

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

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN 21.
YÜZYIL YETERLİLİKLERİNE, YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİNE VE
ARGÜMANTASYON ALGILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öğrencinin Adı SOYADI : Ömer GÜNER

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :

**Enstitü Anabilim Dalı : Fen Bilimleri Enstitüsü- Matematik ve
Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı**
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Funda HASANÇEBİ

**Ocak 2023
GİRESUN**

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

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN 21.
YÜZYIL YETERLİLİKLERİNE, YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİNE VE
ARGÜMANTASYON ALGILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ömer GÜNER

Enstitü Anabilim Dalı

: Fen Bilimleri Enstitüsü

Bu tez 12/01/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

**Doç. Dr. Fatma
YAMAN**

Jüri Başkanı

**Doç. Dr. Funda
HASANÇEBİ**

Üye

**Dr. Öğr. Üyesi Büşra
Tuncay YÜKSEL**

Üye

Prof. Dr. Bahadır KOZ

Enstitü Müdürü

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Ömer GÜNER

07/02/2023

TEŞEKKÜR

Hem lisans hem de yüksek lisans eğitimim süreci boyunca her konuda yardımını ve desteğini yanımda hissettiğim çok değerli tez danışmanım Doç. Dr. Funda HASANÇEBİ' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans tezime verdikleri katkılardan dolayı Doc. Dr. Fatma YAMAN ve Dr. Öğr. Üyesi Büşra Tuncay YÜKSEL hocama çok teşekkür ederim.

Lisans zamanında kendisini tanıdığım ve birlikte yüksek lisans sürecine başladığım, her konuda bana çevresine çokça yardımı dokunan çok değerli arkadaşım ve meslektaşım Çağla KUTRU' ya çok teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca her konuda yanımda olan ve kendilerine sahip olduğum için kendimi çok şanslı hissettiğim biricik annem Ergül GÜNER, babam Harun GÜNER ve ağabeyim Kemal GÜNER' e sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca kendisini tanıdığım günden itibaren hayatımı değiştiren ve bana bir tane daha yaşama sebebi veren sevgili eşim Sevilay GÜNER' e sonsuz teşekkür ederim.

Ömer GÜNER

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
TABLOLAR LİSTESİ.....	VII
ÖZET.....	IX
SUMMARY.....	X

BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem ve Alt Problem Cümleleri.....	6
1.1.1. Problem Cümlesi.....	6
1.2. Araştırmanın Önemi.....	7
1.3. Araştırmanın Varsayımları.....	11
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	12
1.5. Tanımlar.....	12

BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	13
2.1. Argümantasyon.....	13
2.1.1. Argümantasyon Türleri.....	17
2.1.1.1. Analitik Argümantasyon.....	18
2.1.1.2. Retorik Argümantasyon.....	18
2.1.1.3. Diyalektik Argümantasyon.....	19
2.1.2. Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modelleri.....	20
2.1.2.1. Toulmin Argümantasyon Modeli.....	22
2.1.2.2. Toulmin Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları.....	25
2.1.2.3. Toulmin Argümantasyon Modelinin Avantajları.....	26
2.1.3. Fen Eğitimi ve Argümantasyon.....	27
2.1.4. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ).....	28
2.1.4.1. ATBÖ Sürecinde Öğretmen ve Öğrenci Rölü.....	34
2.1.4.2. ATBÖ İle İlgili Ortaokul Seviyesinde Fen Eğitiminde Yapılan Çalışmalar.....	36
2.1.5. Argümantasyon Algıları.....	42
2.1.5.1. Argümantasyon Algıları İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	43
2.2. 21. Yüzyıl Yeterlilikleri (21. YY).....	45
2.2.1. Bilişsel Alan.....	47
2.2.2. Duyuşsal Alan.....	48
2.2.3. Sosyokültürel Alan.....	49
2.2.4. 21. Yüzyıl Yeterlilikleri ve Eğitim.....	50
2.2.5. 21. Yüzyıl Becerileri İle İlgili Ortaokul Seviyesinde Fen Eğitimde Yapılan Çalışmalar.....	54
2.3. Yansıtıcı Düşünme Becerisi (YDB).....	58
2.3.1. Yansıtıcı Düşünme Becerisi İle İlgili Ortaokul Seviyesinde Fen Eğitimde Yapılan Çalışmalar.....	62

BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	68
3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni).....	68
3.2. Evren ve Örneklem.....	69
3.3. Uygulama Süreci.....	69
3.4. Uygulama Adımları.....	75
3.5. Veri Toplama Araçları.....	79
3.5.1. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği (21. YBÖ).....	79
3.5.2. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği (PÇYYDBÖ).....	80
3.5.3. Argümantasyon Algıları Testi (AAT).....	80
3.5.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme.....	81
3.6. Verilerin Analizi.....	82
3.6.1. Nicel Veri Analizi.....	82
3.6.2. Nitel Veri Analizi.....	83

BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	84
4.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin 21. Yüzyıl Yeterliliklerine Etkisi.....	84
4.2. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Etkisi.....	86
4.3. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Argümantasyon Algılarına Etkisi.....	88
4.3.1. Birinci Kısım (Sınıf Ortamı).....	88
4.3.2. İkinci Kısım (Fen Eğitiminde Argümantasyon).....	92
4.4. Öğrencilerin Argümantasyon Algılarına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Bulguları	98

BÖLÜM 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	101
5.1. ATBÖ Yaklaşımının 21. Yüzyıl Yeterliliklerine Etkisine Yönelik Tartışma ve Sonuç.....	101
5.2. Yansıtıcı Düşünme Becerisine İlişkin Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuç.....	107
5.3. Argümantasyon Algıları Testine İlişkin Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuç.....	108
5.4. Öneriler.....	111
5.4.1. Araştırmacılara Öneriler.....	111
5.4.2. Öğretmenlere Öneriler.....	112

KAYNAKÇA.....	114
EKLER.....	143
EK 1. ATBÖ Yönelik Ders Planı Örneği.....	143
EK 2. Gizemli Olay Etkinliği.....	152
EK 3. ATBÖ Süreci Görselleri ve Örnek ATBÖ Raporları.....	153
EK 4. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği.....	161
EK 5. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği.....	162

