleri uygulama ile ilgili kavramları içeren bir kavram haritası çizdirilmiştir. Ardından öğrencilere deneyde kullanacakları malzemeler dağıtılmıştır. Daha sonra öğrenciler deney kılavuzunda kendilerine verilen talimatları yerine getirerek deneyi icra etmişlerdir. Ardından öğrenciler gerçekleştirdikleri laboratuvar uygulaması ile ilgili oluşturdukları anlamları içerecek şekilde laboratuvar raporu hazırlamışlar ve bunu sınıfta sunmuşlardır. Öğrenciler tarafından hazırlanan öğrenci raporlarından bazıları Ek-7’de verilmiştir. Son olarak da

öğrenciler gerçekleştirdikleri laboratuvar uygulaması ile ilgili kavramları içeren bir kavram haritası çizmişlerdir.

Kontrol grubu etkinlikleri toplam 5 hafta devam etmiştir. Öğrenciler bu süre zarfında 5 etkinlik tamamlamışlardır. Etkinlikler tamamlandıktan sonra öğrencilere Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi, Bilişüstü Yeti Anketi ve Eleştirel Düşünme Becerileri Testi uygulanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın hipotezlerinin test edilmesi için kullanılacak verilerin uygun istatistiksel tekniklerle analizi, analiz için kullanılan verilerin analizin varsayımlarını sağlayıp sağlamadığının kontrolü ve analiz sonucunda elde edilen bulguların yorumlanması bulunmaktadır. Araştırmada toplanan nicel verilerin analizleri, araştırma problemlerine uygun istatistiksel yöntemler (bağımlı ve bağımsız örneklem t-testi) kullanılarak yapılmıştır. Görüşme formundan elde edilen nitel verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Veriler üzerinde kod, kategori ve temalar oluşturularak öğrencilerin yönetime yönelik görüşleri doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

4.1. Çalışma Grubuna Ait Veriler

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarındaki kız ve erkek öğrenci sayılarına ilişkin analizlere yer verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları Tablo 4.1'de görülmektedir.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrenci Sayıları

	Kız Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Sayısı	Toplam Öğrenci Sayısı
Deney Grubu	8	14	22
Kontrol Grubu	8	14	22

4.2. Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT)'ne Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası ön test ve son test olarak uygulanan Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT) sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir.

Öncelikle verilerin, parametrik analiz teknikleri kullanarak mı yoksa parametrik olmayan analiz teknikleri kullanarak mı analiz edileceğine karar verebilmek için çeşitli varsayımların karşılanıp karşılanmadığına bakılmıştır. Bu varsayımlardan biri test puanlarının dağılımının normal ya da normale yakın olması gerektiği varsayımdır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini görmek için grup büyüklüğünün 50'den küçük olması sebebiyle Shapiro-uyum iyiliği testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2011). Ayrıca, Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları da ek olarak Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. KHTABT Ön – Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

Uygulama	Test/Ölçek	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			KS	sd	p	SW	sd	p
Ön test	KHTABT	Kontrol	.138	22	.200	.953	22	.369
		Deney	.139	22	.200	.929	22	.119
Son test	KHTABT	Kontrol	.187	22	.045	.926	22	.100
		Deney	.176	22	.074	.907	22	.041

Deney ve kontrol gruplarının yalnızca deney KHTABT_{son} puanlarının normal dağılım göstermediği, bunun dışında diğer puan türlerinde normal dağılım gösterdiği ($p > 0.05$) Tablo 4.2'de görülmektedir. Her iki grup için de anlamlılık seviyelerinin, istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilen 0.05'ten büyük çıkması ve/veya çalışma grubunun büyüklüğü 20'nin üzerinde olması, araştırmada elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Başarı testlerinden elde edilen puanların ortalamaları deney ve kontrol gruplarında birbirinden farklılık göstermektedir. Uygulamanın başında deney ve kontrol grubu öğrencileri arasındaki bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı belirlenmelidir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, çalışma öncesi Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT) puanları arasında anlamlı bir fark

olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bu gruplara bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır ve sonuçları Tablo 4.3’de verilmiştir.

4.2.1. Birinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT) ön test puanların karşılaştırılmasına dair analiz sonuçları Tablo 4.3’de görülmektedir.

Tablo 4.3. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi Ön Test Puanlarının t-Testi ile Karşılaştırılması

Test	Grup	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Ön Test KHTABT	Kontrol	22	15.68	2.53	42	-3.36	.002
	Deney	22	13.04	2.66			

Tablo 4.3 incelendiğinde, kontrol grubunun, KHTABT ön testinden aldığı puanların aritmetik ortalamasının 15.68, standart sapmasının 2.53; deney grubunun KHTABT ön testinden aldığı puanların aritmetik ortalamasının 13.04, standart sapmasının 2.66 olduğu görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının KHTABT ön test puanları arasında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t = -3.36$, $p < 0.05$). Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuca göre, deney ve kontrol gruplarının KHTABT ön test puanları bakımından denk oldukları söylenemez. Bunun bir sonucu olarak, grupların KHTABT son test puanları ile başarı ön test puanları arasındaki fark alınmış ve fark puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Fark puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4. Fark Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	Grup	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Fark	Kontrol	22	0.05	2.30	42	6.07	.000
	Deney	22	4.50	2.56			

Tablo 4.4’ de verilen kontrol ve deney gruplarının KHTABT ön - son test puan farklarına ilişkin t-testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t = 6.07$, $p < 0.05$). Bu durum “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemiştir” şeklinde yorumlanmıştır.

4.2.2. İkinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Deney gruplarındaki öğrencilerin, Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT) ön test puanları ile Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT) son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla grup içi bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır ve test sonuçları Tablo 4.5’de gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi Ön ve Son test Puanlarını Gösteren Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları

Grup	Test	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Deney	Ön Test	22	13.04	2.66	21	-8.24	.000
	Son Test	22	17.54	1.99			

Tablo 4.5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test ortalamalarının 13.04, standart sapmasının 2.66, son test ortalamalarının 17.54, standart sapmasının 1.99 olduğu görülmektedir. Deney grubunun akademik başarı ön test puanları ile son test puanları

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur ($t = -8.24$, $p < 0.05$). Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilmiştir. Bu durum “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemiştir” şeklinde yorumlanmıştır.

4.2.3. Üçüncü Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Kontrol gruplarındaki öğrencilerin, Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT) ön test puanları ile Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT) son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla grup içi bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır ve test sonuçları Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi Ön ve Son Test Puanlarını Gösteren Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları

Grup	Test	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Kontrol	Ön Test	22	15.68	2.53	21	0.93	.927
	Son Test	22	15.63	1.76			

Tablo 4.6 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamalarının 15.68, standart sapmasının 2.53; son test ortalamalarının 15.63, standart sapmasının 1.76 olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun akademik başarı ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t = 0.93$, $p > 0.05$). Bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilememiştir. Bu durum “Fen bilimleri etkinliklerinin ve laboratuvar uygulamalarının klasik yaklaşımın kullanıldığı aktiviteler şeklinde gerçekleştirilen kontrol grubu öğrencilerin akademik başarılarında olumlu bir değişim gerçekleştirilmemiştir” şeklinde yorumlanmıştır.

4.2.4. Dördüncü Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, “Kuvvet ve Hareket” Teması akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Deney gruplarındaki öğrencilerin, Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT) son test puanları ile kontrol gruplarındaki öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT) son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla gruplar arası bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır ve test sonuçları Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi Son Test Puanlarının t-Testi ile Karşılaştırılması

Test	Grup	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Son Test KHTABT	Kontrol	22	15.63	1.76	42	3.36	.002
	Deney	22	17.54	1.99			

Tablo 4.7 incelendiğinde, kontrol grubunun, KHTABT son testinden aldığı puanların aritmetik ortalamasının 15.63, standart sapmasının 1.76; deney grubunun KHTABTson testinden aldığı puanların aritmetik ortalamasının 17.54, standart sapmasının 1.99 olduğu görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının KHTABT son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($t = 3.36$, $p < 0.05$). Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilmiştir. Bu durum “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemiştir.” şeklinde yorumlanmıştır.

4.3. Bilişüstü Yeti ve Alt Boyutlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası ön test ve son test olarak uygulanan Bilişüstü yeti anketi sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir.

Öncelikle verilerin, parametrik analiz teknikleri kullanarak mı yoksa parametrik olmayan analiz teknikleri kullanarak mı analiz edileceğine karar verebilmek için çeşitli

varsayımların karşılanıp karşılanmadığına bakılmıştır. Bu varsayımlardan biri test puanlarının dağılımının normal ya da normale yakın olması gerektiği varsayımdır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini görmek için grup büyüklüğünün 50'den küçük olması sebebiyle Shapiro-Wilk Uyum İyiliği Testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2011). Ayrıca, Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları da ek olarak Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Bilişüstü Yeti Anketi Ön – Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

Uygulama	Test/Ölçek	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			KS	sd	p	SW	sd	p
Ön test	Bilişin Bilgisi	Kontrol	.237	22	.002	.886	22	.016
		Deney	.191	22	.036	.848	22	.003
	Bilişin Düzenlenmesi	Kontrol	.137	22	.200	.958	22	.457
		Deney	.117	22	.200	.970	22	.707
	Bilişüstü Yeti Toplam	Kontrol	.152	22	.200	.930	22	.121
		Deney	.114	22	.200	.936	22	.160
Son test	Bilişin Bilgisi	Kontrol	.196	22	.028	.912	22	.053
		Deney	.158	22	.165	.945	22	.245
	Bilişin Düzenlenmesi	Kontrol	.084	22	.200	.959	22	.469
		Deney	.103	22	.200	.974	22	.810
	Bilişüstü Yeti Toplam	Kontrol	.136	22	.200	.946	22	.265
		Deney	.136	22	.200	.972	22	.765

Deney ve kontrol gruplarının yalnızca ön test bilişin bilgisi puanlarının normal dağılım göstermediği bunu dışında diğer puan türlerinde normal dağılım gösterdiği ($p > 0.05$) Tablo 4.8'de görülmektedir. Her iki grup için de anlamlılık seviyelerinin, istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilen 0.05'ten büyük çıkması ve/veya grup büyüklüğünün 20'nin üzerinde olması araştırmada elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Bilişüstü yeti anketinden elde edilen puanların ortalamaları deney ve kontrol gruplarında birbirinden farklılık göstermektedir. Uygulamanın başında deney ve kontrol grubu öğrencileri arasındaki bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı belirlenmelidir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, çalışma öncesi ve sonrası Bilişüstü yeti anketinden elde edilen puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmesi amacıyla bu gruplara t-testi uygulanmıştır ve sonuçlar tablolar şeklinde verilmiştir.

4.3.1. Beşinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun bilişüstü yeti düzeyleri ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri ön test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, çalışma öncesi ölçülen bilişin bilgisi, bilişin düzenlenmesi ve toplam bilişüstü yeti puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bu gruplara bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır ve sonuçları Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Bilişüstü Yeti ve Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-testi ile Karşılaştırılması

Test	Grup	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Ön Test Bilişin Düzenlenmesi	Kontrol	22	31.72	6.14	42	0.68	.496
	Deney	22	32.95	5.71			
Ön Test Bilişin Bilgisi	Kontrol	22	34.90	3.70	42	-0.34	.733
	Deney	22	34.45	4.97			
Ön Test Bilişüstü Yeti Toplam	Kontrol	22	66.63	9.40	42	0.83	.795
	Deney	22	67.40	10.18			

Tablo 4.9 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 32.95, standart sapmasının 5.71; kontrol grubunun uygulama öncesi bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 31.72, standart sapmasının 6.14; deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilişin bilgisi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 34.45, standart sapmasının 4.97; kontrol grubunun uygulama öncesi bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 34.90, standart sapmasının 3.70; deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilişüstü yeti toplam puanlarının aritmetik ortalamasının 67.40, standart sapmasının 10.18; kontrol grubunun uygulama öncesi bilişüstü yeti toplam puanlarının aritmetik ortalamasının 66.63, standart sapmasının 9.40 olduğu görülmektedir.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ölçülen bilişüstü yeti, bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t = 0.83$, p

> 0.05). Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilememiştir. Bu durum “Çalışmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarının bilişüstü yeti düzeyleri arasında fark yoktur” şeklinde yorumlanmıştır.

4.3.2. Altıncı Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Deney grubundaki öğrencilerin, çalışma öncesi ve sonrası ölçülen bilişin bilgisi, bilişin düzenlenmesi ve toplam bilişüstü yeti puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır ve sonuçları Tablo 4.10’da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Bilişüstü Yeti ve Alt Boyutlarına Ait Ön ve Son Test Puanlarının Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları

Boyut	Test	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Bilişin Düzenlenmesi	Ön Test	22	32.95	5.71	21	-0.04	.962
	Son Test	22	33.00	5.39			
Bilişin Bilgisi	Ön Test	22	34.45	4.97	21	-0.60	.553
	Son Test	22	34.95	3.67			
Bilişüstü Yeti Toplam	Ön Test	22	67.40	10,18	21	-0.38	.707
	Son Test	22	67.95	8,31			

Tablo 4.10 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 32.95, standart sapmasının 5.71; uygulama sonrası bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 33.00, standart sapmasının 5.39; deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilişin bilgisi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 34.45, standart sapmasının 4.97; uygulama sonrası bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 34.95, standart sapmasının 3.67; deney grubu

öğrencilerinin uygulama öncesi bilişüstü yeti toplam puanlarının aritmetik ortalamasının 67.40, standart sapmasının 10.18; uygulama sonrası bilişüstü yeti toplam puanlarının aritmetik ortalamasının 67.95, standart sapmasının 8.31; olduğu görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ölçülen bilişüstü yeti, bilişin bilgisi ve bilişin düzenlemesi puanları ile uygulama sonrası ölçülen bilişüstü yeti, bilişin bilgisi ve bilişin düzenlemesi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t = -0.38$ $p > 0.05$). Bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilememiştir. Bu durum “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerinde anlamlı bir değişim gerçekleştirmediği.” şeklinde yorumlanmıştır.

4.3.3. Yedinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Kontrol grubundaki öğrencilerin, çalışma öncesi ve sonrası ölçülen, bilişin bilgisi, bilişin düzenlemesi ve toplam bilişüstü yeti puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bu gruplara bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır ve sonuçları Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilişüstü Yeti ve Alt Boyutlarına Ait Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasını Gösteren Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları

Boyut	Test	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Bilişin Düzenlenmesi	Ön Test	22	31.72	6.14	21	0.00	1.00
	Son Test	22	31.72	8.54			
Bilişin Bilgisi	Ön Test	22	34.90	3.70	21	-0.57	.572
	Son Test	22	35.27	3.48			
Bilişüstü Yeti Toplam	Ön Test	22	66.63	9.40	21	-0.21	.832
	Son Test	22	67.00	10.98			

Tablo 4.11 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 31.72, standart sapmasının 6.14; uygulama sonrası bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 31.72, standart sapmasının 8.54; kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilişin bilgisi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 34.90, standart sapmasının 3.70; uygulama sonrası bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 35.27, standart sapmasının 3.48; kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilişüstü yeti toplam puanlarının aritmetik ortalamasının 66.63, standart sapmasının 9.40; uygulama sonrası bilişüstü yeti toplam puanlarının aritmetik ortalamasının 67.00, standart sapmasının 10.98 olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ölçülen bilişüstü yeti, bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi puanları ile uygulama sonrası ölçülen bilişüstü yeti, bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t = -0.21, p > 0.05$). Bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilememiştir. Bu durum “Fen bilimleri etkinliklerinin ve laboratuvar uygulamalarının klasik yaklaşımın kullanıldığı aktiviteler şeklinde gerçekleştirilen kontrol grubu öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerinde anlamlı bir değişim gerçekleştirilmemiştir. ” şeklinde yorumlanmıştır.

4.3.4. Sekizinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, bilişüstü yeti düzeyleri son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, çalışma sonrası bilişüstü yeti puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bu gruplara bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır ve sonuçları Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Kontrol ve Deneysel Gruplarındaki Öğrencilerin Bilişüstü Yeti ve Alt Boyutlarına Ait Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-testi ile Karşılaştırılması

Test	Grup	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Son Test Bilişin Düzenlenmesi	Kontrol	22	31.72	8.54	42	0.59	.558
	Deneysel	22	33.00	5.39			
Son Test Bilişin Bilgisi	Kontrol	22	34.95	3.48	42	-0.29	.769
	Deneysel	22	35.27	3.67			
Son Bilişüstü Yeti Toplam	Kontrol	22	67.00	10.98	42	0.32	.747
	Deneysel	22	67.95	8.31			

Tablo 4.12 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 33.00, standart sapmasının 5.39; kontrol grubunun uygulama sonrası bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 31.72, standart sapmasının 8.54; deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası bilişin bilgisi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 35.27, standart sapmasının 3.67; kontrol grubunun uygulama sonrası bilişin düzenlenmesi alt boyutundan aldığı puanların aritmetik ortalamasının 34.95, standart sapmasının 3.48; deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası bilişüstü yeti toplam puanlarının aritmetik ortalamasının 67.95 standart sapmasının 8.31; kontrol grubunun uygulama sonrası bilişüstü yeti toplam puanlarının aritmetik ortalamasının 67.00, standart sapmasının 10.98 olduğu görülmektedir.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ölçülen bilişüstü yeti, bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t = 0.32$, $p > 0.05$). Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilememiştir. Bu durum “Çalışmanın sonunda deney ve kontrol gruplarının bilişüstü yeti düzeyleri arasında fark yoktur.” şeklinde yorumlanmıştır.

4.4. Eleştirel Düşünme Becerileri ve Alt Boyutlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası ön test ve son test olarak uygulanan Cornell Eleştirel Düşünme Testi (CEDT-X) sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir.

Öncelikle verilerin, parametrik analiz teknikleri kullanarak mı yoksa parametrik olmayan analiz teknikleri kullanarak mı analiz edileceğine karar verebilmek için çeşitli varsayımların karşılanıp karşılanmadığına bakılmıştır. Bu varsayımlardan biri test puanlarının dağılımının normal ya da normale yakın olması gerektiği varsayımdır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini görmek için grup büyüklüğünün 50'den küçük olması sebebiyle Shapiro-Wilk uyum iyiliği testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2011). Ayrıca, Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları da ek olarak Tablo 4.13'de verilmiştir.

Tablo 4.13. Cornell Eleştirel Düşünme Ön-Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

Uygulama	Test/Ölçek	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
			KS	sd	p	SW	sd	p	
Ön test	Tümevarım	Kontrol	.287	22	.000	.882	22	.013	
		Deney	.096	22	.200	.985	22	.976	
	Tümdengelim	Kontrol	.218	22	.008	.911	22	.051	
		Deney	.134	22	.200	.957	22	.423	
	Varsayım Kurma	Kontrol	.123	22	.200	.946	22	.264	
		Deney	.174	22	.083	.959	22	.477	
	Gözlem	Kontrol	.147	22	.200	.936	22	.166	
		Deney	.118	22	.200	.953	22	.360	
	Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama	Kontrol	.112	22	.200	.944	22	.243	
		Deney	.118	22	.200	.953	22	.360	
	Eleştirel Düşünme Toplam	Kontrol	.221	22	.007	.905	22	.037	
		Deney	.108	22	.200	.922	22	.086	
	Son test	Tümevarım	Kontrol	.170	22	.099	.934	22	.146
			Deney	.160	22	.149	.944	22	.238
Tümdengelim		Kontrol	.135	22	.200	.940	22	.199	
		Deney	.116	22	.200	.971	22	.726	
Varsayım Kurma		Kontrol	.159	22	.151	.926	22	.099	
		Deney	.169	22	.101	.891	22	.020	
Gözlem		Kontrol	.166	22	.115	.907	22	.040	
		Deney	.136	22	.200	.927	22	.105	
Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama		Kontrol	.166	22	.115	.907	22	.040	
		Deney	.136	22	.200	.927	22	.105	
Eleştirel Düşünme Toplam		Kontrol	.174	22	.083	.897	22	.025	
		Deney	.172	22	.091	.951	22	.326	

Deney ve kontrol gruplarının puanlarının, Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri (CEDT-X) testinin bazı alt boyutlarında normal dağılım göstermediği bunun dışında diğer puan türlerinde normal dağılım gösterdiği ($p > 0.05$) Tablo 4.13'de görülmektedir. Her iki grup

için de anlamlılık seviyelerinin, istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilen 0.05'ten büyük çıkması ve/veya grup büyüklüğünün 20'nin üzerinde olması araştırmada elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri (CEDT-X) testinden elde edilen puanların ortalamaları deney ve kontrol gruplarında birbirinden farklılık göstermektedir. Uygulamann başında deney ve kontrol grubu öğrencileri arasındaki bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı belirlenmelidir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, çalışma öncesi ve sonrası Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri (CEDT-X) testinden elde edilen puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bu gruplara t-testi uygulanmıştır ve sonuçlar tablolar şeklinde aşağıda verilmiştir.

4.4.1. Dokuzuncu Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin, çalışma öncesi ölçülen eleştirel düşünme becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bu gruplara bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır ve sonuçları Tablo 4.14'de gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Ön Test Puanları İçin Yapılan Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Eleştirel Düşünme	Grup	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Ön Test Tümevarım	Kontrol	22	16.86	2.21	42	1.94	.061
	Deney	22	14.90	4.16			
Ön Test Tümdengelim	Kontrol	22	16.27	2.99	42	0.26	.789
	Deney	22	16.04	2.59			
Ön Test Varsayım Kurma	Kontrol	22	6.22	1.77	42	0.00	1.00
	Deney	22	6.22	1.68			

Ön Test Gözlem Yapma	Kontrol	22	12.18	2.21	42	-0.72	.472
	Deney	22	12.81	3.45			
Ön Test Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama	Kontrol	22	12.18	2.21	42	-0.72	.472
	Deney	22	12.81	3.45			
Ön Test Eleştirel Düşünme Toplam	Kontrol	22	44.50	4.53	42	-1.40	.168
	Deney	22	47.09	7.35			

Tablo 4.14’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *tümevarım* düzeyi ön test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanılmamıştır ($t = 1.94, p > 0.05$).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *tümdengelim* düzeyi ön test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanılmamıştır ($t = 0.26, p > 0.05$).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *varsayım* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ($t = 0.00, p > 0.05$) anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *gözlem yapma* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ($t = -0.72, p > 0.05$) anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *kaynağın güvenilirliğini sorgulama* düzeyi ön test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ($t = -0.72, p > 0.05$) anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *eleştirel düşünme toplam* ön test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel açıdan ($t = -1.40$, $p > 0.05$) anlamlı bir farka rastlanılmamıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilememiştir. Bu durum “Çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme puanlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık yoktur.” şeklinde yorumlanmıştır.

4.4.2. Onuncu Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney grubunun, eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney grubunun eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Deney grubundaki öğrencilerin, çalışma öncesi ve sonrası ölçülen eleştirel düşünme becerileri puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır ve sonuçları Tablo 4.15’de gösterilmiştir.

Tablo 4.15. Deney Grubu Eleştirel Düşünme Düzeyleri Ön ve Son Test Puanları İçin Yapılan Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları

Eleştirel Düşünme Düzeyi	Test	n	X	s	sd	t	p																																																								
Tümevarım	Ön Test	22	14.90	4.16	21	-2.22	.037																																																								
	Son Test	22	16.50	2.93				Tümdengelim	Ön Test	22	16.04	2.59	21	-1.19	.244	Son Test	22	16.81	2.88	Varsayım Kurma	Ön Test	22	6.22	1.68	21	-1.09	.285	Son Test	22	6.68	1.61	Gözlem Yapma	Ön Test	22	12.81	3.45	21	-0.34	.730	Son Test	22	13.00	2.82	Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama	Ön Test	22	12.81	3.45	21	-0.34	.730	Son Test	22	13.00	2.82	Eleştirel Düşünme Toplam	Ön Test	22	47.09	7.35	21	-2.29	.032
Tümdengelim	Ön Test	22	16.04	2.59	21	-1.19	.244																																																								
	Son Test	22	16.81	2.88				Varsayım Kurma	Ön Test	22	6.22	1.68	21	-1.09	.285	Son Test	22	6.68	1.61	Gözlem Yapma	Ön Test	22	12.81	3.45	21	-0.34	.730	Son Test	22	13.00	2.82	Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama	Ön Test	22	12.81	3.45	21	-0.34	.730	Son Test	22	13.00	2.82	Eleştirel Düşünme Toplam	Ön Test	22	47.09	7.35	21	-2.29	.032	Son Test	22	49.45	5.14								
Varsayım Kurma	Ön Test	22	6.22	1.68	21	-1.09	.285																																																								
	Son Test	22	6.68	1.61				Gözlem Yapma	Ön Test	22	12.81	3.45	21	-0.34	.730	Son Test	22	13.00	2.82	Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama	Ön Test	22	12.81	3.45	21	-0.34	.730	Son Test	22	13.00	2.82	Eleştirel Düşünme Toplam	Ön Test	22	47.09	7.35	21	-2.29	.032	Son Test	22	49.45	5.14																				
Gözlem Yapma	Ön Test	22	12.81	3.45	21	-0.34	.730																																																								
	Son Test	22	13.00	2.82				Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama	Ön Test	22	12.81	3.45	21	-0.34	.730	Son Test	22	13.00	2.82	Eleştirel Düşünme Toplam	Ön Test	22	47.09	7.35	21	-2.29	.032	Son Test	22	49.45	5.14																																
Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama	Ön Test	22	12.81	3.45	21	-0.34	.730																																																								
	Son Test	22	13.00	2.82				Eleştirel Düşünme Toplam	Ön Test	22	47.09	7.35	21	-2.29	.032	Son Test	22	49.45	5.14																																												
Eleştirel Düşünme Toplam	Ön Test	22	47.09	7.35	21	-2.29	.032																																																								
	Son Test	22	49.45	5.14																																																											

Tablo 4.15'e göre deney grubunda bulunan öğrencilerin toplam eleştirel düşünme becerileri ön test – son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel açıdan son test lehine anlamlı farka rastlanılmıştır ($t = -2.29, p < 0.05$).

Tablo 4.15'de görüldüğü gibi deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *tümevarım* düzeyi ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel son test lehine anlamlı farka rastlanılmıştır ($t = -2.22, p < 0.05$).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *tümdengelim* düzeyi ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel açıdan farka rastlanılmamıştır ($t = -1.19, p > 0.05$).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *varsayım kurma* düzeyi ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel açıdan farka rastlanılmamıştır ($t = -1.09, p > 0.05$).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *gözlem yapma* düzeyi ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel açıdan farka rastlanılmamıştır ($t = -0.34, p > 0.05$).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *kaynağın güvenilirliğini sorgulama* varsayım düzeyi ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel açıdan farka rastlanılmamıştır ($t = -0.34, p < 0.05$).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin toplam eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel anlamlı farka rastlanılmıştır ($t = -2.29, p < 0.05$). Bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilmiştir. Bu durum “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının, üstün yetenekli öğrencilerin toplam eleştirel düşünme puanlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim gerçekleştirmiştir. ” şeklinde yorumlanmıştır.

4.4.3. On birinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Kontrol grubundaki öğrencilerin, çalışma öncesi ve sonrası ölçülen, eleştirel düşünme becerileri puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bu gruplara bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır ve sonuçları Tablo 4.16'da gösterilmiştir.

Tablo 4.16. Kontrol Grubu Eleştirel Düşünme Düzeyleri Ön ve Son Test Puanları İçin Yapılan Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları

Eleştirel Düşünme Düzeyi	Test	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Tümevarım	Ön Test	22	16.86	2.21	21	0.68	.502
	Son Test	22	16.45	3.14			
Tümdengelim	Ön Test	22	16.27	2.99	21	0.13	.894
	Son Test	22	16.18	2.51			
Varsayım Kurma	Ön Test	22	6.22	1.77	21	-0.10	.916
	Son Test	22	6.27	1.77			
Gözlem Yapma	Ön Test	22	12.18	2.21	21	-0.36	.719
	Son Test	22	12.31	2.35			
Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama	Ön Test	22	12.18	2.21	21	-0.36	.719
	Son Test	22	12.31	2.35			
Eleştirel Düşünme Toplam	Ön Test	22	44.50	4.53	21	0.42	.673
	Son Test	22	44.13	4.40			

Tablo 4.16'da görüldüğü gibi kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *tümevarım* düzeyi ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel açıdan farka rastlanılmamıştır ($t = 0.68$, $p > 0.05$).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *tümdengelim* düzeyi ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel açıdan farka rastlanılmamıştır ($t = 0.13$, $p > 0.05$).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *varsayım kurma* düzeyi ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel açıdan farka rastlanılmamıştır ($t = -0.10$, $p > 0.05$).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *gözlem yapma* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel açıdan farka rastlanılmamıştır ($t = -0.36$, $p > 0.05$).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *kaynağın güvenilirliğini sorgulama* varsayım düzeyi ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel açıdan farka rastlanılmamıştır ($t = -0.36$, $p > 0.05$).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin toplam eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda istatistiksel anlamlı bir farka rastlanılmamıştır ($t = 0.42$, $p > 0.05$). Bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilememiştir. Bu durum “Fen bilimleri etkinliklerinin ve laboratuvar uygulamalarının klasik yaklaşımın kullanıldığı aktiviteler şeklinde gerçekleştirildiği kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinde, anlamlı bir değişim gerçekleştirilmemiştir.” şeklinde yorumlanmıştır.

4.4.4. On ikinci Hipoteze Ait Bulgular ve Yorumu

$H_0 : \mu = \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.)

$H_1 : \mu \neq \mu_0$ (Deney ve kontrol grubunun, eleştirel düşünme becerileri son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.)

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, çalışma sonrası eleştirel düşünme becerileri puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bu gruplara bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır ve sonuçları Tablo 4.17’de gösterilmiştir.

Tablo 4.17. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Son Test Puanları İçin Yapılan Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Eleştirel Düşünme	Grup	n	X	s	sd	t	p
Son Test Tümevarım	Kontrol	22	16.45	3.14	42	-0.05	.961
	Deney	22	16.50	2.93			
Son Test Tümdengelim	Kontrol	22	16.18	2.51	42	0.77	.441
	Deney	22	16.81	2.88			
Son Test Varsayım Kurma	Kontrol	22	6.27	1.77	42	-0.79	.429
	Deney	22	6.68	1.61			
Son Test Gözlem Yapma	Kontrol	22	12.31	2.35	42	-0.86	.390
	Deney	22	13.00	2.82			
Son Test Kaynağın Güvenilirliğini Sorgulama	Kontrol	22	12.31	2.35	42	-0.86	.390
	Deney	22	13.00	2.82			
Son Test Eleştirel Düşünme Toplam	Kontrol	22	44.13	4.40	42	-3.68	.001
	Deney	22	49.45	5.14			

Tablo 4.17’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *tümevarım* düzeyi son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanılmamıştır ($t = -0.05$, $p > 0.05$).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *tümdengelim* düzeyi son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanılmamıştır ($t = 0.77$, $p > 0.05$).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *varsayım* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ($t = -0.79$, $p > 0.05$) anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *gözlem yapma* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ($t = -0.86, p > 0.05$) anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *kaynağın güvenilirliğini sorgulama* düzeyi son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ($t = -0.86, p > 0.05$) anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *eleştirel düşünme toplam* son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel deney grubu lehine anlamlı farka rastlanılmıştır ($t = -3.68, p < 0.05$).

Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, Null Hipotezi reddedilmiştir. Bu durum “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin toplam eleştirel düşünme becerileri puanlarında anlamlı bir değişim gerçekleştirmiştir ” şeklinde yorumlanmıştır.