EK 6. Argümantasyon Algıları Testi.....	164
EK 7. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	167
EK 8. ATBÖ Raporu.....	168
EK 9. Araştırma İzni.....	171
EK 10. Çalışma Veli İzni.....	172
ÖZGEÇMİŞ.....	173



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

21.YBÖ	: 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği
21.YY	: 21. Yüzyıl Yeterlilikleri
AAT	: Argümantasyon Algıları Testi
ATBÖ	: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MDATBÖ	: Model Destekli Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
UG	: Uygulama Grubu
KG	: Karşılaştırma Grubu
PÇYYDBÖ	: Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği
TDK	: Türk Dil Kurumu
YDB	: Yansıtıcı Düşünme Becerisi

ŞEKİLLER LİSTESİ

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

Şekil 2. Işığın Soğurulmasına Yönelik Görseller

Şekil 3. Aynalar Konusuna Yönelik Görseller

Şekil 4. Işığın Kırılması ve Mercekler Konusuna Yönelik Görseller

Şekil 5. Örnek ATBÖ Raporları



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Tartışma Yaklaşımlarında İşlev ve Odak (Aldağ, 2006)

Tablo 2. 21. Yüzyıl Becerileri Boyutları (Kan ve ark., 2012)

Tablo 3. Uygulama Takvimi

Tablo 4. Kazanımlar, Öğrencilerin Araştırma Soruları ve Etkinlikler Arasındaki İlişki

Tablo 5. 21. Yy Becerileri Alanları Ön ve Son Test Sonuçları

Tablo 6. 21. Yy Becerileri Boyutlarının Alt Alanları Ön ve Son Test Puanları

Tablo 7. 21. Yy Becerileri Ön ve Son Test Ölçümlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi İle Karşılaştırılmasına Ait Sonuçlar

Tablo 8. Problem Çözmeye Yönelik Yanstıcı Düşünme Becerisi Alt Boyutlarının Ön ve Son Test Sonuçları

Tablo 9. Problem Çözmeye Yönelik Yanstıcı Düşünme Becerisi Ön ve Son Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

Tablo 10. Öğrencilerin Bilimsel Bir Ortamı Teşvik Edici Yaptıkları Aktivitelerine İlişkin Görüşleri

Tablo 11. Öğrencilerin Fen Derslerine Katılım Sıklıkları

Tablo 12. Öğrencilerin Fen Derslerinde Konuşma Ortamları Önemli Midir? Konuşmaların Kalitesi Nasıl Arttırılabilir? Sorusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri

Tablo 13. Öğrencilerin Argümantasyon Kullanımına Dair Görüşleri

Tablo 14. Öğrencilerin Fen Derslerinde Argümantasyonu Destekleyen Bir Ders Yapıldı Mı? Sorusuna Dair Görüşleri

Tablo 15. Öğrencilerin Argümantasyonu Desteklemek İçin Ne Tür Aktiviteler Kullanıldı? Sorusuna Yönelik Görüşleri

Tablo 16. Öğrencilerin Argümantasyonu Desteklemek İçin Arkadaşlarınızla

İşbirliği İçinde Yaptığınız Çalışmalarda Kendinizi Nasıl Hissediyorsunuz?
Sorusuna Yönelik Görüşleri

Tablo 17. Öğrencilerin Fen Derslerinde Sınıf İçindeki Konuşmalara Katılım
Yüzdeniz Nedir? Sorusuna Yönelik Görüşleri

Tablo 18. Öğrencilerin Argümantasyon Kullanımına Yönelik Görüşleri

Tablo 19. Öğrencilerin Öğretmenlerin Argümantasyonu Desteklemek İçin Neler
Yapılabilir? Sorusuna Yönelik Görüşleri

Tablo 20. Öğrencilerin Argümantasyon Algılarına Yönelik Görüşleri



ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN 21. YÜZYIL YETERLİLİKLERİNE, YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİNE VE ARGÜMANTASYON ALGILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Bu araştırmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin 21. yüzyıl yeterliliklerine, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve argümantasyon algılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel ve nicel veriler eş zamanlı olarak kullanılıp toplanan verilerin analizlerinden sonra sonuçlar birlikte sunulduğundan araştırmada kullanılan desen karma araştırma yöntemlerinden paralel yakınsak desendir. Araştırmanın örneklemini 2021-2022 eğitim öğretim yılında Marmara Bölgesi'nde bulunan bir büyükşehirin ilçesinde yer alan bir devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören toplam 32 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın yapıldığı öğrenci grubunun araştırma öncesinde ATBÖ yaklaşımına yönelik herhangi bir bilgisi ve deneyimi olmayıp çalışma kapsamında bilgilendirilmişlerdir. Uygulama süreci 7 haftalık zaman diliminde “Işığın Madde İle Etkileşimi” ünitesi ile üniteye yer alan “Işığın Soğurulması”, “Aynalar” ve “Işığın Kırılması ve Mercekler” konularını kapsayan 9 ATBÖ etkinliği gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak 21. Yüzyıl Beceri Ölçeği, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği, Argümantasyon Algıları Testi öğrencilere ön test son test olarak uygulanmış ve gönüllü 14 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Nicel verilerin analizinde betimsel analizden ortama, standart sapma ve frekans kullanılırken kestirimsel analizden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin 21. yüzyıl yeterlilikleri, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ve argümantasyon algılarının olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca süreç boyunca edinilen bilgi ve tecrübeler ile hem araştırmacılara hem de öğretmenlere önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ), 21. Yüzyıl Yeterlilikleri, Yansıtıcı Düşünme Becerisi, Argümantasyon Algısı

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ARGUMENTATION-BASED INQUIRY APPROACH ON STUDENTS' 21st CENTURY QUALIFICATIONS, REFLECTIVE THINKING SKILLS AND ARGUMENTATION PERCEPTIONS