4.5. Deney Grubu Öğrencilerinin ATBÖ Yaklaşımı ile İlgili Görüşlerine Ait Bulgular ve Yorumlar

Uygulama sonrası Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı (KHTABT) ön ve son test verilerindeki başarı düzeyleri arasındaki farklar dikkate alınarak seçilen deney grubu öğrencileriyle ATBÖ yaklaşımına dayalı öğrenme süreci ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler, yüksek düzeyde (2 öğrenci), orta düzeyde (2 öğrenci) ve düşük düzeyde akademik başarısında farklılaşma gerçekleştiren (2 öğrenci) deney grubu öğrencilerinden rastgele olarak toplam 6 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Mülakat soruları öncelikle sırasıyla düşük (D1, D2), orta (O1, O2) ve yüksek (Y1, Y2) düzeyde değişim gerçekleştiren öğrencilere yöneltilmiştir. İzin alınarak ses kayıt cihazı ile kaydedilen görüşmelere ilişkin veriler aşağıda verilmiştir.

Öğrencilere “Genel olarak ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkında neler düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler bu süreçte grupça deney, gözlem

ve araştırma yapmalarının, fikirlerini arkadaşları ile paylaşarak tartışmalarının ve rapor yazmalarının öğrenmelerini kolaylaştırdığını ve birbirlerinden öğrenmelerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Aşağıda deney grubunda yer alan bazı öğrencilerin düşüncelerine yer verilmiştir:

D1: İyiydi, yararlıydı, güzeldi. Çok yararlıydı, hiç böyle deneyler yapmamıştım...

D2: Her şeyi bizim yapmamız ve kurgulamamız çok iyiydi. Öğretmenimiz sadece neyi nasıl yapacağımızı söyledi biz yaptık. Okulda olsa önce öğretmen yapardı sonra biz yapardık veya yapmazdık bu durum bana girişimcilik sağladı. Bir şeyleri kendim yapabildiğimi gördüm.

O1: Bize öğretilen çoğu şey formülle öğretiliyor. Mesela “ $d=m/v$ ” bu böyle bir formül diye konu geçiliyor. Burada öğretmen bize sürekli sorular yöneltti. Biz oradan yola çıkarak formülü kendimiz oluşturduk. Yorumlar yaptık, kendi mantığımızdan yola çıktık oda kalıcı bilgi oldu. Mesela her şeyi kendimiz deniyoruz. Deney düzeneğini kendimiz hazırlıyoruz, bundan yola çıkarak bir görüş ortaya atıyoruz ve bu görüşün yanlış çıktığını görmek doğrusunu öğrenme adına kalıcı bilgi oluyor bence...

O2: Çok faydası oldu. Biz normalde formüle dayalı bireyleriz. Hep “ $x= v.t$ ” diye öğreniyoruz. Deneylerle uyguladık akılda kalıcı oldu. Sorgulayıcı yön açığa çıktı.

Y1: Bazı iddialarda bulduk deneylerle onları kanıtlamaya çalıştık. Hangi iddiayı hangi deneyle daha kolay açıklayabileceğimi daha iyi anladım daha kolay soru ve iddia oluşturmayı öğrendim. Ben bize yararlı olduğunu düşünüyorum.

Y2: Öğrenmeyi kolaylaştırır. Çünkü dinleyip görmektense kendin yaparak öğrenmek akılda daha kalıcı oluyor.

Deney grubundan seçilen öğrencilere “ATBÖ yaklaşımının avantaj ve dezavantajları nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Görüşmeler sonucunda öğrenciler bu yöntemin avantajlarını şu şekilde sıralamışlardır.

Konuları ezberlemek yerine daha iyi öğrenmelerini sağladığını, sorgulayarak ve uygulamalı öğrendiklerini, öğrendikleri konu ile ilgili eksik ve hatalı bilgilerini görmelerini sağladığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin tamamı bu yöntemin genel olarak dezavantajı olmadığını ifade etmişlerdir. Aşağıda deney grubunda yer alan bazı öğrencilerin düşüncelerine yer verilmiştir:

D1: Daha bilimsel bir yaklaşım bu. İnsan kendini böyle bir çalışma ile daha iyileştirebilir. Hiç bir dezavantaj görmedim.

D2: İzleyerek veya dinleyerek değil de kendimiz yaparak öğrendiğimiz için bilgileri unutmuyoruz. Kendimizi gösterebilmemiz ve geliştirebilmemiz için bize daha çok imkân sağlıyor. Net bir şekilde öğrenmemizi sağlıyor. Sadece orada yazanı değil de gerçekten onun öyle olduğu nu öğreniyoruz. Dezavantajı yok herhâlde. Bilemiyorum.

O1: Mesela formül öğretildiğinde çoğu şey sınav esnasında aklımıza gelmiyor ama sebep sonuç ya da mantığa dayalı bir eğitim olduğu için bu aklımıza gelmiyor gibi bir durum olmayacak. Çünkü sürekli bu böyle olursa şu şöyle olur diyerek ilişki kurarak gidiyoruz. Bu yüzden bir nokta yakalayınca diğer bütün parçaları oluşturabiliriz. Ama diğer türlü formülü unutunca her şey gidiyor bütün soru kaybediliyor. ...eğlenceli geçiyor çok monoton olmuyor etkinlikler. Dezavantajının olmadığını düşünüyorum.

O2: Sorgulama yeteneğimizi geliştirdi. Formüllerin açıklamalarını yapabiliyoruz. Deney yapabiliyoruz. Her şeyi daha iyi gözlemliyoruz. Bunu hayata geçirmede uygulamalar kolaylık sağlıyor. Rapor yazarken gözlemleri kâğıda aktarırken o bilgileri unutmuyoruz... Bence gayet iyi idi kötü bir yanı yok.

Y1: İddialarda bulunmak, bunu kanıtlamak için araştırmalar yapmak, bunlarla ilgili soru sormak onları cevaplamak, daha kolay ve etkili öğrenmemizi sağlıyor olabilir. Daha fazla düşünmeye sevk ettiği için daha kalıcı ve etkili öğrenme oluyor bu yöntemde. Dezavantaj mı? Bilmem ki...

Y2: Problem çözme yeteneğini artırır. Deney kurgulama yeteneğimizi artırır. Konular daha akılda kalıcı olur. Grup çalışması olması daha iyiydi. Çünkü herkesin farklı fikirleri olabilir. Dezavantajı yok galiba.

Öğrencilere “Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM), geleneksel laboratuvar uygulamalarını mı yoksa ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarını mı tercih edersin? Neden?” sorusu yöneltilmiştir.

D1: Tabi ki ATBÖ yaklaşımı. Çünkü okulda deney yapma imkânımız olmuyor. Yapılırsa da öğretmen yapıyor biz gözlemliyoruz.

D2: ATBÖ yü tercih ederim. Çünkü biz daha aktif oluyoruz.

O1: ATBÖ. Çünkü daha kalıcı bilgi oluyor. Mesela her şeyi kendimiz deniyoruz. Deney düzeneğini kendimiz hazırlıyoruz, bundan yola çıkarak bir görüş ortaya atıyoruz ve bu görüşün yanlış çıktığını görmek doğrusunu öğrenme adına kalıcı bilgi oluyor bence...

O2: ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarını tercih ederim. Deneyi öğrencinin yapmasından yanayım. Başkası yapınca her şeyi daha detaylı inceleyip gözlemlene imkânı olmuyor.

Y1: ATBÖ. Çünkü okulumuzda genelde öğretmen deneyleri hazırlıyor biz izliyoruz ve ona göre sonuç çıkarıyoruz. Burada biz kendimiz iddiayı oluşturuyoruz, deneyi kendimiz yapıyoruz.

Y2: Atbö yü tercih ederim çünkü dinleyip görmektense kendin yaparak öğrenmek akılda daha kalıcı olur.

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dayalı öğrenme süreci ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen görüşmede öğrencilere “Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM), diğer alanlardaki etkinliklerinde ATBÖ yaklaşımına göre uygulanmasını ister misin? Neden?” sorusu yöneltilmiştir.

D1: Evet çok isterim keyifli oluyor zaman nasıl geçiyor anlamıyorum. Okulda fen dersinde ben genelde çok fazla derse katılmıyorum. Okulda bu yöntem uygulansa daha çok derse ilgi çeker, katılım artar bence, en ilgisiz öğrenci bile ilgilenir bu yaklaşımla...

D2: Çok iyi olur isterim. Hem eğlenceli olur hem de net bir şey öğrenmiş oluruz. Çok basit malzemelerle deneylerimizi yaptığımız için her yerde gerçekleştirebilir.

O1: BİLSEM ler de uygulanabilir.

O2: İsterim. Çok güzel olur. İlk sorgulama aşaması çok güzel oluyor. Hem bildiklerini değerlendiriyorsun. Deneyini yapıyorsun ve onun raporunu yazıyorsun. Bir şeyi görünce daha çok aklımızda kalıyor.

Y1: Aslında bilim sanat merkezinde de yakın uygulamalar var. İsterim. Devam ettiğim okul içinde olabilir ama sınıf kalabalık olduğu için herkes ifade edemez ama yine de iyi olur. Çünkü okulda herkes deneyleri özensiz yapıyor...

Y2: Evet isterim, öğrenmeyi çok daha kolaylaştırır. Ben geçen yıl yine başka bir bilim sanat merkezinde fizik etkinliklerine katılıyordum, öğretmen tahtada anlatırdı deney yapardık ama çok sık değildi. Soruları kendimiz bulmazdık, öğretmen konuyu anlatırdı

yapılacaksa bir deney yapılırdı, onu da öğretmen yapardı, sonra soru çözerdik. Ama ATBÖ ile daha kolay öğrenilir bence...

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dayalı öğrenme süreci ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen görüşmede öğrencilere “Çalışmalarınızı grup çalışmaları yerine bireysel olarak mı yapmak isterdiniz? Neden? Sorusu yöneltilmiştir.

D1: Grup. Çok farklı fikirler ortaya çıkabiliyor.

D2: Grup çalışmaları açısından çok iyi ben grup çalışmalarını çok seviyorum.

O1: Benim aklıma gelmeyen bir fikir başka birinin aklına geliyor, ben farklı bir durum gözlemlerken arkadaşım farklı bir durum gözlemleyebiliyor ve farklı fikirler ortaya çıkıyor...

O2: Ben bireysel çalışmayı çok seviyordum ama arkadaşlarla grup çalışması sonucunda arkadaşlarla iletişimimiz arttı, fikir alışverişinde bulunduk.

Y1: İddialarımızı arkadaşlarımızla tartıştık, arkadaşlarla grup içinde tartışma yönümüzü geliştiriyor.

Y2: Grup. Grupta önceden tanımadığım arkadaşlarla tanıştım, güzel dostluklar oluştu, hala onlarla görüşüyorum.

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dayalı öğrenme süreci ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen görüşmede öğrencilerden “rapor yazma” aşaması hakkındaki düşüncelerini değerlendirmelerini istenmiştir.

D1:Sıkıcıydı.

D2: Yazmayı çok sevmiyorum ama kendi ifadelerini yazmak öğretmenin dediklerini yazmaktan daha iyi.

O1: Yazarken kendi ifadelerimiz olduğu için bilgi kalıcı oluyor.

O2: Deneyini yapıyorsun ve onun raporunu yazıyorsun. Bir şeyi görünce ve yazınca daha çok aklımızda kalıyor.

Y1:Yazmak akılda kalıcılık açısından faydalı ancak yazarken çok sıkılıyorum.

Y2:Yazarak daha iyi öğrenirim.

Yukarıda verilen öğrenci görüşmelerinde ortaya çıkan temalar ve alt temalara ait frekans sonuçları Tablo 4.18’de sunulmuştur.

Tablo 4.18. Öğrenci Görüşmelerindeki Temalar ve Alt Temaların Frekans Sonuçları

Temalar	Alt Temalar	Örnek Öğrenci İfadeleri	Frekans
Öğrenme	Öğrenme sürecine aktif katılımın sağlandığı sorgulamaya dayalı süreç boyunca, öğrencilerin bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan birey rolünü üstlenmeleri öğrenmeyi kolaylaştırır.	<i>D2: Her şeyi bizim yapmamız ve kurgulamamız çok iyiydi. Öğretmen sadece neyi nasıl yapacağımızı söyledi biz yaptık... Y1: Daha fazla düşünmeye sevk ettiği için daha kalıcı ve etkili öğrenme oluyor bu yöntemde... O1: Yazarken kendi ifadelerimiz olduğu için bilgi kalıcı oluyor.</i>	6 4
	ATBÖ raporlarını yazmak öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcı olmasını sağlamaktadır.		
Tutum Motivasyon	ATBÖ uygulamaları öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine, fen bilimlerini öğrenmekten hoşlanmalarına ve fen bilimleri ile ilgili çalışmalarda istekli olmalarına katkı sağlar.	<i>D1: ...keyifli oluyor, zaman nasıl geçiyor anlamıyorum. Fen bilimleri derslerinde bu yöntem uygulansa daha çok derse ilgi çeker, katılım artar bence, en ilgisiz öğrenci bile ilgilenir ATBÖ ile...</i>	6
Yaşam Becerileri (İletişim becerileri, Takım çalışması, Girişimcilik, Değerler)	Öğrenciler ATBÖ uygulama sürecinde bilgiyi araştırıp sorgularken etkili iletişim ve işbirliği gerçekleştirir.	<i>O2: Ben bireysel çalışmayı daha çok seviyordum ama arkadaşlarla grup çalışması sonucunda iletişimimiz arttı, fikir alışverişinde bulunduk</i>	5
	ATBÖ uygulamaları öğrencilerin arkadaşlık ilişkilerini olumlu yönde etkilemektedir. ATBÖ uygulamaları karşı tarafın fikirlerine değer vermeyi öğrenmelerini sağlamaktadır.	<i>D2: Okulda olsa önce öğretmen yapardı sonra biz yapardık veya yapmazdık bu durum bana girişimcilik sağladı. Bir şeyleri kendim yapabildiğimi gördüm... O1: Benim aklıma gelmeyen bir fikir başka birinin aklına geliyor, ben farklı bir durum gözlemlerken arkadaşım farklı bir durum gözlemleyebiliyor ve çok farklı fikirler ortaya çıkıyor...</i>	4 4
Görüşme yapılan toplam öğrenci sayısı: 6			

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda belirlenen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Fen bilimleri derslerinde bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerinin ve laboratuvar uygulamalarının geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesini içeren ATBÖ yaklaşımının, bilim ve sanat merkezlerine devam eden üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarıları, bilişüstü yeti düzeyleri ve eleştirel düşünme becerileri açısından farklılığın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada alt problemler doğrultusunda elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara ilişkin tartışmalar aşağıda verilmiştir.

1. BİLSEM'lerde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinde, bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarıları üzerine bir etkisi var mıdır?

Deney gruplarındaki öğrencilerin, Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı (KHTABT) son test sonuçları ile kontrol gruplarındaki öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı (KHTABT) son test sonuçları karşılaştırıldığında, deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Bu bulgular ışığında fen bilimleri etkinliklerinde, bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını daha çok artırdığı sonucuna varılabilir. Akranlarından akademik başarı açısından daha üst seviyede olan üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarı seviyelerinde anlamlı bir fark oluşturması ATBÖ yaklaşımının fen bilimleri eğitiminde önemini ortaya koymaktadır. Çalışma sonuçları ATBÖ ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla örtüşmektedir (Arlı, 2014; Ceylan, 2010; Erkol vd., 2010; Günel ve Hand, 2007; Günel vd., 2010; Hand vd., 2002; Hand vd., 2004; Hohenshell ve Hand, 2006; Memiş, 2011; Nam, Choi ve Hand, 2011; Poock, 2005; Ulu, 2011).

2. BİLSEM’lerde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinde, bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin üst bilişsel bilgi ve becerileri üzerine bir etkisi var mıdır?

Fen bilimleri etkinliklerinin ve laboratuvar uygulamalarının klasik yaklaşımın kullanıldığı aktiviteler şeklinde gerçekleştirilmesi öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerinde anlamlı bir değişim gerçekleştirilmemiştir.

Bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren ATBÖ yaklaşımını esas alan uygulamalar sonucunda üstün yetenekli öğrenciler her ne kadar ön test puanlarına göre son test puanlarını artırmış olsalar da bilişüstü yeti düzeyleri açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Kontrol grubuyla deney grubuna uygulanan üstbiliş ölçeği son test sonuçları karşılaştırıldığında, alt boyutlar ve toplam puanlar açısından deney grubunun her ne kadar kontrol grubuna göre puanları fazla olsa da her iki grup arasında bilişüstü yeti düzeyleri açısından anlamlı bir farkın olmadığını söyleyebiliriz.

Bu sonuç bize BİLSEM’lerde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinde, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin bilişüstü yeti düzeylerini etkilemediğini göstermektedir.

Bu konuda yapılmış çalışmalar incelendiğinde, uygulanan yöntem ve örneklem grubu açısından böyle bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bu bağlamda, yapılan bu araştırma ATBÖ yaklaşımının üstün yeteneklilerde ki çıktılarını yansıtmaya açısından

ülkemizdeki ilk çalışmalardan biri olma niteliğini taşımaktadır. Dolayısıyla elde edilen bulguların ve sonuçların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Her ne kadar alan yazında ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı sınıf içi uygulamalarda öğrencilerin bilişüstü düzeylerinin arttığını gösteren çalışmalar olsa da bu artışın bilişüstü düzeylerin tamamını kapsamadığını görmekteyiz. Ulu (2011), fen bilimleri derslerini ATBÖ yaklaşımını esas alan uygulamalarla gerçekleştirdiği deney grubu öğrencilerinin, bilişin bilgisi boyutunda gelişim gösterdiğini ancak bilişin düzenlenmesi boyutunda herhangi bir değişimin gerçekleşmediğini ortaya koymuştur.

Koç ve Karabağ (2013), yapmış oldukları çalışmalarında bilişüstü yeti puanlarının sınıf düzeyine göre farklılaştığını, 6. sınıf öğrencilerinin bilişüstü yeti puanlarının 8. sınıf öğrencilerinden yüksek olduğunu, yalnızca bilişin bilgisi puanları arasında sınıf düzeyine göre anlamlı farklılığın olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca akademik işlerde gerekli olan bilişüstü becerilerin gelişiminin 11-12 yaşlarından önce oluşmayacağını, akademik bilişüstü becerilerin 12 yaşlarında henüz gelişebileceğini aktarmışlardır. Atay (2014), öğrencilerin sınıf düzeyinin yükselmesinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin ve üstbilişsel farkındalıklarının azalmasına neden olacağını belirtmiştir. Uygulamamın sekizinci sınıf öğrencileriyle yapılmış olması da öğrencilerin bilişüstü düzeylerinde anlamlı bir değişimin gerçekleşmemesinin nedenlerinden birisi olabilir. Ayrıca üstbilişin ölçülmesinde birden fazla yöntemin kullanılması gerekliliği yapılan çalışmalarda (Bozan, 2008; Demircioğlu, 2008; Durmuş, 2013; Wilson, 2001) da ortaya konulmuştur.

Uygulama sürecinde öğretmenin ATBÖ uygulamaları ile pedagojisinde meydana gelen değişimin öğrencilerin düşünme becerilerine etki ettiği düşünüldüğünde, bu durum çalışmanın sonucunu etkileyen bir etken olarak karşımıza çıkabilir. (Arlı, 2014)

Literatürde yapılan birçok çalışmada (Alexander, Johnson, Albano, Freygang ve Scott, 2006; Rozencwajg, 2003; Van der Stel ve Veenman, 2008) zekâ ile üstbiliş düzeyi arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Ayrıca yapılan çalışmalar üstbiliş düzeyi yüksek olan öğrencilerin daha başarılı olduğunu göstermektedir. Üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarı ve zeka düzeyi açısından yüksek potansiyelde oldukları düşünüldüğünde uygulamalar sonrasında her iki gruptaki üstün zekalı öğrencilerin bilişüstü düzeylerinin anlamlı bir şekilde değişmemesi (Atay, 2014; Cautinho, 2007; Toprak, 2005; Tüysüz, 2013) çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir.

Ayrıca yukarıda da belirtildiği gibi bilim ve sanat merkezlerindeki fen bilimleri alanındaki etkinlik sürelerinin uzatılması veya öğrencilerin bilişüstü düzeylerinin gelişmesi için öncelikle örgün eğitimde devam ettikleri okullardaki eğitim anlayışının da bu felsefeye uygun hale getirilmesi gerekmektedir (Yıldız ve Ergin, 2007).

Sonuç olarak, üst biliş, zekâ, problem çözme, teorik olarak birbirleriyle açıkça bağlantılı kavramlar olarak ele alınmalarına rağmen, farklı sonuçları içeren araştırma bulguları olduğu görülmektedir.

3. BİLSEM’lerde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinde, bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerine bir etkisi var mıdır?

Bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının deney grubundaki üstün yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme düzeyi alt boyutlarından tümevarım düzeyi ve toplam eleştirel düşünme becerileri puanlarında anlamlı bir değişim gerçekleştirirken tümdengelim, varsayım kurma, gözlem yapma, kaynağın güvenilirliğini sorgulama alt düzeylerinde her ne kadar ön teste göre son test puanlarını artırmış olsa da istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Fen bilimleri etkinliklerinin ve laboratuvar uygulamalarının klasik yaklaşımın kullanıldığı aktiviteler şeklinde gerçekleştirildiği kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı bir değişim gerçekleşmemiştir.

Kontrol grubuyla deney grubuna uygulanan eleştirel düşünme son test sonuçları karşılaştırıldığında, toplam puanlar açısından deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Eleştirel düşünme düzeyi alt boyutları açısından incelendiğinde ise tümdengelim, varsayım kurma, gözlem yapma, kaynağın güvenilirliğini sorgulama alt düzeylerinde deney grubunun her ne kadar kontrol grubuna göre puanları fazla olsa da istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşmamıştır. Bunun sebebi olarak, öğrencilerin bu tarz düşünme süreçlerine çok da alışık olmamaları ve bu tarz düşünme süreçlerini yerleştirmek için daha fazla zamana ihtiyaç duymaları gösterilebilir.

Elde edilen bu veriler, bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme

(ATBÖ) yaklaşımının, üstün yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde olumlu bir değişim gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Farklılaştırılmış fen programlarında kullanılan öğretim tekniklerinin ve içerikte yer verilen eleştirel düşünme öğelerinin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eleştirel düşüncelerine katkı yaptığı düşünülmektedir. Bu durum literatür tarafından (Atalay, 2014; İşlekeller, 2008; Van Tassel Baska, Zuo, Avery ve Little, 2002; Yaman, 2014; Yıldırım, 2009; Yıldırım ve Şensoy, 2011) desteklenmektedir.

Eleştirel düşünmeyi kazandırmak için bireyin kendisinin sorgulamaya yönelik hazırlanmışlığı önemlidir. Sorgulama sürecinde savunduğu bilgiye ilişkin görüşleri, karşı görüşleri, karşı tarafla tartışabilecek ve onu ikna edebilecek bilgiler oluşturma imkânlarının olması ve sağlanması gereklidir. ATBÖ temelli öğrenme ortamlarında öğrencilerin fikirlerini rahatça söyleyebileceği ve savunabileceği ortam hazırlanmıştır. Üstün yetenekliler için geliştirilen eğitim programları, programın temel bir parçası olarak bazı eleştirel düşünme bileşenleri içermelidir (Davis ve Rimm, 2004).

Üstün yetenekliler için farklılaştırılan fen programları ile öğrencilerin araştırma, sorgulama becerilerinin geliştirilerek, olaylara ve durumlara eleştirel ve sorgulayıcı yaklaşarak olgular üzerinde derinlemesine düşünme fırsatı sunulmuştur. ATBÖ yaklaşımı, öğrenme amaçlı yazma ile araştırma-sorgulama stratejilerini kullanarak öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkında eleştirel düşüncelerini sağlayan bir araçtır (Poock, 2005, s.31). Öğretmen sorduğu sorularla öğrencilerin yaptığı gözlemler hakkında eleştirel bir şekilde düşünmesini sağlar (Norton-Meier vd., 2008, s.90). ATBÖ gibi araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sayesinde fen öğretiminin odağı değişmiş ve bu değişim, kavramların ezberlenmesi yerine, hem bilimsel süreç becerilerinin hem de eleştirel düşünme becerilerinin etkin olarak kullanılmasıyla öğrenmenin gerçekleşmesi biçiminde ortaya çıkmıştır (Ulu, 2011).

Mevcut çalışmada müdahalenin yapılmadığı öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri için tasarlanan MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programının uygulanması ve üst düzey düşünme becerilerine yer verilmemesi, kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı bir değişim gerçekleşmemiş olması bu eğitim programının kontrol grubundaki öğrencilerde üst düzey düşünme potansiyellerinin açığa çıkarılmadığı ve kullanılan öğretim programlarının üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için yetersiz olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

4. BİLSEM’lerde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinde, bilimsel tartışma ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerini ve laboratuvar uygulamalarını içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımını kullanan deney grubundaki üstün yetenekli öğrencilerin bu yaklaşımla ilgili düşünceleri nelerdir?

Deney grubundaki öğrenciler ATBÖ uygulamaları ile dersi daha iyi anladıklarını, bu yaklaşımın öğrenmelerini kolaylaştırdığını, öğrendiklerinin kalıcı olmasını sağladığını ve derse karşı ilgilerinin arttırdığını belirterek kendilerinde bir değişim meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Bu durum tema tabanlı akademik başarı testi sonuçlarıyla da örtüşür niteliktedir. Test sonuçlarına bakıldığında deney grubu lehine bir farkın oluştuğu, bu farkın zamanla arttığı ve deney grubunun fen konularını öğrenmede daha başarılı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin fen başarılarına katkı sağladığını söylemek mümkündür. Öğrencilerin kendilerinin de bu değişimin farkında olduğu ve son test sonuçlarını destekler şekilde açıklamalar yaptığı öğrenci görüşmelerinden elde edilmiştir. Literatürde farklı sınıf seviyelerinde ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin fen başarısını olumlu yönde etkilediği (Akkuş ve Kurt, 2012; Arlı, 2014; Driver, Newton ve Osborne, 2000; Günel vd., 2010; Günel ve Tanrıverdi, 2012; Hand vd., 2004; Kaya ve Kılıç, 2008; Memiş, 2011; Ulu, 2011) görülmektedir.

ATBÖ sürecinde öğrencilerin kendi sorularını oluşturmaları, araştırmalar yapıp deneyler tasarlamaları, yaptıkları gözlem ve deneylerden veriler toplamaları ve buldukları bu verilerden yola çıkarak iddia ve deliller oluşturmaları yolu ile sürece yaparak ve yaşayarak katılmaları onların öğrenmelerine ve araştırmacı kimliklerine ciddi katkılar sağlamaktadır (Driver, vd., 2000; Kaya ve Kılıç, 2008). ATBÖ gibi sorgulayıcı ve öğrenci aktif süreçler, üstün yetenekli öğrencilerin örgün eğitim süreçlerinde kendilerini ifade etmekte zorlandıkları sınıf ortamlarından farklı bir eğitim ortamı oluşmasına ve var olan merak ve araştırma duygularının gelişmesine fırsat vermesi açısından da bu yaklaşım önem arz etmektedir.

Öğrencilerden ATBÖ rapor yazma sürecini değerlendirmeleri istendiğinde; öğrenciler bu sürecin sıkıcı; ancak faydalı olduğunu, anlamalarını kolaylaştırdığını ve öğrendiklerinin kalıcı olmasını sağladıklarını belirtmişlerdir. Buradan yola çıkarak, öğrencilere göre bu sürecin onların öğrenmelerine katkı sağladığını ifade edebiliriz.

Yapılan görüşmelerde öğrenciler; grup çalışması ve tartışmalar sırasında birbirleri ile iletişim içinde olduklarını, kendilerini daha iyi ifade edebildiklerini ve bu sayede daha iyi öğrendiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin herhangi bir konu hakkında diğer arkadaşları

ile girdikleri müzakere süreçleri onların yeni kavramları yapılandırmalarını ve kendi eksiklerini görmelerini sağlamaktadır. Böylece artan sınıf içi etkileşim; öğrencilerin özellikle birbirlerinden öğrenme fırsatı bulmaları ve birbirlerinin öğrenmelerine katkı sağlamaları noktasında önemli bir husustur.

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dayalı öğrenme süreci ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen görüşmede öğrenciler BİLSEM de diğer alanlardaki etkinliklerin de ATBÖ yaklaşımına göre uygulanmasını tercih ettiklerini söylemişlerdir. Gerekçe olarak bu yaklaşım sayesinde derse katılımın artacağını, derslerin/etkinliklerin daha eğlenceli olacağını, sorgulayarak öğrenmenin bilginin kalıcılığına ve kolay öğrenmeye yol açacağını ifade etmişlerdir. Demir (2014)' in yaptığı araştırmada ATBÖ uygulamaları sonrasında öğrencilerle yapılan mülakatlar da bir öğrenci dışında geriye kalan tüm öğrenciler ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının kendilerine faydalı olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir ve bu sonuç bulguları destekler niteliktedir.

Bu süreçte öğrenci ve öğretmen görüşlerini değerlendirdiğimizde, ATBÖ uygulamalarının öğrencilere sunduğu, yaparak yaşayarak öğrenme ortamı, grup tartışmaları, kazandırdığı veya geliştirdiği araştırmacı kimlik, yazma aktiviteleri, artan öğrenci öğretmen ve öğretmen-öğrenci etkileşimi, kendini ifade edebilme becerisi, öğrenmelerine ve öğrenmenin kalıcılığına olan katkısı öğrencilerin neredeyse tamamından alınan geri dönütlerdir. Bu konuda hem öğrencilerin hem öğretmenin ortak bir tespiti; derse ilgisi olmayan ve ders esnasında dersin dışında şeylerle ilgilenen öğrencilerin ATBÖ uygulamaları esnasında ders ile ilgilenmeye, konu ile ilgili konuşmaya ve bu alanda çalışmaya başlamasıdır.

Sonuç olarak, üstün yetenekli öğrenciler örneğinde gerçekleştirilen bu çalışma ile de onların bir takım farklı özellikleri ve bu özelliklerden kaynaklanan bir takım farklı ihtiyaçlarının olduğunu (Hoover ve Feldhusen, 1990; Innamorato, 1998; Meador, 2005; Silverman vd., 1986; Steinkamp ve Maehr, 1983) bizlere göstermiştir. Üstün yetenekliler için farklılaştırılan fen programları ve öğrenme yaklaşımları ile öğrencilerin araştırma, sorgulama becerileri geliştirilmelidir. Tıpkı bir bilim insanı gibi olaylara ve durumlara eleştirel ve sorgulayıcı yaklaşarak, olgular üzerinde derinlemesine düşünme fırsatı sunacak eğitim ortamları hazırlanmalıdır. Bu sebeple literatürde bu ihtiyaçlara uygun, öğretimin farklılaştırıldığı, içerisinde üst düzey düşünme becerilerinin olduğu, çeşitli materyal, etkinlik, yöntem ve tekniğin kullanıldığı, onların ilgi alanlarını ve kişilik özelliklerini göz

önünde bulunduran programlara baktığımızda alan yazında da çok vurgulanmasına rağmen, bu konu ile ilgili yapılmış yeterince çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan bakıldığında bu çalışmanın alan yazına katacağı katkıların yanında, üstün yetenekli öğrencilerle ilgili hazırlanacak olan program ve eğitim ortamlarına da ışık tutması, çalışmanın önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde, araştırma bulgularından ve alanyazından elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

5.2.1. Öğretime (Uygulamaya) İlişkin Öneriler

- Çalışmada ATBÖ yaklaşımına dayalı fen bilimleri etkinliklerinin geleneksel yöntemlere göre başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda BİLSEM’lerde veya üstün yetenekli öğrencilere verilecek olan fen eğitiminde geleneksel yöntemlere alternatif olarak ATBÖ yaklaşımı uygulanabilir.
- Görüşmelerden elde edilen veriler ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin sorgulayarak öğrenmeleri, araştırma ve sorgulama yeteneklerinin gelişmesi, literatür taramayı öğrenmeleri, bir bilim insanı gibi düşünme becerilerinin gelişmesi açılarından olumlu etkiye sahiptir. Genel olarak ATBÖ yaklaşımına karşı olumlu tutum sergileyen öğrencilerin BİLSEM’lerde diğer etkinliklerinde ATBÖ yaklaşımına uygun olarak hazırlanması isteği de üstün yetenekli öğrenciler için program geliştiren araştırmacı ve öğretmenlere öneri olarak sunulabilir.
- Öğrencilerin ATBÖ raporlarının bazı bölümlerini özenli yazmadıkları veya yazarken çok sıkıldıkları tespit edilmiştir. Öğrenci öğrenmelerinde etkili olan ATBÖ raporu yazma sürecinde öğretmenin daha hassas davranması, öğrencileri motive etmesi, yazılan raporları kontrol edip dönütler vererek öğrencilerin eksiklerini tamamlamaları konusunda öğrencileri yönlendirmesi bu sürecin daha verimli olmasını sağlayabilir.
- Öğrencilerin araştırmalarına esas teşkil eden soru sorma aşaması hem çalışmanın devamlılığı hem de öğrencilerin argüman oluşturma kalitesini etkilediği için ATBÖ

sürecinde öğretmen pedagojisi önem arz etmektedir. Bunun için sürece başlamadan öğretmen eğitimi gereklidir.