SUMMARY

This research displays the variability units of the argumentation-based inquiry (ATBL) approach to students' proficiency in the 21st century, their thinking skills towards problem solving, and their perceptions of variability. Since the results are presented together after the analysis of the collected data by using qualitative and quantitative simultaneously in the research, the pattern employed is the parallel convergent design, one of the mixed research methods. It consists of 32 students in total who saw the samples of the research in the 7th grade of a public school located in a metropolitan district in the Marmara Region in the 2021-2022 academic year. The student group in which the research was conducted did not have any knowledge and experience about the ABI approach before the research and they were informed within the scope of the study. The implementation process was carried out in a 7-week period, with the unit "Interaction of Light with Matter" and 9 ABIs covering the subjects of "Absorption of Light", "Mirrors" and "Refraction of Light and Lenses" in the unit. The 21st Century Skills Scale, the Reflective Thinking Scale for Problem Solving, and the Argumentation Perceptions Test were administered as a pre-determined pre-test and post-test, and a semi-conducted interview was conducted with 14 volunteer students. In quantitative data analysis, mean, standard deviation and frequency from descriptive analysis were used, while Wilcoxon Signed Rank Test was used from predictive analysis. Content analysis was used in the analysis of qualitative files. With the ABI training, which carried out the research, the competencies of the students in the 21st century, their thinking tendencies towards problem solving predictions and the positive aspects of their perceptions of variability were determined. In addition, with the knowledge and experience gained throughout the process, suggestions were made to both teachers and teachers.

Keywords: Argumentation-Based Inquiry (ATBL), 21st Century Competencies, Reflective Thinking Skills, Argumentation Percepti

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar insanoğlu sürekli değişim ve gelişim içerisinde olmuştur. Bu değişim ve gelişimlere bağlı olarak yaşadıkları dönem içerisinde farklı ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaçları karşılayabilmek için farklı becerilere ve yeteneklere sahip olmak önemli hale gelmiştir. İçerisinde bulunduğumuz yüzyılda ise bireylerin hayatta kalabilmek ve yaşamlarını devam ettirebilmek için 21. yüzyıl yeterliliklerine sahip olması ve değişime ayak uydurabilmesi bir gereklilik haline gelmiştir (Robinson, 2003; Aydın, Saka ve Guzey, 2017). 21. yüzyıl öncesinde bilgiye ulaşabilen ve öğrenebilen bireyler önemli görülürken (Yılmaz ve Alkış, 2019) artık teknoloji çağında bilgiye ulaşmanın oldukça kolaylaşmış olduğu düşünüldüğünde bilgi öğrenmeden ziyade doğru bilginin öğrenilmesi ve öğrenilen bilginin uygun durumlarda kullanılabilmesi önemli hale gelmiştir (Aslan, 2010; Maviş, 2014; Ceren-Atmaca ve Yenice, 2017). Doğru bilgiyi öğrenme ve ulaşma noktasında Kaya (2018) fen eğitimde meraklı, gözlem yapabilen, yorum yapabilen ve problem çözme yeteneğine sahip bireylerin yetiştirilmesinin önemine vurgu yapmıştır. Dolayısıyla doğru bilgiye ulaşmak ve problemlerin çözümünde kullanmak için öğrencilere bu yeterliliklerin kazandırılmasının önemli bir yere sahip olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca, Gagne (1985) eğitim ortamlarında hem ilgili konuların öğretilmesi hem de günlük hayatta karşılaşılabilecek problemlerin öğrenilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Problemleri öğrenmek ve çözmeye çalışmak öğrencilerin yaşadıkları çevreye uyum sağlamasına yardımcı olur. Öğrencinin problemi çözmede asıl başarısı problemi nasıl çözeceğini belirlemesidir (Knippen ve Green, 1997). Böyle bir durumda öğrencinin karşılaştığı problemler karşısında yansıtıcı düşünme becerisine sahip olması, problemi çözme sürecinde kendisine kolaylık sağlayacaktır (Aldan Karademir ve Görgün, 2019). Yapılan çalışmalara bakıldığında bir problem ile karşılaşıldığında ben bu problemi çözecek yeterli potansiyele sahibim ve bu problemi çözebilirim şeklinde düşünen öğrencilerin kişilerle ilişkilerinde daha girişken, daha pozitif bir benlik algısına sahip ve akademik yönden daha iyi çalışma yöntemleri sergiledikleri görülmüştür (Şahin, Şahin ve Heppner, 1993). Bu bağlamda içinde yaşadığımız

yüzyılda insanların düzene ayak uydurabilmeleri ve başarılı olabilmeleri için 21.yüzyıl yeterliliklerine ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine sahip olmaları gerekmektedir söyleyebiliriz. Çağın gereksinimlerini karşılama noktasında 21. yüzyıl yeterlilikleri (Tok, 2008; Baş, 2013; Baş ve Kıvılcım, 2013; Tunkham, Donpudsa ve Dornbundit, 2016) ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi (Stohlmann, Moore ve Roehrig, 2012; Genç, 2014; Şahin, Ayar ve Adıguzel, 2014; Ünver, 2015) önemli bir yere sahiptir. Geleneksel eğitim yaklaşımlarında öğrenme ortamlarına bakıldığında çoğunlukla ezber ve öğrencinin pasif olduğu öğrenme ortamları olduğu görülmektedir. Çağdaş eğitim yaklaşımlarında ise ezber eğitimden ziyade öğrencinin süreç içinde aktif katılım gösterdiği yaparak-yaşayarak öğrendiği eğitim ortamları üzerine kurulduğu görülmektedir (Hasançebi, 2014; Atalay, Yaşar, Kılıç ve Anagün, 2016; Murat, 2018; Çelik, 2019). Bu öğretim yaklaşımlarına dikkat çeken güncel öğretim programlarında bilginin yanısıra beceri gelişimine vurgu yapmaktadır (MEB, 2018).

Gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelere bakıldığında 21. yüzyıl yeterliliklerine sahip bireyler yetiştirmek ve çağı yakalayabilmek için fen bilimlerine yönelik ilginin arttığı görülmektedir (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004; Balcı, 2015; Benli Özdemir ve Arık, 2017). Çünkü fen, dünya üzerindeki gerçekleri kapsamakla birlikte deneyleri, mantıksal çıkarımları, sorgulama becerileri temel almakta ayrıca gözlemlerde bulunup, hipotez kurup onları test edebilme, doğru ve birincil kaynaktan bilgiye ulaşma, verileri analiz etme ve sonuçların paylaşıldığı bir süreçtir (MEB, 2006). Ayrıca eğitim ortamlarında eğitimin kalitesini ve çıtasını belirleyen faktörlerden biri 21. yüzyıl yeterlilikleri olmakla beraber bu yeterlilikleri öğrencilere kazandırıp kazandıramamak da çağın gerekliliklerini karşılayabilmek açısından önemlidir (Şahin ve ark., 2014).

Kaya (2018) teknoloji çağında fen bilimlerine yönelik ihtiyacın eskisinden daha fazla olduğunu söylemektedir. Fakat fen bilimlerinde yaş ilerledikçe öğrencilerin fene karşı ilgilerinin, motivasyonlarının azaldığı görülmektedir (Acar ve Yaman, 2011). Motivasyon düşüklüğü ve ilgisizlik kalıcı öğrenmenin azalmasına ve öğrencilerin başarısının düşmesine neden olmaktadır (Gençtürk ve Türkmen, 2007). Öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağlayabilmek için sosyal yönlerine ağırlık verip işbirliği içerisinde bulunmasını sağlayabilmek, süreç boyunca sürecin bir parçası olduğunu

hissettirebilmek, bilgi yığınları içerisinde doğru bilgiyi seçebilmesini sağlayabilmek, araştırma sorgulama yapmalarını sağlamak ve bilgiyi kullanmalarını sağlayabilecek öğrenme ortamları oluşturabilmek gerekmektedir (Hasançebi, 2014). Bu şekilde sınıf içerisinde bir bilim insanı gibi çalışan öğrenciler olduğunda fene karşı ilgi ve başarı artmakla birlikte öğrenilen bilgi ezberden çıkıp kalıcı hale gelmektedir (Akpınar ve Ergin, 2005).

Fen bilimleri eğitimi öğretim programının temel amaçlarına bakıldığında öğrencinin karşılaştığı problemlere karşı çözüm getirebilen, süreç içerisinde aktif, işbirliğine önem veren, etkili iletişim kurup kararlar verebilen ve yaşam boyunca öğrenmeye açık sürdürülebilir kalkınca bilincine sahip fen okuryazarı bireyler yetiştirmek amaçlandığı görülmektedir (MEB, 2018). Bundan dolayı hem fen bilimleri eğitim programının amaçlarını karşılamak hem de 21. yeterliliklerine sahip bireyler yetiştirme noktasında sorgulamaya dayalı öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Gençtürk ve Türkmen, 2007). Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarıyla birlikte öğrenci ulaştığı bilgiyi olduğu gibi kabullenmeyip bilginin doğruluğunu araştırmakta, sorumluluk almakta ve zihninde bilgiyi yapılandırıp kendi mantığı ve gerekçeleriyle destekleyip kendi fikrini üretebilmektedir (Güngör Akgün, 2018).

Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında yapılandırıcı kuram esas alınarak öğrencilerin üst düzey düşünebilmelerini sağlayabilmekte ve sonuçtan ziyade süreç ve sonucun birlikte değerlendirilmesi sağlanmaktadır (Ayas ve Sözbilir, 2017). Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında öğretmen kazanıma uygun şekilde ortam tasarlar ve tüm süreç boyunca öğrencilere rehberlik ederken öğrenciler de bu ortamlarda sorular sorarlar, problemi tanımlarlar, probleme yönelik araştırmalarda bulunurlar ve bulundukları araştırma sonuçları ile kendi tahminlerini deneyimlerini ilişkilendirerek açıklama yaparlar (Gençtürk ve Türkmen, 2007). Süreç boyunca öğrencinin aktif katılımını sağlamak, öğrencilere sorular sormak, öğrencilerin birbirleri ile işbirliğini sağlamak öğrencilerin iletişimlerini güçlendirmekle birlikte derse yönelik pozitif tutum sergilemelerine yardımcı olmaktadır (Acar ve Yaman, 2011). Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine ve süreçteki uygulamalara bakıldığında argümantasyon uygulamalarında biri olan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (Kaya ve Kılıç, 2008; Goloğlu, 2009; Cavagnetto, Hand ve Norton-Meier, 2010; Chin ve Osborne,

2010; Choi, Notebaert, Diaz ve Hand, 2010; Hand ve Norten-Meier, 2011; Aydın ve Kaplan, 2014). Fen bilimleri öğretim programında da öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenme süreçlerinde argümantasyon uygulamalarının yapılmasının önemi vurgulanmıştır (MEB, 2018). ATBÖ yaklaşımı yapısı gereği öğrencilerin birbirleri ile sosyalleşmesini, yaparak yaşayarak öğrenmesini, süreç içerisinde etkin rol oynamasını, bilgilerin sorgulanmasını ve mantık süzgecinden geçirmesini sağlamaktadır (Cavagnetto ve ark., 2010). Bilgilerin sorgulanmasının ve mantık süzgecinden geçirilmesinin yaşadığımız yüzyılda bilgi kirliliğinin çok fazla olmasından dolayı önemli bir yere sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Teknoloji çağında bilgi kirliliğinin oldukça fazla ve bilgiye ulaşmanın kolay olduğu düşünüldüğünde öğrenci karşılaştığı problemlere karşı ihtiyacı duyduğu doğru bilgiyi bilgi kirliliğinin içerisinde araştırıp bulabilmeli ve bulduğu bilgiyi problemin çözümü için en iyi şekilde kullanabilmelidir (Maviş, 2014). Bu bakımdan öğrenci için 21. yüzyılda girişimcilik, iletişim, eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirlikçi öğrenme, liderlik, gibi çağın gerektirdiği yeterliliklere sahip olması, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerinin gelişmesi, güçlü ve sosyal yönlerini ön plana çıkarabilmesi, işbirliği ve iletişim kurabilmesi, bilgiyi seçebilmesi, sorgulayabilmesi ve topladığı bilgileri birleştirip işleyebilmesi hedeflenmektedir (Aslan, 2010). Dolayısıyla öğrencilerin araştırma, sorgulama, tartışma, deneme, yanılma, yorumlama, tahminde bulunma, çıkarımda bulunma vb. süreçlerini geçirip kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, ulaştığı bilgileri yapılandığı, sınıf içerisinde güçlü bir işbirliği ve iletişimde bulunulduğu öğrenme ortamlarına ihtiyaç vardır (Hasançebi, 2014). Bu tür öğrenme ortamlarında argümantasyonun yapısını anlamaları ve bilimsel bir uygulamada bu durumu gerçekleştirebilmeleri mümkündür (Kaya ve Kılıç, 2008). Ayrıca argümantasyonun yapısını anlamakla birlikte öğrencilerin derste argümantasyon algılarının da nasıl değiştiğini gözlemlemek süreçte öğrencinin gelişimi için faydalı olabileceğini söyleyebiliriz. Öğrencilerin argümantasyon algıların meydana gelen olumlu değişimler ile istediğimiz beceriler arasındaki ilişkiyi de göz ardı etmemek gerekmektedir.