5.2.2. Yeni Araştırmalara İlişkin Öneriler

- Uygulama, beş eğitim-öğretim haftasında gerçekleştirilmiştir. Beş haftalık bir süre bilişüstü bilgi ve becerilerin geliştirilmesinde yeterli olamamıştır. İleriki zamanlarda bu becerilerin gelişip gelişmediğini ortaya çıkarmak amacıyla daha uzun bir süreyi kapsayacak şekilde bir çalışma yapılabilir. Ayrıca aynı uygulama, özellikle üstbilişin ölçülmesinde birden fazla yöntem ve farklı sınıf seviyeleri ile tekrar edilebilir.
- Çalışma fen bilimleri alanında yapılmıştır. Benzer çalışma, üstün yetenekli öğrencilerle, farklı alanlarda da yapılarak bu yaklaşımın olumlu veya olumsuz etkileri ve yaşanabilecek sıkıntılar araştırılabilir.
- Araştırma verileri ve argüman seviyeleri, uygulamalar sırasında ve sonrasında öğrencilerin yaptıkları yazılı çalışma yapırları, raporlar ve video kayıtları ile araştırılabilir.
- Çalışma sonunda ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerine anlamlı bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi olarak ATBÖ'ye dayalı uygulamalara katılım süresinin yeterli olmadığı düşünülmektedir. Bu nedenle argümantasyon sürecine ayrılan sürenin ve etkinliklerin yalnız BİLSEM le sınırlı olmaması, öğrencinin devam ettiği okulunda da bu araştırma ve sorgulamaya dayalı bu tarz yaklaşımların kullanılması önerilebilir.
- Farklı sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel bölgelerde ATBÖ yaklaşımının üstün yetenekli öğrenciler üzerindeki etkileri üzerine araştırmalar yapmak bu yaklaşımın etkinliğini ve eksiklerini görme fırsatı verebilir.

KAYNAKLAR

- Akar, C. (2007). *İlköğretim öğrencilerinde eleştirel düşünme becerileri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akarsu, F., (2001). *Üstün yetenekli çocuklar, aileleri ve sorunları*. Ankara: Eduser.
- Akarsu F. (2004). Üstün yetenekliler. Şirin, M.R., Kulaksızoğlu A., Bilgili, A.E. (Ed.), *I. Türkiye Üstün Yenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* içinde (s. 127-154). İstanbul: Çocuk Vakfı.
- Akkanat, H. (2004). Üstün veya özel yetenekliler. Şirin, M.R., Kulaksızoğlu A., Bilgili, A.E. (Ed.), *I. Türkiye Üstün Yenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* içinde (s. 169-194). İstanbul: Çocuk Vakfı.
- Akkuş, R., Günel, M. & Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences? *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745–1765.
- Akkuş, R. & Kurt, İ. (2012). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrenci akademik başarısına ve kritik düşünme becerisine etkisi*. 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Alexander, J. M., Johnson, K. E, Albano, J., Freygang, T. & Scott, B. (2006). Relations between intelligence and the development of metaconceptual knowledge. *Metacognition & Learning*, (1), 51-67.
- Altıntaş, E. (2009). *Purdue modeline dayalı matematik etkinliği ile öğretimin üstün yetenekli öğrencilerin başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Arlı, E.E. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) mevsimlik tarım işçisi konumundaki dezavantajlı öğrencilerin akademik başarıları ve düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Armstrong, F. (2008). Inclusive Education. G. Richards, & F. Armstrong (Ed.), *Key Issues for Teaching Assistants: Working in Diverse and Inclusive Classrooms* içinde. (s. 7-18). Abingdon: Routledge.
- Atalay, Z.Ö. (2014). *Farklılaştırılmış sosyal bilgiler öğretiminin üstün zekalı öğrencilerin akademik başarı, tutum, eleştirel düşünme ve yaratıcılıklarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ataman, A. (1998). Üstün Zekâlılar ve Üstün Yetenekliler, S. Eripek (Ed.), *Özel eğitim* içinde (s.173-196) . Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Ataman, A. (2003). *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitime giriş*, Ankara: Gündüz.
- Ataman, A. (2004). Üstün zekâlı ve üstün özel yetenekli çocuklar. Şirin, M.R., Kulaksızoğlu A., Bilgili, A.E. (Ed.), *I. Türkiye Üstün Yenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* içinde (s. 155-168). İstanbul: Çocuk Vakfı.
- Ataman, A. (2005). *Özel eğitime giriş*. Ankara: Gündüz.
- Atay, A.D. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin ve üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Aydın, U. & Ubuz, B. (2010). Turkish version of the junior metacognitive awareness inventory: The validation study. *Eğitim ve Bilim*, 35(157), 30-42.
- Basso A.S. (2009). *Using the science writing heuristic to enhance middle school science student's understanding of force and motion laboratory activities*. Doktora Tezi, California State University, California. Publication ID: 1466002.
- Baykoç, .N.D. (2012). *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitim*. Ankara: Eğiten kitap

- Blakey, E. & Spence, S.(1990). Thinking for the future. *Emergency Librarian*, 17(5).
- Borland, H.J. (2005). Gifted education without gifted children. The case for no conception of giftedness. J.R. Sternberg and E. Davidson, Janet (Ed.), *Conceptions of giftedness* içinde. New York: Cambridge University.
- Bozan, M. (2008). *Problem çözme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusu ile ilgili başarı, tutum ve üstbiliş becerilerinin gelişimine etkisi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Brown, A.L. (1980). Metacognitive development and reading. R.J. Spiro, B. Bruce, W. Brewer (Ed.), *Theoretical Issues in Reading Comprehension* içinde (s. 453–482). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cautinho, S. A. (2007). The relationship between goals, metacognition and academic success. *Educate*, 7(1), 39–47.
- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme-atbö yaklaşımı*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Corliss, S. B. (2005). *The effects of reflective prompts and collaborative learning in hypermedia problem-based learning environments on problem solving and metacognitive skills*. Doktora Tezi, The University of Texas at Austin, Publication No. AAT 3187842.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design. qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: Sage Publications.
- Çağlar, D. (2004). Üstün zekâlı çocukların eğitim ve öğretimi. Şirin, M.R., Kulaksızoğlu A., Bilgili, A.E. (Ed.), *1. Türkiye Üstün Yetekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* içinde (s. 265-274). İstanbul: Çocuk Vakfı.
- Çalıköğlu, B.S. (2014). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde derinlik ve karmaşıklığa göre farklılaştırılmış fen öğretiminin başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Pegem

- Chance, P. (1986). *Thinking in the Classroom: A Survey of Programs*. Amsterdam : Teachers College.
- Dağlıoğlu, E. (2004). Okul öncesi çağıdaki üstün yetenekli çocukların eğitimi. Şirin, M.R., Kulaksızoğlu A., Bilgili, A.E. (Ed.), *I. Türkiye Üstün Yenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* içinde (s.75-84). İstanbul: Çocuk Vakfı.
- Davaslıgil, Ü. (1995). Üstün çocuklar ve eğitimleri. *Yaşadıkça Eğitim*, 43(2), 21-27.
- Davaslıgil, Ü. (2004). Erken çocuklukta üstün zekâlı çocuklara uygulanacak farklılaştırılmış eğitim programı. Şirin, M.R., Kulaksızoğlu A., Bilgili, A.E. (Ed.), *I. Türkiye Üstün Yenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* içinde (s. 289-300). İstanbul: Çocuk Vakfı.
- Davis, G. A. & Rimm, S. B. (2004). *Educated of the gifted and talented*. Boston: Pearson Education.
- Davison, J. E., Sternberg, R. J. (1998). Smart problem solving: How metacognition helps. In D. J. Hacker, J. Dunlosky & A. C. Grasser (Ed.), *Metacognition ineducational theory and practice* içinde (s. 47-68). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dawson, T. L. (2008). Metacognition and learning in adulthood, Prepared in response to tasking from ODNI/CHCO/IC Leadership Development Office, Developmental Testing Service, LLC. 20 Ağustos 2014 tarihinde <https://dts.lectica.org/PDF/Metacognition.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Demir, M. K. (2006). *İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demir, K.B. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demircioğlu, H. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının üstbilişsel davranışlarının gelişimine yönelik tasarlanan eğitim durumlarının etkililiği*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimselargümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini*

- geliştirmek*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Duman, M. (2013). *Üstün zekalı ve yetenekli bireylere yönelik eğitim modelleri ve öğretimsel uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Durmuş, L. (2013). *8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandığı üstbiliş becerilerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- ECHA, (2007). Echa News (European Council for High Ability). 22 Temmuz 2014 tarihinde <http://www.afep-asso.fr/documents/ECHA/echa21.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Eggen, P. & Kauchak, D. (2001). *Educational psychology*. New Jersey, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Enç, M. (2005). *Üstün beyin gücü*: Ankara: Gündüz.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into practice*, 32(3), 179-186.
- Ennis, R.H., Millman, J. & Thomko, T. N.(2005). *Cornell Critical Thinking Tests Level X and Level Z Manual*. USA: The Critical Thinking Co.
- Erkoç, M., Kışoğlu, M. & Büyükkasap E. (2010). The effect of implementation of science writing heuristic on students' achievement and attitudes toward laboratory in introductory physics laboratory. *Procedia Social and Behavioral Science* 2, 2310-2314.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction executive summary the delphi report*. Millbrae, CA: The california academic press. 18 Ağustos 2014 tarihinde

erişilmiştir.

- Faciona, P.A. Giancarlo, C.A. Faciona, N.C. Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *Journal Of General Education*. 44(1), 1-25.
- Faciona, P. (2007). *Critical Thinking: What it is and Why it is counts*. California: *California Academic*.
- Feldhussen, J. & Kolloff, P. B. (1986). The purdue three-stage enrichment model for gifted education at the elementary level In J.S. Renzulli (Ed.) *System and models for developing programs for the gifted and talented* içinde (s.126-152). Mansfield Center, CT: Creative Learning.
- Filho, M.K.D.C., Yuzawa, M. (2001). The effect of social influences and general metacognitive knowledge on metamemory judgments. *The Journal of Experimental Education*, 69(4), 325–343.
- Fisher, A.& Scriven, M. (1997). *Critical thinking: Its definition and assessment*. Point Reyes: Edge.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist*, 34(10), 906-911
- GERRIC (2004). The templeton national report on acceleration. *A nation deceived: How schools hold back America's brightest students?* Volume I. Gifted Education Research, Resource and Information Centre (GERRIC). The University of Iowa, Iowa City, Iowa.
- Gibson, C. (1995). Critical thinking. *Implications for Instruction*, 35(1), 27-35.
- Gourgey, A. F. (1998). Metacognition in basic skills instruction. *Instructional Science*, 26, 81-96.
- Gökdere, M. (2004). *Üstün yeteneklilerin fen bilimleri öğretmenlerinin eğitime yönelik bir model geliştirme çalışması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gökdere, M., Küçük, M., Çepni, S. (2004). Eğitim teknolojilerinin üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde kullanımı üzerine bir çalışma: bilim sanat merkezleri

örnekleme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET* , ISSN: 1303-6521, 3(2), 21.

- Grimberg, B., I. (2008). Promoting high-order thinking through the use of the science writing heuristic. B. Hand (Ed.), *Science Inquiry, Argument and Language* içinde (s. 87-98). Rotterdam: Sense Publisher.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Günel, M., Hohenshell, L. & Hand, B. (2006). *The Impact of students' self-evaluations of the science writing heuristic: closing the achievement gap*. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching (NARST), San Francisco, California.
- Günel, M., Hand, B., & Prain, V. (2007). Writing for learning in science: a secondary analysis of six studies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 615-637.
- Günel, M., Memiş, E., & Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi (YYBÖ) yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarılarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35 (155), 36-62.
- Günel, M., Kınır S. & Geban Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Günel, M. & Tanrıverdi, K. (2012). *Boylamsal araştırma projesi: hizmetiçi eğitim ve sınıf içi uygulamalarının, öğretmen pedagojisine, öğrenci akademik başarısına, düşünme becerilerine etkisinin araştırılması*. 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuştur, Niğde.
- Hall, K., Bowman, H. (1999). Metacognition and reading awareness among samples of nine-year-olds in two cities. *Educational Research*, 14(1), 99-107.
- Halonen, J. S. (1995). Demystifying critical thinking. *Teaching of Psychology*, 22(1), 75–81.

- Hand, B., Prain, V., & Wallace, C. (2002). Influences of writing tasks on students' answers to recall and higher-level test questions. *Research in Science Education*, 32, 19–34.
- Hand, B., Wallace, C., & Yang, E. (2004). Using the science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26, 131-149.
- Hand, B. (2008). *Science inquiry, argument and language: A case for the science writing heuristic*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Hofer, B. (2004). Epistemological understanding as a metacognitive process: Thinking aloud during online searching. *Educational Psychologist*, 39(1), 43-55.
- Hohenshell, L. (2004). *Enhancing science literacy through implementation of writing to learn strategies: Exploratory Studies in High School Biology*, Iowa State University.
- Hohenshell, L. & Hand, B. (2006). Writing to learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*. 28(2), 261-289.
- Hoover, M.S. (1989). The purdue three stage enrichment model as applied to elementary science for the gifted. *School Science and Mathematics*, 89(3), 244-250.
- Hoover, S. M. & Feldhusen, J. F. (1990). The scientific hypothesis formulation ability of gifted ninth-grade students. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 838-848.
- Hsieh, J. K. (2005). *Promoting students' ability and disposition toward critical thinking through using a science writing heuristic in elementary science*. International Conference of European Science Education Research Association (ESERA) sunulmuş bildiri, Barselona, İspanya.
- Innamorato, G. (1998). Creativity in the development of scientific giftedness: Educational Implications. *Roeper Review*, 21(1), 54-63.
- İşlekeller A. (2008). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan türkçe öğretiminin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin eriştiği, eleştirel düşünme düzeylerine ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Jang, J.Y. (2012). *The effect of using a structured reading frame work on middle school students' conceptual understanding with in the science writing heuristic approach*. Doctora Tezi, Iowa Üniversitesi, Iowa.
- Kaloç, R. (2005). *Orta öğretim kurumu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme becerilerini etkileyen etmenler*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi, İlköğretimde etkili öğretim ve öğrenme öğretmen el kitabı, modül: 7*. Ankara: T.C. MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı.
- Karataş, H.E. (2013). *Öğretmen, anne-baba ve öğrenci görüşlerine göre bilim ve sanat merkezlerinin öğrencilerin okuldaki akademik ve sosyal-duygusal gelişimlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, B. (2009). *Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, O. N. , Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen eğitimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (3), 89-100.
- Kaya, S. (2012). *Bilişsel ve üstbilişsel strateji etkinliklerinin öğretmen adaylarının öğretim tasarımı dersi başarılarına, bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullanma düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kayagil, S., Erdoğan, A. (2011). Bazı değişkenlerin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini yordama gücü. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi (AKEF) Dergisi*, 31(321-334).
- Keys, C., 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, 1065-1084.