Literatürde argümantasyon yaklaşımı uygulamaları öncesinde ve sonrasında öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyon uygulamalarına yönelik sahip oldukları algılarına baktığımızda çoğunlukla argümantasyonun öğrenciler üzerinde

fen bilimleri öğretim programının temel amaçlarından biri olan fen okuryazar bireyler yetiştirmek için çok etkili bir uygulama olduğu vurgulanmaktadır (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Trend, 2009). Bunun yanında yaratıcı ve eleştirel düşünme (Duban, 2015), problem çözme becerisi kazandırma, akıl yürütme, karar verme, öğrencilerde kalıcı öğrenmeler sağlama, sınıf içersinde gerçekleştirilen büyük ve küçük grup tartışmaları ile sosyol etkileşimi sağlama (Kabataş-Memiş, 2011), bilimsel bilgiyi oluşturmak ve oluşma noktasında ilk elden bilgi sahibi olma gibi avantajlara dikkat çekilmiştir (Günel, Kınır ve Geban, 2012; Demirbağ ve Günel, 2014; Hiğde ve Aktamış, 2017). Ayrıca öğrencilerin argümantasyon yaklaşımı uygulamalarından memnun kaldıkları, derse ilginin, motivasyonun, arttığı, konuları daha detaylı ve kalıcı öğrendikleri, kendilerini daha rahat ifade ettikleri, farklı görüşlere sahip bireyleri dinlemeye teşvik ettiğini belirterek öğrencilerde araştırma sorgulamayı seven, doğru bilgiye ulaşmaya çalışan, bilgiyi ezberlemeyip kendisinin ilgiye ulaşmasını sağlayan bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlayacağından derslerde argümantasyon uygulamalarının kullanılması gerektiği gibi argümantasyon hakkında olumlu algıların olduğu görülmektedir (Kınır, Geban ve Günel, 2011; Tümay ve Köseoğlu, 2011; Günel, ve ark., 2012; Üstünkaya ve Savran Gencer, 2012; Kabataş-Memiş, 2014; Yıldırır ve Nakiboğlu, 2014). Argümantasyon yaklaşımının sağladığı birçok avantaj sayesinde argümantasyon uygulamalarına yönelik genel algının olumlu olduğu eve eğitim ortamında kullanılmasının bir ihtiyaç olduğu görölse de alanyazında bazı çalışmalarda argümantasyon yaklaşımının dezavantajlarından dolayı bu uygulamalara yönelik olumsuz algılarında olduğu görülmektedir. Örneğin argümantasyon uygulamalarının fazla zaman alıcı olması, araştırma yapma imkanının kısıtlı olması, kalabalık sınıflarda uygulamanın zor olması, öğrencilerin bireysel farklılıklarını gözetemediği için çekingen ve içine kapanık öğrenciler için zor olabilmesi, grup içi anlaşmazlıkların oluşabilmesi ve öğretmenlerin programı yetiştirmede zorlanması gibi nedenlerden dolayı literatürde argümantasyon uygulamalarına yönelik olumsuz bir algı vardır (Driver ve ark., 2000; Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007; Yıldırır ve Nakiboğlu, 2014; Aktamış ve Atmaca, 2016). Tüm bunlar göz önüne alındığında argümantasyon yaklaşımının yaşadığımız çağda ve gelecekte öğrenme öğretme süreçlerinde kullanılmasının önemli olacağını söyleyebiliriz.

ATBÖ yaklaşımı ile öğrenci öğrendiği bilgileri sorgulayıp araştırmalarda bulunabilmekte araştırmalarını delillerle ve kanıtlarla destekleyip diğer grupların desteklemelerini ve çürütmelerini dikkate almaktadır. Araştırma sorusunun çözümünü için başvurduğu araştırmalar ve deneylerle elde ettiği bilgileri günlük yaşamdan örneklerle gerekçelendirip karşı tarafa ispat ve çürütmelerde bulanabilmektedir. Diğer bir ifade ile ATBÖ yaklaşımı ile öğrenci süreç boyunca bir bilim insanı gibi çalışmakta araştırma sorusuna çözüm bulmak için ATBÖ nin doğasına uygun şekilde hareket etmekte ve 21. yüzyıl yeterliliklerini ATBÖ yaklaşımında kullanmaktadır. Ayrıca ATBÖ yaklaşımında öğrenci karşılaştığı bir problemde problemi fark edip bununla ilgili çözüm yolları bulması noktasında problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine sahip olması problemi çözmesini kolaylaştırmaktadır (Ünver, 2015). ATBÖ yaklaşım ile öğrencinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisini kullanabileceği eğitim ortamlarında öğrencinin süreçte aktif ve öğretmeni ile iletişim halinde olduğu söylenebilir. Bunun yanında kişi kendi güçlü ve zayıf yanlarını bilir ve sorumluluklarının farkındadır (Çelik, 2019). Bu bağlamda bakıldığında hem 21. yüzyıl yeterliliklerini kazandırma ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisini geliştirme noktasında ATBÖ yaklaşımı etkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin argümantasyon algılarında da değişiklikler meydana geleceği ve bu değişikliklerin de öğrencileri olumlu yönde kendilerini daha iyi ifade etme, sınıf içi etkileşim, derse etkin katılım, sorumluluk alma gibi etki edebileceği düşünülmektedir. Bu sebeple araştırmanın odak noktasını ATBÖ yaklaşımı ve öğrencilerin 21.yy becerileri, problem çözmeye dair yansıtıcı düşünme becerileri ve argümantasyon algıları oluşturmaktadır.

1.1. Problem ve Alt Problem Cümleleri

1.1.1. Problem Cümlesi

Bu araştırmada “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. Sınıf öğrencilerin 21. yüzyıl yeterliliklerini, problem çözmeye dair yansıtıcı düşünme

becerilerini ve öğrencilerin argümantasyon algılarına etkisi nedir?” problemine cevap aranmıştır. Bu bağlamda araştırmanın alt problemi şunlardır:

1. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerin 21. yüzyıl yeterliliklerine etkisi nedir?
2. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerin problem çözmeye dair yansıtıcı düşünmelerine etkisi nedir?
3. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. Sınıf öğrencilerin argümantasyon algılarına etkisi nedir?

1.2. Araştırmanın Önemi

2018 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programına bakıldığında öğrencilerden fen okuryazarı olmaları ve üst düzey bilişsel becerileri kazanmaları istenilmekte birlikte yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenci merkezli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi temele alınmıştır (MEB, 2018). Fakat yapılan çalışmalara bakıldığında öğrencilerin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında bile kendilerini rahatça ifade edemedikleri, iddia oluşturmada zorlandıkları, iddialarını oluşturduklarında ise yeterli veri ile destekleyemedikleri farklı iddialar karşında bağlantı kurmada zorluklar yaşadıkları görülmüştür (Kelly, Druker ve Chen, 1998; Rod Watson, Swain ve McRobbie, 2004). Öğrencilerin yaşadıkları bu zorlukları argümantasyonun temele alındığı öğrenme ortamlarında aşabileceğine dair bazı çalışmalar yapılmıştır (Acar, Turkmen ve Roychoudhury, 2010). Fakat bu çalışmalar öğrencilerin yaşadıkları zorlukları aşma konusunda yeterli değildir (Korkmaz, 2019). Çünkü öğretmenlerin eğitim programlarının içeriğini yetiştirme kaygısı argümantasyon uygulamalarına yeterli zaman ayıramamaları ve argümantasyon hakkında yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmamaları öğrencilerin zorluklar yaşamasına neden olmaktadır (Erduran, Ardac ve Yakmacı Güzel, 2006). Bu nedenle öğrencilerin bu zorlukları argümantasyon ortamlarında aşmaları için farklı uygulamaların yapılması ve öğretmenlerin öğrencilere rehberlik etmesi yararlı olacaktır. Dolayısıyla bu çalışma öğretmenlere ATBÖ yaklaşımı hakkında fikir

vermesi ve alanyazına ATBÖ uygulamaları açısından çeşitlilik sağlama noktasında önem arz etmektedir.

Alanyazında ortaokul seviyesi/fen eğitiminde ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ağırlıklı olarak 6. ve 8. sınıf seviyesinde, “Madde ve Isı” (Kabataş-Memiş, 2011; Uçar, 2018; Eryılmaz, 2019; Koçak, 2019; Topaloğlu, 2019; Özelma, 2019; Kutluer, 2020; Şen, 2021), DNA ve Genetik Kod” (Gülhan, 2012; Karaman, 2020; Atlı, 2021) üniteleri ile ilgili çalışmalar yapıldığı görülmektedir. En az ise 5. sınıf seviyesi ve 5. sınıf seviyesinde ağırlıklı olarak “Madde ve Değişim” ünitesi (Çakan Akkaş, 2017; Kaya, 2018; Gür, 2019) üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir. 7. sınıf seviyesinde ise en fazla “Kuvvet ve Enerji” (Hasançebi, 2014; Büber, 2015; Çakan Aktaş, 2017; Yıldırım, 2017; Demir, 2018; Küçüköner, 2018; Köse, 2019; Kızılkapan, 2019; Uç, 2019; Canöz, 2020; Hasançebi, Güner, Kutru ve Hasançebi, 2021) ile “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” (Hasançebi, 2014; Yazan, 2017; Akman, 2019) üniteleri üzerinde çalışmalar yapıldığı dikkat çekmektedir. Literatüre baktığımızda 7. sınıf seviyesi ve “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesine yapılmış sınırlı sayıda çalışma olduğundan (Altun, 2010; Tatlısu, 2020) bu çalışma “Işığın Madde İle Etkileşimi” ünitesine odaklanılarak alan yazına katkı sağlaması ve öğretmenler için örnek uygulama sunulması açısından önemlidir.

Teknoloji ve bilim çağında bilgiye ulaşma hızı oldukça artmıştır. Bilgiye ulaşmak kolaylaştıkça doğru bilginin doğru yerde kullanılması bir yapbozun parçaları gibi bilgileri bir araya getirip anlamlandıran bilgileri doğru yerde kullanan ve ihtiyacını karşılayabilen sosyal, empatik ve kültürel kişilere ihtiyaç duyulmaktadır (Genç ve Eryaman, 2007). 21. yüzyılla beraber insanların ihtiyaçları değişmiş ve bu ihtiyaçlar çerçevesinde ihtiyaçları karşılama noktasında sahip olunması gereken yeterliliklerde değişmiştir (Tunkham ve ark., 2016). 21. yüzyılla beraber artık bilgiye ulaşmak değil ulaşılan bilginin analiz edilip doğru yerde ve doğru zamanda kullanılması önemli hale gelmiştir (Wagner, 2008 den akt. Göksün, 2017). Öğrencilerden ayrıca sadece bilgiye sahip olmaları beklenmemeli, asıl beklenmesi gereken, yeniliklere açık, uyum yeteneği yüksek, işbirlikçi, problemlerden kaçmayıp problemin üzerine gidip çözüm yolu arayan, ikna kabiliyeti yüksek, girişimci kısacası 21. yüzyıl yeterliliklerine sahip olması beklenmektedir (Olkun ve Toluk, 2003). Bu çalışma sayesinde argümantasyon

tabanlı bilim uygulamaları ile 21. yüzyıl yeterlilikleri üzerine etkisinin belirlenmesi önem teşkil etmektedir.