- Kılıç, C. (2010). *Enderun mektebi örnekleminde günümüz üstün yetenekli çocukların eğitiminin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kirişçi, N. (2013). *Üstün ve normal zekâ düzeyindeki öğrencilerin matematikte öz-düzenleyici öğrenmeleri ve motivasyonel inançları*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Koç, C. & Karabağ, S. (2013). İlköğretim ikinci kademe (6-8. Sınıf) öğrencilerinin bilişüstü yetileri ile başarı yönelimlerinin incelenmesi (Bingöl ili örneği). *E-Journal of New World Sciences Academy*, 8 (2), 308-322.
- Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kuhn, D. (1999). A Developmental Model of Critical Thinking. *Educational Researcher*, 28 (2), 16-25.
- Lai, E. R. (2011a). *Metacognition: A literature Review*. Always learning, Pearson. 26 Temmuz 2014 tarihinde http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/Metacognition_Literature_Review_Final.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Lai, E.R. (2011b). *Critical Thinking: A Literature Review*. Pearson Assessments. 15 Ağustos 2014 tarihinde <http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/criticalthinkingreviewfinal.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Leana, M. Z. (2005). *Üstün yetenekli çocuklarda yönetsel fonksiyonlar: Londra kulesi testi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Lee, S.(2009). *Examining the relationships between metacognition, selfregulation and critical thinking in online socratic seminars for high school social studies students*. Doktora Tezi, Teksas Üniversitesi, Austin.
- Lewis, A.,& Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into Practice*, 32(3), 131-137.

- Maker, J. (2003). New Directions in Enrichment and Acceleration (Ed. Colangelo, N.ve G. Davis, G.). *Handbook of Gifted Education* içinde (s. 163-173). Boston: Allyn and Bacon.
- Marland, S.P., Jr. (1971). *Education of the gifted and talented: Vol. 1, Report to the Congress of the United States*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office. Link to ERIC ED056243.
- Martinez, M. E. (2006). What is metacognition? *Phi Delta Kappan*, 87(9), 696-699.
- Mcgregor, D. (2007). *Developing thinking, developing learning*. Buckingham, GBR: Open University Pres.
- Meador, K. S. (2005). Thinking creatively about science. S.K. Johnsen & J. Kendrick (Ed.), *Science education for gifted students* içinde (s. 13-22). United States: Prufrock Press.
- MEB. (1991). *I. Özel Eğitim Konseyi*, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu (6-7-8.Sınıflar)*. Ankara: MEB.
- MEB. (2009). Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi. 20 Temmuz 2014 tarihinde http://mevzuat.meb.gov.tr/html/2593_0.html sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2013a). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı ve kılavuzu (3.4.5.6.7.8.Sınıflar)*. Ankara: MEB.
- MEB. (2013b). *2013 – 2017 Üstün yetenekli bireyler strateji ve uygulama planı*. Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Memiş, K.E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Nam, J., Choi, A., & Hand, B. (2011). Implementation of the science writing heuristic (swh) approach in 8th grade Science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1111-1133.

- Nietfeld, J.L., Cao, L. & Osborbe, J.W. (2005). Metacognitive monitoring accuracy and student performance in the postsecondary classroom. *The Journal of Experimental Education*, 74(1), 7–28.
- Norton-Meier, L., Hand, B., Hockenberry, L., & Wise, K. (2008). *Question, claims, and evidence: The important place of argument in children's science writing*. Portsmouth, NH: Heinemann
- NRC (1996). *National Science Education Standards*. USA: National Academy.
- NRC (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. USA: National Academy.
- Omar, S., Günel, M. (2004). The impact of teacher implementation on student performance when using the Science Writing Heuristic. *Association for the Education of Teachers of Science*, Nashville, Tennessee.
- Ova, N.Ö. (2011). *Güzel sanatlar lisesi öğrencileri ile fen lisesi öğrencilerinin eleştirel düşünme ve üstbiliş eğilimlerinin karşılaştırılması*. Yüksek lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özden, Y. (2008). *Öğrenme ve öğretme* (8. Basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 713-740.
- Perfect, T. J., Schwartz B. L. (2002). Applied Metacognition. T. J. Perfect, B. L. Schwartz (Ed.), *Introduction: Toward an applied metacognition*. Cambridge University Press.
- PISA (2003). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı Ulusal Raporu 21 Şubat 2013 tarihinde <http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular/pisa/pisaraporu.htm> sayfasından erişilmiştir.
- PISA (2006). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı Ulusal Ön Rapor 21 Şubat 2013 tarihinde http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2006/rapor/Pisa_2006_Ulusal_On_Rapor.pdf sayfasından erişilmiştir.
- PISA (2009). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı Sonuçları. 21 Şubat 2013 tarihinde <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46619703.pdf> sayfasından erişilmiştir.

- Poock, J. R. (2005). *Investigating the effectiveness of implementing the science writing heuristic on student performance in general chemistry*. Doktora Tezi, Iowa State Universitesi, Ames, Iowa.
- Prain, V., & Hand, B. (1999). Students perceptions of writing for learning in secondary school science. *Science Education*, 83, 151–162.
- Rozenkwajg, P. (2003). Metacognitive factors in scientific problem solving strategies. *European Journal of Psychology of Education*, 18(3), 281-294.
- Rudd, J.A, Greenbowe, T.J., Hand, B., & Legge, M.L. (2001). Reshaping the general chemistry laboratory report using the science writing heuristic. *Journal of Collage Science Teaching*, 31, 230-234.
- Sak, U. (2008). *Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim*. Ankara: Pegem Akademi.
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive Theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Schraw, G., Dennison, R.S. (1994). Assesing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Pyschology*, 19(4), 460-475.
- Seferoğlu, S.S. ve Akbryk, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 193-200.
- Senemoğlu, N. (2004). *Kuramdan uygulamaya gelişim, öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitap.
- Silverman, L. K., Chitwood, D. G., & Waters, J. L. (1986). Young gifted children: Can parents identify giftedness? *Topics in Early Childhood Special Education*, 6(1), 23-38.
- Smith, M.M. C. (2006). Principles of inclusion. Implications for able learners. M.M.C. Smith (Ed.), Including the Gifted and Talented. *Making inclusion work for more gifted and able learners* içinde. New York, Oxon: Routledge.
- Sperling, R. A., Howard, B. C. Miller, L. A., ve Murphy, C. (2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79

- Steinkamp, M. W., & Maehr, M. L. (1983). Affect, ability and science achievement; A quantitative synthesis of correlation's research. *Review of Educational Research*, 53, 369-396.
- Sternberg, R. J. (1986). Critical thinking: Its nature, measurement, and improvement. *National Institute of Education*. 16 Ağustos 2014 tarihinde <http://eric.ed.gov/PDFS/ED272882.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Sternberg, R. J. (2004). What is wisdom and how can we develop it? *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 591, 164–174.
- Sternberg, R. J., & Zhang, L. (2004). What do we mean by giftedness? A pentagonal implicit theory. R. J. Stenberg (Ed.), *Definitions and conceptions of giftedness* içinde. California: Corwin Press.
- Şahin, H., French, B. F., Hand, B., & Günel, M. (2014). Detection of Differential Item Functioning in the Cornell Critical Thinking Test Between Turkish and United States Students. *European Journal of Psychological Assessment*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1027/1015-5759/a000230>.
- Şahin, Ö. (2009). *Eleştirel düşünme becerilerini ölçmeyi amaçlayan iki testin psikometrik özelliklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Thayer, B. (1998). Transforming and redescribing critical thinking: Constructive thinking. *Studies in Philosophy and Education*, 17, 123-148.
- Thomas, G.P., McRobbie, C. J. (2001). Using a metaphor for learning to improve students metacognition in the chemistry classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 38: 222–259.
- TIMSS (1999) Raporu. 21 Şubat 2013 tarihinde <http://timss.bc.edu/timss1999.html> sayfasından erişilmiştir.
- TIMSS (2007) Raporu. 21 Şubat 2013 tarihinde <http://timss.bc.edu/timss2007/index.html> sayfasından erişilmiştir.

- TIMSS (2011) Raporu. 21 Şubat 2013 tarihinde <http://timss.bc.edu/timss2011/index.html> sayfasından erişilmiştir.
- Toprak, A. (2005). *Eş zamanlı olmayan web tabanlı dersin öğretmen adaylarının başarısına, zihin-üstü yetilerine ve bilgisayara, www ve web tabanlı derse karşı tutumlarına etkisi*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Topsakal, S. (1999). *Fen öğretimi*. (Birinci Baskı). İstanbul: Alfa.
- Tüysüz, C. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üstbiliş düzeylerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (10), 157-166. 29 Temmuz 2015 tarihinde <http://sbed.mku.edu.tr/article/view/1038000079> sayfasından erişilmiştir.
- Ulu, C. (2011). *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbiliş becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ülger, B.B. (2011). *Bilim sanat merkezlerinde uygulanan fen eğitimi programlarının idareci, öğretmen ve öğrenci bakış Açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Van der Stel, M. & Veenman, M. V. J. (2008). Relation between Intellectual ability and metacognitive skillfulness as predictors of learning performance of young students performing tasks in different domains. *Learning and Individual Differences*, (18), 128–134.
- Van Tassel-Baska, J., Zuo, L., Avery, L. D. & Little, C. A. (2002). A curriculum study of gifted student learning in the language arts. *Gifted Child Quarterly*, 46(1), 30-44.
- Victor, A.M. (2004). *The effects of metacognitive instruction on the planning and academic achievement of first and second grade children*. Doktora Tezi, Graduate College of the Illinois Institute of Technology, Chicago.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 101-131.
- Vural, B. (2004). *Öğrenci merkezli eğitim ve çoklu zekâ*. İstanbul: Hayat.

- Wallace, C. S. (2004). Framing new research in science literacy and language use: authenticity, multiple discourses, and the thirdspace. *Science Education*, 88, 901–914.
- Watson, G & Glaser, M. E. (1964). *Watson-Glaser critical thinking appraisal manual*. New York: Harcourt, Brace & World Inc.
- Wen, M. L. (1999). *Critical thinking and professionalism at the university level*, British Educational Research Association Conference sunulmuş bildiri, Sussex Üniversitesi, Brighton.
- White, B. Y., Frederiksen, J. R. & Collins, A. (2009). The interplay of scientific inquiry and metacognition: More than a marriage of convenience. In D. Hacker, J. Dunlosky, and A. Graesser (Ed.) *Handbook of metacognition in education* içinde (s. 175-205). New York: Routledge.
- Wilson, J. (2001). *Methodological difficulties of assessing metacognition: A new approach*. 23 Temmuz 2015 tarihinde <http://eric.ed.gov/pdfs/ed460143.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Yaman, Y. (2014). *Beyin temelli fen öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına, eleştirel düşüncelerine ve tutumlarına etkisi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, H. İ. (2009). *Eleştirel düşünmeye dayalı fen eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 523-540.
- Yıldız, E., & Ergin, Ö. (2007). Bilişüstü ve fen öğretimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 175-196.
- Yıldız, E., Akpınar, E., Tatar, N., & Ergin, Ö. (2009). İlköğretim öğrencileri için geliştirilen biliş üstü ölçeğinin açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(3), 1573-1604.

- Yıldız, H. (2010). *Üstün yeteneklilerin eğitiminde bir model olan bilim ve sanat merkezleri üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yokuş, T. (2009). *Gitar eğitiminde üst bilişsel becerilerin geliştirilmesine yönelik etkinliklerin performans başarısına etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yore, L. D., & Treagust, D. F. (2006). Current realities and future possibilities: Language and Science literacy empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 291-314.

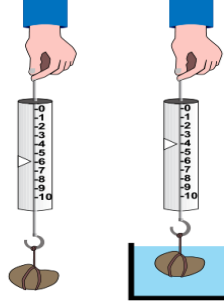
EKLER

EK 1. Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi (KHTABT)

8.SINIF KUVVET VE HAREKET TEMASI AKADEMİK BAŞARI TESTİ (KHTABT)	
AD SOYAD	
BİLSEM	
SINIF(PROGRAM)	
CİNSİYET	KIZ () ERKEK ()

AÇIKLAMALAR
<ul style="list-style-type: none">• Her sorunun dört seçeneği vardır. Dört seçenektan sadece bir tanesi doğru cevaptır. Doğru bulduğunuz seçeneği cevap kâğıdında o soru için ayrılan yerde bularak işaretleyiniz.• Değerlendirme sırasında <i>yalnız doğru cevaplar dikkate alınacak</i>, yanlış cevaplar doğru cevapları <i>etkilemeyecektir</i>.• Bu soru kitapçığında toplam 20 soru vardır. Kitapçığın tümü için verilen cevaplama süresi 30 dakikadır.

1. Bir taşın, havadaki ve sudaki görünen ağırlıkları şekildeki gibi ölçülmüştür.

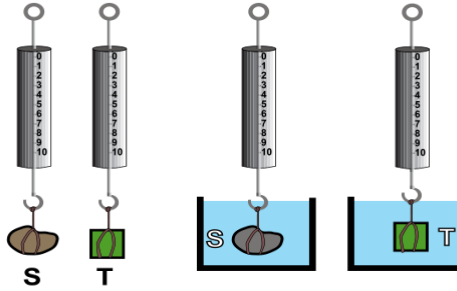


Sadece bu iki ölçüm sonucundan yola çıkarak, suyun taşa uyguladığı kaldırma kuvveti ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi ya da hangileri kanıtlanabilir?

- I. Yukarı yönde etki etmektedir.
- II. Yer değiştirdiği sıvının ağırlığı kadardır.
- III. Daldırıldığı sıvının yoğunluğuna göre değişir.

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

2. Havadaki ağırlıkları eşit olan iki cisim şekildeki gibi iki ayrı kaptaki sıvılara daldırıldığında ağırlıkları aynı miktarda azalmış gibi görünüyor.

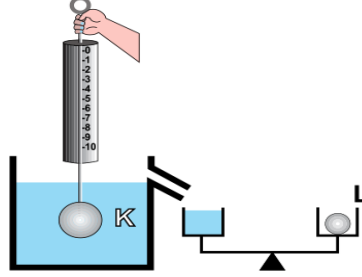


Buna göre aşağıda bu durumla ilgili yorumlardan hangisi ya da hangileri doğru olabilir?

- I. Sıvıların yoğunluğu farklı da olsa cisimlerin hacimlerinin birbirlerine eşit olması nedeniyle eşit kaldırma kuvveti etki eder.
- II. Cisimlerin hacimleri ve sıvıların yoğunlukları aynı olduğu için eşit kaldırma kuvveti etki eder.
- III. Cisimlerin hacimleri farklı da olsa sıvıların yoğunlukları aynı olduğu için cisimlere eşit kaldırma kuvveti etki eder.

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

3. Selin, şekildeki K cismini kaptaki sıvıya batırırken dinamometrenin gösterdiği değerin havadakine göre 10 N azaldığını fark etti. Bu sırada kaptan taşan sıvının da terazinin kefesini doldurarak 10 N ağırlığındaki L cismini dengelediğini gördü.

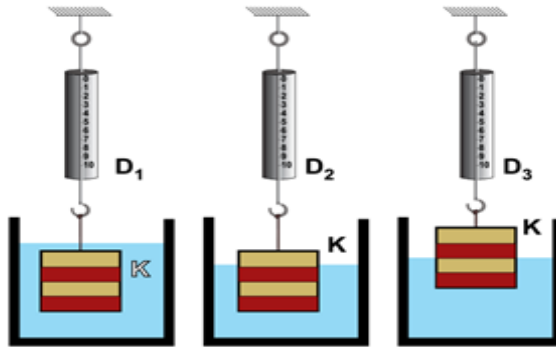


Buna göre Selin, kaldırma kuvveti ile ilgili aşağıdaki çıkarımlarından hangisi ya da hangilerine yukarıda yaptığı deneyden yola çıkarak ulaşabilir?