Öğrenciler, bilgilerin kendilerini ele geçirmesine engel olup kendisinin bilgiyi yapılandırarak pratik çözümler sunabilecek şekilde kullanabilmelidir. Bu bağlamda üst düzey düşünme becerilerinden olan yansıtıcı düşünme becerisine sahip öğrencilerin bilgileri daha kolay bir şekilde pratik çözümler üretecek şekilde kullanabildikleri görülmektedir (Korkmaz, 2019). Fen bilimleri dersi öğretim programında da araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılması noktasında dikkat çekilmiştir (MEB, 2018). Geleneksel eğitimde bilginin öğretmenden öğrenciye aktarılması önemliyken, sürecin başından sonuna kadar bir değişim olması beklenirken yansıtıcı düşünme becerisine sahip öğrenme ortamlarında öğrencinin yeterlik ve yetersizlikleri önemli olmasıyla birlikte süreçte öğrenci kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alır ve gelişmesinin önemi üzerinde durulur (Korkmaz, 2019). Yansıtıcı düşünme becerisine sahip bir öğrenci aynı zamanda karşılaştığı bir problemde yansıtıcı düşünme becerisine sahip olmayan arkadaşlarına göre o problemi daha kolay çözebilecek potansiyelde olduğunu söylebiliriz (Epstein, Ryan, Bishop, Miller ve Keitner, 2003). Bu durum bize günlük hayatta problemleri çözmede ihtiyacımız olan yansıtıcı düşünme becerisinin önemini göstermektedir. Kızılkaya ve Akşar (2010)' da benzer şekilde yansıtıcı düşünme becerisini üst düzey düşünme becerilerinden biri olan eleştirel düşünme becerisini geliştirmeye ve günlük hayattaki problemlere çözüm bulmaya yardımcı bir beceri olduğunu söylemiştir. Bu bağlamda önceki kısımlarda da belirtildiği gibi teknoloji çağında bilgiye ulaşmanın oldukça kolay olduğu düşünüldüğünde artık önemli olanın bilgiye ulaşma değil var olan bilgiler içerisinde karşılaştığı problemler çerçevesinde probleminin çözebilecek bilgilere ulaşmak ve bu bilgileri problemleri çözmede kullanabilmektir (Genç ve Eryaman, 2007). Probleme yönelik yansıtıcı düşünme becerisine sahip olan bir birey bu bilgileri hayatına daha rahat aktarabilmektedir. Dolayısıyla 21. yüzyılda problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi bireyin hayatını devam ettirme ve karşılaştığı problemlere çözüm getirme noktasında oldukça önemli olduğunu söyleyebiliriz. Bu çalışmada da argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile öğrenciler araştırma sorularına yönelik deneyler/araştırmalar/gözlemler yaparak elde ettikleri veriler ile iddia

oluşturacaklardır. Oluşturdukları iddiaları deliller ve gerekçelerle desteyip sunmaları istenmektedir. Bu noktada ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi üzerinde olumlu bir etki oluşturacağı düşünülmektedir.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına yönelik kavramsal anlama (Yaman, 2019; Şenel Çoruhlu ve Akyüz, 2021), öğretmen adayları ve öğretmen görüşleri (Aktamış ve Atmaca, 2016; Karaer, Karademir ve Tezel 2019; Balcı ve Benzer, 2020; Şardağ ve Çakmakçı, 2021), eğitim ve teknoloji alanındaki bilimsel çalışmalarının incelenmesi (Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2014; Karakuş ve Yalçın, 2016; Hafizoğlu ve Bahar, 2020; Yıldırım, 2020), bilimsel süreç becerileri (Demirel; 2014; Bilasa ve Taşpınar, 2018; Ulu, 2019), akademik başarı (Erkol, Kışoğlu ve Gül, 2017; Bozkurt ve Doğru, 2021; Özdem Köse, Bayram ve Benzer, 2021), öğrencilerin ve öğretmen adaylarının fen yaklaşımlarına - tutumlarına etkisi (Erkol, ve ark., 2017; Çalışkan ve Kapucu, 2021; Özdem Köse ve ark., 2021), STEM ile ilişkisi (Gülen ve Yaman; 2018; Ecevit, Balcı, Yıldız ve Sayan, 2021; Hasançebi vd.,2021) ve tartışma süreçleri (Baydaş, Yeşildağ-Hasançebi ve Kilis, 2018) üzerine çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 21. yüzyıl becerilerine etkisine yönelik yapılmış araştırmalar sınırlıdır (Korkmaz, 2019; Kutru, 2022). Yapılan çalışma bu eksikliği giderme ve literatüre sağlayacağı çeşitlilik nedeni ile önem taşımaktadır. Ayrıca argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının eğitime sağladığı avantajlar ve derslerdeki etkililiği düşünüldüğünde eğitim ortamlarında bu uygulamaların yapılması önemlidir (Driver vd., 2000; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000; Erduran, Simons ve Osborn, 2004; Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008; Mcneill ve Krajcik, 2009; Pimentel ve Mcneill, 2013). Bu durumda argümantasyon uygulamalarına yönelik algının da ne yönde olduğunun bilinmesi önem teşkil etmektedir. Ancak yapılan çalışmalara bakıldığında ağırlıklı olarak öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yönelik argümantasyon algılarına bakıldığı görülmektedir (Kıngır ve ark., 2011; Tümay ve Köseoğlu, 2011; Günel ve ark., 2012; Üstünkaya ve Savran Gencer, 2012; Kabataş-Memiş, 2014; Yıldırım ve Nakiboğlu, 2014; Balcı ve Benzer, 2020; Şardağ ve Çakmakçı, 2021). Oysa Aktamış ve Atmaca (2016) sadece öğretmen ve öğretmen adaylarına değil ilköğretimden başlayarak tüm eğitim

kademelerinde argümantasyon uygulamalarının kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışma da ortaokul seviyesindeki öğrencilere yönelik gerçekleştirmiş oldukları argümantasyon uygulamalarından biri olan ATBÖ yaklaşımına yönelik algılarının incelenmesi alanına katkı sağlayabilir. Çünkü öğrencilerdeki argümantasyon algılarının ne yönde olduğunun bilinmesi önem arz etmektedir (Kabataş-Memiş, 2014; Yıldırım ve Nakiboğlu, 2014; Balcı ve Benzer, 2020; Şardağ ve Çakmakçı, 2021). Bununla birlikte argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 21. yüzyıl yeterlilikleri, yansıtıcı düşünme becerileri ve öğrencilerin argümantasyon algılarına yönelik kriterlerin birlikte araştırıldığı çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bakımdan da bu çalışma literatürdeki bu eksikliği giderme noktasında önemlidir. Ayrıca bu çalışma, derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını kullanmak isteyen öğretmen ve öğretmen adaylarına yol gösterici bir çalışma olarak da önem teşkil etmektedir.