- I. Cisimlerin daldırıldığı sıvının yoğunluğuna göre değişir.
- II. Yönü yukarı doğrudur.
- III. Cismin yer değiştirdiği sıvının ağırlığına eşittir.

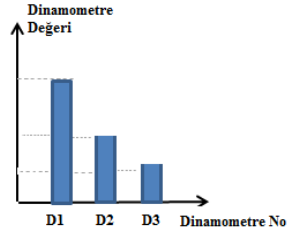
- A) Yalnız I B) I, II C) II, III D) I,II, III

4. Dinamometre ucuna bağlanmış K cismi, şekillerdeki gibi farklı miktarlardaki sulara daldırılarak tartılıyor.

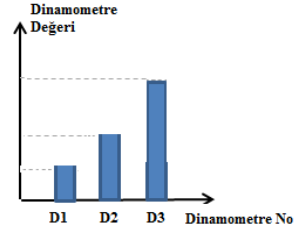


Bu durumda D_1 , D_2 , D_3 dinamometrelerinin gösterdiği değerler, aşağıdaki grafiklerin hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

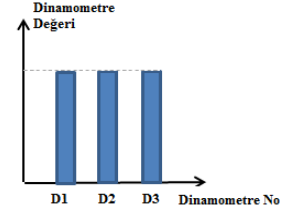
A)



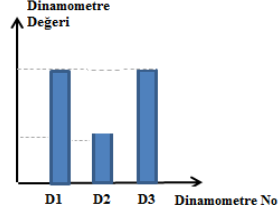
B)



C)

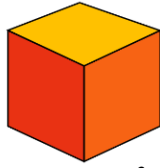


D)



5. Aşağıda 600 g kütleli cisimlerin hacimleri verilmiştir.

1



100 cm³

2



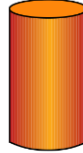
150 cm³

3



200 cm³

4



50 cm³

Bu cisimler aynı anda 4 g/cm³ yoğunluklu sıvı içerisine atıldığında hangi kutucuktaki cisim yüzer?

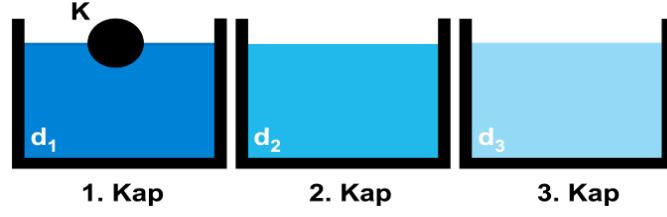
A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

6. Aşağıdaki kaplarda, yoğunluk sıralaması $d_1 > d_2 > d_3$ olan sıvılar bulunmaktadır.



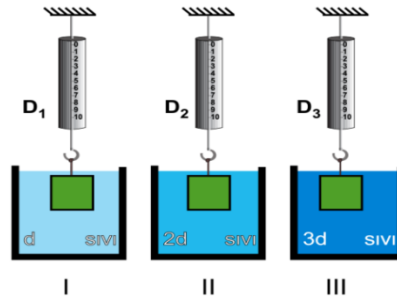
Bir grup öğrenci, sıvılarda çözünmeyen K cismini 1. kaba bırakıyor. Cismin şekildeki son konumuna bakan öğrenciler, K'nin 2. ve 3. kaba bırakılması durumunda alabileceği konumları aşağıdaki gibi tahmin ediyorlar.



Buna göre, hangi öğrencinin tahmini kesinlikle yanlıştır?

- A) Lale'nin B) Tugay'ın C) Özlem'in D) Hakan'ın

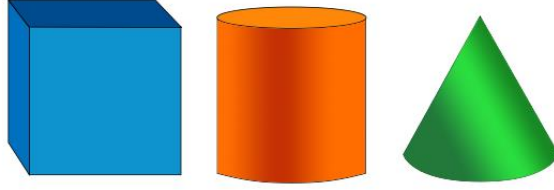
7. K cismi yoğunlukları d , $2d$, $3d$ olan sıvılara şekildeki gibi bırakılınca dinamometrelerde okunan değerler D_1 , D_2 , D_3 oluyor.



Cisim her üç sıvıda da batabildiğine göre D_1 , D_2 , D_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $D_1 > D_2 > D_3$ B) $D_1 > D_3 > D_2$ C) $D_1 = D_2 = D_3$ D) $D_1 < D_2 < D_3$

8. Aşağıdaki cisimler bir sıvıya atıldıklarında küp şeklindeki cisim yüzmüş diğerleri batmıştır.

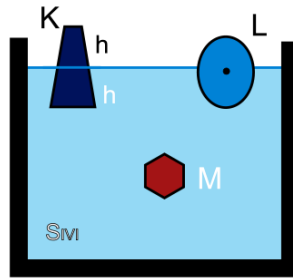


Bir başka sıvıya atıldıklarında ise silindir şeklindeki cisim batmış diğerleri yüzmüştür. Bu durumda aşağıdaki yorumlardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. Cisimleri yoğunluklarına göre Küp < Koni < Silindir şeklinde sıralayabiliriz.
II. İkinci sıvının yoğunluğu ilk sıvıdan daha fazladır.
III. Koni şeklindeki cismin yoğunluğu ikinci sıvının yoğunluğundan az, birinci sıvının yoğunluğundan fazladır.

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

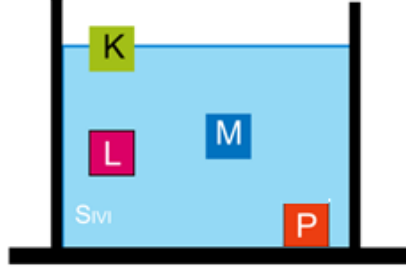
9. Kütleleri eşit K,L ve M cisimleri sıvı içerisinde şekildeki gibi dengededir. Buna göre aşağıdaki yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?



- I. Cisimlere uygulanan kaldırma kuvvetleri birbirine eşittir.
II. K'nin hacmi, L'ninkinden daha küçüktür.
III. K'nin yoğunluğu, M'ninkinden daha büyüktür.

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

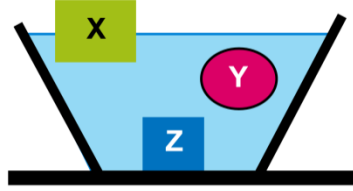
10. Ağırlıkları sırasıyla 20N, 10N, 16N ve 14N olan eşit hacimli K, L, M ve P cisimlerinin sıvı içerisindeki denge durumları yukarıda şekilde görüldüğü gibidir.



Bu durumla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) K cismine uygulanan kaldırma kuvveti 20 N'dur.
- B) L cismine uygulanan kaldırma kuvveti 10 N'dur.
- C) M cismine uygulanan kaldırma kuvveti 16 N'dur.
- D) P cismine uygulanan kaldırma kuvveti 14 N'dur.

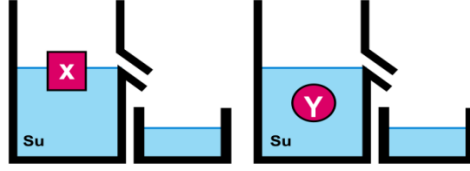
11. X,Y ve Z cisimleri şekildeki gibi dengededir.



Bu cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri eşit ve 20 N olduğuna göre bu cisimlerin ağırlıkları ile ilgili hangi seçenekte verilen değerler doğru olabilir?

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
A)	20	20	15
B)	20	20	20
C)	25	25	25
D)	20	20	25

12. X ve Y cisimleri taşma seviyesine kadar su dolu olan kaplara bırakılınca şekildeki gibi dengede kalıyor.

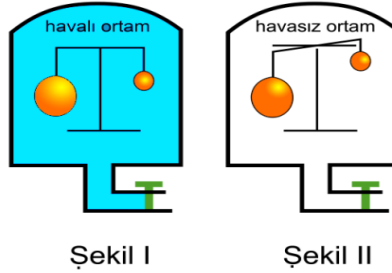


Cisimler kaptan eşit kütlede sıvı taşıdığına göre aşağıdaki yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I Y'nin yoğunluğu X'den büyüktür.
- II Cisimlere etki eden kaldırma kuvveti, kaptan taşan sıvının ağırlığına eşit büyüklükte ve yukarı yöndedir.
- III Cisimlerin kütleleri eşittir.

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

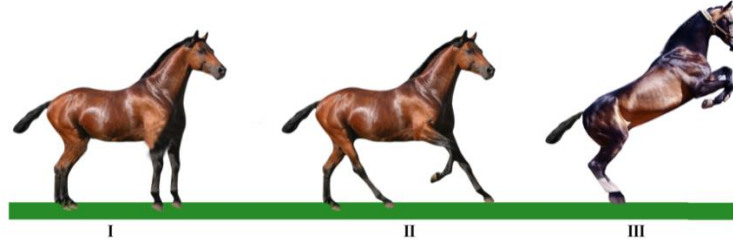
13. Aşağıdaki Şekil I' de havanın olduğu ortamda eşit kollu terazinin kollarında farklı hacimli cisimler vardır ve cisimler dengededir. Şekil II' de ise ortamın havası boşaltıldığında terazinin kollarının dengesi bozuluyor.



Buna göre yapılan deneyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Havasız ortamda kaldırma kuvveti ortadan kalktığı için hacmi küçük olan cisim aşağı iner.
- B) Havalı ortamda hacmi büyük olan cisme havanın uyguladığı kaldırma kuvveti daha azdır.
- C) Havalı ortamda hacmi büyük olan cisme havanın uyguladığı kaldırma kuvveti daha fazladır.
- D) Havalı ortamda hacmi küçük olan cisme havanın uyguladığı kaldırma kuvveti daha fazladır.

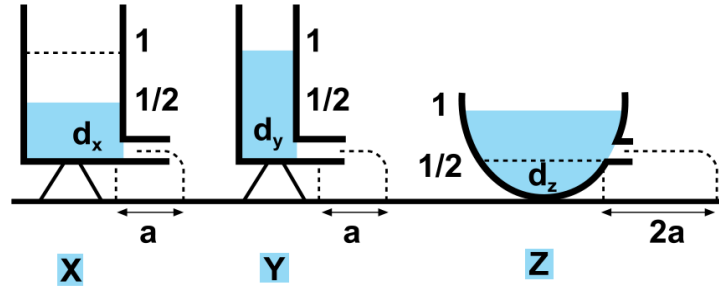
14. Eşit ağırlıklara sahip atlar şekildeki gibi durmaktadır.



Bu atların her bir ayağının zemine temas etme yüzeyleri eşit olduğuna göre, zemine uyguladıkları basınçların büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) $P_I > P_{II} > P_{III}$ B) $P_{III} > P_{II} > P_I$
 C) $P_I = P_{II} = P_{III}$ D) $P_{III} > P_I > P_{II}$

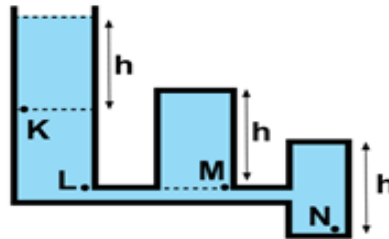
15. Şekildeki I. kaba 1/2'ye kadar X; II. kaba 1'e kadar Y ve III. kaba 1'e kadar Z sıvıları konuluyor. I. ve II. kaptaki sıvıların (a) mesafesine, III. kaptaki sıvının (2a) mesafesine fişkırdığı görülüyor.



Buna göre, X, Y ve Z sıvılarının d_x , d_y , d_z yoğunlukları arasındaki ilişki nedir?

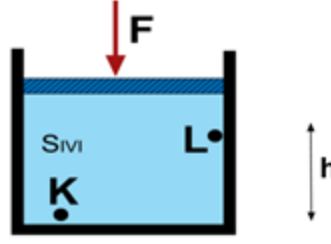
- A) $d_y > d_z > d_x$ B) $d_z = d_y > d_x$
 C) $d_y > d_x = d_z$ D) $d_z > d_x > d_y$

16. Şekildeki sıvı dolu kap içindeki hangi noktalara etkiyen sıvı basınçları eşit büyüklüktedir?



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

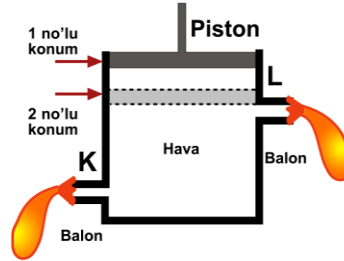
17. Şekildeki sıvı dolu kabın pistonuna kuvvet uygulandığında kap içerisindeki K ve L noktalarındaki sıvı basınçlarının artışları aynı oluyor.



Bu deneye göre aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?

- A) Basınç, birim yüzeye dik olarak etki eden kuvvettir.
- B) Sıvı basıncı, sıvının cinsine bağlıdır.
- C) Sıvılar, uygulanan basıncı her yönde aynı doğru büyüklükte iletirler.
- D) Sıvı basıncı, sıvının yüksekliğine bağlıdır.

18. İçi hava dolu pistonlu küçük bir kabın K ve L çıkışlarına şekildeki gibi özdeş balonlar takılıyor. Daha sonra piston, aşağı bastırılarak, I no'lu konumdan II no'lu konuma getiriliyor.



Buna göre, balonların şişme durumları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

- A)
- B)
- C)
- D)

19. Aşağıdaki resimlerde basıncın günlük hayattaki kullanımına örnekler verilmiştir.

I



II



III



IV



I,II, III, IV ile numaralandırılmış resimlerin hangisi ya da hangilerinde sıvıların basıncından yararlanır?

A) I, II

B) I, III

C) I, II, III

D) I, II, III, IV

20. Aşağıda verilen olaylardan hangisi ya da hangilerinin gerçekleşmesi açık hava basıncının varlığını kanıtlar?

I



Tamamen su dolu bir bardağın ağzı kapatılarak ters çevrilmesi ve suyun dökülmemesi

II



Pipet yardımı ile sıvı içilmesi

III



Emme basma tulum-balarla yeryüzüne su çıkarılması

IV



Otomobil kaldırıcları Pascal ilkesinden yararlanılarak yapılmıştır.

A)

I, II

B) I, III

C)

I, II, III

D) I, II, III, IV

EK 2. Bilişüstü Yeti Anketi

KİŞİSEL BİLGİLER:

AD SOYAD :
SINIF (PROGRAM) :
CİNSİYET :

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışmanın amacı, sizin nasıl öğrendiğiniz ve çalıştığınız hakkında bilgi edinmektir. Doğru veya yanlış cevap yoktur. Cevaplar kendi görüşlerinizi yansıtmalıdır. Her cümleyle ilgili görüş belirtirken önce cümleyi dikkatle okuyunuz, sonra cümlede belirtilen durumun size ne derecede uygun olduğuna karar veriniz. Lütfen size en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (X).

Bilişüstü Yeti Anketi

	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1. Bir şeyi anladığımı bilirim.					
2. Gerektiğinde, öğrenmek için kendimi motive edebilirim.					
3. Daha önce, benim için işe yaradığı çalışma yollarımı kullanmayı denerim.					
4. Öğretmenim benden ne öğrenmemi beklediğini bilirim.					
5. Konu hakkında daha önceden bilgim varsa daha iyi öğrenirim.					
6. Öğrenirken anlamama yardımcı olarak resimler veya şemalar çizerim.					
7. Çalışmamı bitirdiğimde kendime "Öğrenmek istediğim şeyi öğrendim mi?" diye sorarım					
8. Bir problemi çözmek için çeşitli çözüm yollarını denerim ve daha sonra en uygun olanını seçerim.					
9. Çalışmaya başlamadan önce neyi öğrenmem gerektiğini düşünürüm.					
10. Yeni bir şey öğrenirken kendime iyi gidip gitmediğime dair sorular sorarım.					
11. Önemli bilgiye gerçekten dikkat ederim.					
12. Konuya ilgim varsa daha çok öğrenirim.					
13. Zihinsel açıdan güçlü olduğum noktaları, zayıf olan noktalarımı telafi etmede kullanırım.					
14. Verilen işe bağlı olarak farklı öğrenme stratejileri* kullanırım.					

15. Çalışmamı zamanında bitireceğimden emin olmak için ara sıra kontrol ederim.					
16. Bir işi bitirdikten sonra kendime “Daha kolay bir yol var mıydı?” diye sorarım.					
17. Bir işe başlamadan önce neyi tamamlamam gerektiğine karar veririm.					

***Öğrenme stratejileri**, bir işi başarıyla tamamlamak için kullandığımız yöntemlerdir. Bu stratejiler daha iyi öğrenmemize yardımcı olur. Örneğin:

- Bir problemi okuduktan sonra bilinenleri ve bilinmeyenleri belirlemek.
- Kafamız karıştığında verilen problemi tekrar okumak ve verilenler üzerinde düşünmek.
- Bir problemi çözmek için çeşitli yaklaşımlar kullanmak.
- Çalışırken küçük notlar almak
- Eski bilgilerimizle yeni bilgilerimizi birleştirmek
- Daha önce çözdüğümüz benzer örnekleri hatırlamaya çalışmak.

EK 3. Görüşme Soruları

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Birazdan seninle, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına dayalı (ATBÖ) laboratuvar etkinliklerinin değerlendirilmesi ile ilgili düşüncelerini öğrenmek için görüşme yapacağız. Sana yönelteceğim sorulara içtenlikle ve objektif olarak cevap vermeni istiyorum. Bu çalışmaya yapacağın katkıdan dolayı teşekkür ederim.

1. Genel olarak ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkında neler düşünüyorsunuz?
2. ATBÖ yaklaşımının avantaj ve dezavantajları nelerdir?
3. Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM), geleneksel laboratuvar uygulamalarını mı yoksa ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarını mı tercih edersin? Neden?
4. Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM) diğer alanlardaki etkinliklerinde ATBÖ yaklaşımına göre uygulanmasını ister misin? Neden?
5. Çalışmalarınızı grup çalışmaları yerine bireysel olarak mı yapmak isterdiniz? Neden?

EK 4. Örnek ATBÖ Etkinlik Planı

ÖRNEK ATBÖ ETKİNLİK PLANI	
Ünite	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket
Büyük düşünce	Cisimler kuvvetin etkisiyle hareket edebilirler.
Alt düşünce	Sıvılar ve gazlar kaldırma kuvveti uygular.
Süre	40 dk
Etkinlik Uygulama Süreçleri	1.Aşama: Kavram haritası yoluyla önbilgilerin ortaya çıkarılması Uygulamanın başında her grup ünite (Kuvvet ve Hareket) ile ilgili kavram haritalarını yapar. Hazırlanan kavram haritaları üzerinde tartışmalar gerçekleştirilerek ikinci aşamaya geçilir.
	2. Aşama: İnfomal yazma, açıklamalar yapma, beyin fırtınası ve soru sormayı içeren ön laboratuvar aktivitesi Öğretmen ünitenin büyük düşüncesini merkeze alacak şekilde öğrencilere (cevabını söylemeden) “Bir cisim havada mı daha kolay taşır yoksa suyun içinde mi?” sorusunu yönelterek bir tartışma süreci başlatır. Böylece konuya yönelik öğrencilerin zihinlerinde oluşturulan belirsizlikler ile kavramsal sorgulama süreci başlatılmış olur. Oluşan tartışma öğretmenin yönlendirmeleri ile birlikte birinci alt düşünce olan “sıvılar ve gazlar kaldırma kuvveti uygular” yargısı etrafında şekillendirilir. Bu tartışma sürecinde sıvılarda uygulanan kaldırma kuvvetine dair zihinlerinde oluşan belirsizlikleri, sorular ile ifade etmeleri ve bunları da kayıt altına almaları istenir. Oluşan sorular gerektiğinde öğretmen yönlendirmeleri ile sıvı içerisindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin bağlı olduğu değişkenlerin neler olabileceği konusunda şekillendirilir.
	3. Aşama: Laboratuvar etkinliklerine katılım sağlama ve Laboratuvar etkinliklerinde kişisel yazma Öğrencilerin oluşturdukları sorulara cevap verebilmeleri için deney düzenekleri tasarımları ve deney süresince dikkatli gözlemler yaparak verileri kaydetmeleri istenir. Sınıfta deney yapabilecekleri malzemelerin olup olmadığı kontrol edilir. Amaç öğrencilerin kaldırma kuvvetinin farkına varmalarını sağlamaktır.
	4. Aşama: Küçük gruplarda gözlemlerden elde edilen verilerin yorumların paylaşımı ve kıyaslanması Bu veriler ve gözlemler ışığında iddialarını oluşturmaları ve bu iddialara temel teşkil eden delilleri grup halinde müzakere yoluyla belirlemeleri istenir. Etkinlik sonunda her grup soru iddia ve delillerini tahtaya yazdıktan sonra sözlü olarak sınıf arkadaşlarıyla paylaşarak sınıf arkadaşlarının değerlendirmelerini, eleştirilerini ve önerilerini alırlar.
	5. Aşama: Düşüncelerin kitap ya da diğer kaynaklar ile karşılaştırılması Ayrıca süreç içerisinde elde ettikleri veriler ile ilgili kaynak taraması yaparak, çalışmalarını da test etme imkânı bulurlar.
	6. Aşama: Bireysel yansıma ve yazma faaliyetlerinin yapılması Bireysel süreç ve fikir değişimlerini yansıttıkları ATBÖ raporları yazılarak etkinlik tamamlanır.

EK 5. Hazrlık Aktivitesi (Gizemli Olay Aktivitesi)

Gizemli Bir Olay

Bir Gizemi Çözme: Gözlemler, İddialar, Kanıt ve Hesaplar

Siz ve sizin arkadaşınız, zenginliği ve sessiz yapısı ile oldukça iyi bilinen zengin fakat tuhaf bir adam olan Bay Yıldız'ın ölümünü incelemek üzere kiralanmış olan özel dedektiflersiniz. O, her zaman endişe ve korku hisleriyle dolu olduğundan insanların etrafında bulunmaktan kaçınmıştır. Onun aynı zamanda 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'ı 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, yemek 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 6. Deney Grubu Öğrenci ATBÖ Rapor Örnekleri

Öğrenci Etkinlik Raporu


Adı Soyadı:


Sınıfı:

Tarih:

<p> Sorum(G)</p> <p>Sivinin yoğunluğu kaldırma kuvvetini etkiler mi?</p>	<p>Soruma temel teşkil eden düşüncelerim(B):</p> <p>Bilgisim bilgileri sorgulamak ve deneylerle aynı sonuca ulaşip ulaşmadığını test etmek.</p>
---	---


Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deneyler şunlardır(G): d Tuzlu su > d Sektirli su > d alkol > d Hava

 Bu soru için bir cisim alıp havada bir ağırlık ölçtüm. Bu deneyde sıvı yoğunluğu hariç dinamometreye ve cisim aynı ve özdeş yaptım. Bağımsız değişken olarak da suyun yoğunluğunu değiştirdim. Ve su sonuca verdim:




4,5N
(Havada)

h



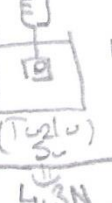
4,4N
(Alkol)

h




4,35N
(Su)

h



4,3N
(Tuzlu Su)

h



4,35N
(Sektirli Su)

SONUÇ:

Sivinin yoğunluğu arttıkça kaldırma kuvveti de artar.

Deney sonucunda bulduklarım şunlardır (G):
(Gözlemler ve/veya veriler)

Deneyin sonucu aşağıdaki tabloda verimiştir.

	Alkol	Su	Sektirli Su	Tuzlu Su
Yoğunluk	0,8	1	1,1	1,2
Kaldırma Kuvveti	0,5N	0,6N	0,65N	0,7N
Cisim Ağırlığı	4,5N	4,4N	4,35N	4,3N

SONUÇ: Yoğunluk artarsa kaldırma kuvveti de artar eğer azalır ise kaldırma kuvveti de azalır.

İddia (lar)ım:

Suunin yoğunluğuyla kaldırma kuvveti doğru orantılıdır. Suunin yoğunluğu artarsa kaldırma kuvveti de artar ve cismin ağırlığı azalır. Suunin yoğunluğu azalır sa, kaldırma kuvveti de azalır ve ağırlık artar.

Delil(ler)im:

Döğüldet? tabloda veriler verilmektedir.

	Alkol	Su	Sekerli Su	Tuzlu Su
Yoğunluk	0,8	1	1,1	1,2
Kaldırma kuvveti	0,5	0,6	0,65	0,7
Cisim ağırlığı	4,5	4,4	4,35	4,3



Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır(B)

*Sınıf arkadaşlarımdan notlar.....

Arkadaşlarımız Galileo'nun beşonak ve herhangisi bpe sorularını olmalıdır.



< Okuduklarım >

Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)

<p>1. Kaynak: Yazar: <u>Fen Okulu.net</u></p> <p>Başlık: _____</p>	<p>2. Kaynak: Yazar: <u>PALME YAYINLARI</u></p> <p>Başlık: <u>Fen Bilgisi</u> <u>Kitabı</u></p>	<p>3. Kaynak Yazar: _____</p> <p>Başlık: _____</p>
<p>Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?)</p> <p>Kaldırma kuvveti ile sıvının yoğunluğu doğru orantılıdır.</p>	<p>Bilgi: Kaldırma kuvveti Sıvının yoğunluğuna cismin batan hacmine ve gökten düşme başlıdır. Sıvının yoğunluğu artarsa kaldırma kuvveti de artar.</p>	<p>Bilgi:</p>
<p>Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?</p>		
<p>Kaynaktan edindiğim bilgiler ile iddialarım ve delillerim arasında benzerlik oluşum gördüm. Bu da yapmış oluşum bilgimin doğruluğunu kanıtladı.</p>		

Yansımalar:

Düşüncelerim değişti çünkü...



Düşüncelerim değişmedi çünkü.....



baslangıta da
sivinin yoğunluğu ve
kabarma kuvvetinin doğru
orantılı olduğunu ifade
etmiştim ve yaptığım
deneyler ve araştırdığım
kaynaklarla bunun
doğruluğunu kanıtladım.

EK 7. Kontrol Grubu Öğrenci Deney Rapor Örnekleri

8.SINIF KUVVET VE HAREKET KONTROL GRUBU ETKİNLİK RAPORLARI (ÖĞRENCİ)

AD SOYAD	
OKUL(BİLSEM)	
SINIF(PROGRAM)	
CİNSİYET	KIZ () ERKEK ()

AÇIKLAMALAR

- Lütfen etkinlik raporlarınızı, her etkinlikten sonra

✓ *Etkinliğin Yapılışı*

✓ *Şekil*

✓ *Alınan Veriler*

✓ *Etkinliğin Sonucu*

bölümlerinde sizlere ayrılan alanlara mutlaka kendi cümlelerinizle ayrıntılı bir şekilde yazınız.

- Etkinlik raporlarınızı doldurduktan sonra föyünüzü öğretmeninize teslim etmeyi unutmayınız.

1. ETKİNLİK

KALDIRMA KUVVETİNİN BAĞLI OLDUĞU FAKTÖRLER

Etkinliğin Amacı:

Cismin havadaki ve sudaki ağırlığının ölçülenden farklı olduğunu belirlemek ve buradan sıvıların cisimleri kaldırdığı sonucuna ulaşmak.

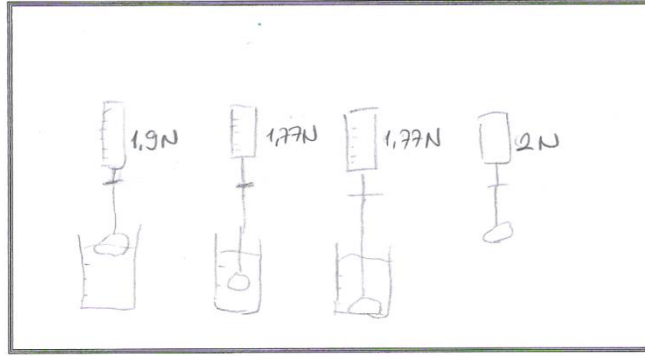
Cisme etki eden kaldırma kuvvetinin batan hacim ve sıvı yoğunluğu ile ilişkisini ortaya çıkarmak.

Kullanılan Araç ve Gereçler:

- Dinamometre,
- Taş parçası (tenis topu büyüklüğünde),
- 400 ml'lik beherglas,
- Su,
- İplik

Etkinliğin Yapılışı:

Şekil



Bu deneyde ilk olarak beherede 300 ml su koyduk. Ağırlığı 2 N olan bir taş beherde yüzmeye soktuk. Kalmaya ve batmaya durumlarında sırasıyla geçirdik. Beherdeki su miktarının artışı seviyelerini ve dinamometrenin gösterdiği değerleri yazdık.

Alınan Veriler:

Taşın Havadaki Ağırlığı(N)	Taşın Sudaki Ağırlığına ilişkin tahminler			Taşın Su İçindeki Ağırlığı	SONUÇ
	Artar	Azalı	Değişmez		
2 N		X		1,75N	Doğru

Taşın sıvı içerisindeki konumu	Su seviyesindeki artış miktarı (ml)	Sudaki ağırlık (N)	Suyun uyguladığı kaldırma kuvveti (N)	Etil alkol seviyesindeki artış miktarı (ml)	Etil Alkoldeki ağırlık (N)	Etil alkolün Uyguladığı Kaldırma kuvveti (N)
Yüzme durumunda	10 ml	1,9 N	0,1 N	10 ml	1,96 N	0,04 N
Askıda kalma durumunda	25 ml	1,77 N	0,23 N	25 ml	1,82 N	0,18 N
Batma durumunda	25 ml	1,77 N	0,23 N	25 ml	1,82 N	0,18 N

Etkinliğin Sonucu:

- Taşın havada ve su içinde ağırlığını ölçtüğünüzde bir farklılık gözlemlediniz mi? Bunu nasıl açıklarsınız?

Taşın havadaki ağırlığı 2 N'dir. Taşın tamamını suyun içerisinde seçtiğimizde ağırlığı 1,9 N olarak gözlemledik. Bunun sebebi suyun taşın ağırlığını ters bir yönde kaldırma kuvveti uygulamasıdır.

- Taşın su içine batan kısmı arttıkça dinamometrenin gösterdiği değer nasıl değişti?

Taşın su içine batan kısmı arttıkça dinamometrenin gösterdiği değer azaldı. Yüzme durumunda 1,9 N iken tamamı su içerisindeyken 1,77 N oldu.

- Su yerine etil alkol kullandığınızda sonuçlar değişti mi? Neden?

Evet. Değişti. Çünkü etil alkol ve suyun yoğunlukları farklıdır. Kaldırma kuvveti de yoğunluğa bağlıdır. Etil alkolün yoğunluğu suyun yoğunluğundan az olduğu için daha az kaldırma kuvveti uygular.

- Bir cisme etki eden kaldırma kuvveti ile sıvının yoğunluğu arasındaki ilişkiyi yukarıdaki tabloya bakarak açıklayınız.

Yoğunluk ile kaldırma kuvveti doğru orantılıdır. Yoğunluk arttıkça kaldırma kuvveti de artar.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Erhan ŞAHİN
Doğum Yeri ve Tarihi : Kayseri / 20.05.1978
Medeni Durumu : Evli – 2 çocuk babası

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik ABD, 1999
Yüksek Lisans Öğrenimi : Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik ABD (Katihal Fiziği), 2008
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar : 2011 - ... Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi
2009 -2011 Kırıkkale Bilim ve Sanat Merkezi
2008 -2009 Ankara Bilim ve Sanat Merkezi
2004-2008 Kırıkkale Çelebi Lisesi
2002-2004 Kırıkkale Hisar İlköğretim Okulu
1999-2002 Yüksekova Uğur Sıtkı İlköğretim Okulu

İletişim

E-Posta Adresi : erhansahin38@gmail.com



GAZİ GELECEKTİR...