1.3. Araştırmanın Varsayımları

Bu çalışma aşağıda verilen varsayımlar çerçevesinde özetlenebilir.

1. Öğrencilerinin veri toplama araçlarına samimi cevap verdikleri,
2. Veri toplama araçlarının ölçtüğü özellikleri sınıfın seviyesine uygun ve doğru şekilde ölçtüğü,
3. Uygulama sırasında öğrencilerinin araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmadıkları,
4. Uygulama sırasında öğretmenin öğrencilerine çalışmanın seyrini etkileyecek bir etkide bulunmadığı,
5. Uygulama sırasında oluşturulan grupların heterojen olduğu ve eşit sayıda görev verildiği varsayılmaktadır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma aşağıdaki sınırlılıklar çerçevesinde özetlenebilir.

1. Bu çalışma, 2021-2022 eğitim öğretim yılı Türkiye'nin Marmara bölgesinde bir ilçe merkezindeki ortaokulun 7. sınıf öğrencileri ile,
2. 7. sınıf “Işığın Madde İle Etkileşimi” ünitesi, “aynalar”, “ışığın kırılması ve mercekler”, “ışığın soğurulması” konuları ile,
3. 7 hafta boyunca toplam 28 ders saati ile,
4. Veri toplama aracı olarak, “21. Yüzyıl becerileri ölçeği”, “Yansıtıcı düşünme ölçeği”, “Argümantasyon algıları testi” ve Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile,
5. Uygulama argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı ile,
6. Bulgular ve yorumlar yapılan istatistiksel tekniklerle sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

Argümantasyon: İddiaları veriler ile destekleyip gerekçeler ortaya koyarak iddianın geçerli hale gelmesinin sağlandığı süreç olarak ifade edilebilir (Toulmin, 1958; Clark ve Sampson, 2007; Tümay, 2008; Hakyolu, 2010; Ceylan, 2012; Balcı, 2015).

21. Yüzyıl Yeterlilikleri: Bireyin yaşadığı yüzyılda teknoloji ve bilimdeki gelişmeler ile paralel olarak ihtiyaçlarını karşılamak ve dünya şartlarında karşılaşabileceği zorluklarla baş edebilmek için sahip olması gereken beceriler bütünüdür (Trilling ve Fadel, 2009; OECD, 2012; Öğretir Özçelik ve Eke, 2018).

Yansıtıcı Düşünme: Yansıtıcı düşünme, bilgi ve inançların dikkate katıldığı birbirleriyle ilişkili düşüncelerin nedenleme yaparak sıralanmasını içeren aktif ve istendik bir süreçtir (Deney, 1933; Bayrak, 2010; Ünver, 2015; Yılmaz ve Alkış, 2019).

BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Argümantasyon

Bilimsel tartışmaların başlangıcı bugünden yaklaşık 4000 yıl kadar öncesine uzanmaktadır (Freely ve Steinberg, 2009’dan akt. Balcı, 2015). Yaklaşık 2400 yıl öncesinde öğrencileriyle birlikte tartışmalarda bulunan Protagoras retorik tartışma ve münazaranın öncüsü haline gelmiştir (Aldağ, 2006). Ancak sistematik tartışma olarak bakıldığında Aristo ve onun Topics’i asıl sistematik tartışmanın başlangıç olarak kabul edilmektedir (Billg, 1989). Aristo akıl yürütmenin merkezine düşünme eylemini koymuştur ve akıl yürütmeyi temelde iki parçaya ayırmıştır. Bunlardan biri mantıksal akıl yürütme yeteneği diğeri ise kritik düşünme yeteneğidir. Mantıksal akıl yürütme tarihin başlangıcından itibaren kullanılan geleneksel akıl yürütme yeteneğidir ve çoğunlukla fizik, kimya gibi alanlarda bu yeteneği görmek mümkündür. Stephen Toulmin ve onun gibi düşünürler ise kritik akıl yürütmenin ön plana çıkmasına katkı sağlamışlardır (Boran, 2014).

Argüman kelimesinin türetilmesi, latin dilinde arguo fiiline eklenen mentum köküyle “Argumentum” kelimesi ortaya çıkmıştır. Mentum kökünün özelliği ise bağlandığı fiile o fiilin işleyişi için gerekli olan malzemenin ne olduğunu belirtmeye yaramaktadır (Rigotti ve Morasso, 2009). Argüman kelimesi Türkçe sözlüklerinde ise birçok anlamda kullanılsa da genel olarak kanı görmüş ifadesiyle karşılaşılan kelimeleri; kanıtlama, iddia, tez ve sav olarak karşımıza çıkmaktadır (Türk Dil Kurumu, [TDK], 2022).

Argüman ortaya konulan iddiaları veri, delil, gerekçe ve desteklemelerle tanımlarken argümantasyon bu bileşenleri yapbozun parçaları gibi birleştirerek bir araya getirilmesini sağlayan süreci ifade etmektedir (Simon, Osborne ve Erduran, 2003). Alan yazın incelendiğinde argümantasyonun pek çok açıdan ele alındığını görmek

mümkündür. Bununla birlikte kabul görmüş ve ön plana çıkmış bazı tanımlar şöyledir;

- Toulmin (1958) argümantasyonu bir problemin veya durumun çözümün için öne sürülen hipotez ya da düşünceleri destekleme veya çürütme gibi bileşenlerin yer aldığı süreç olarak tanımlamıştır.
- Kaya ve Kılıç (2008), birbiri ile ters iki durum içinden bu tersliği açıklamak ve mantıklı akla yatkın açıklamak yapmak için yapılan etkinlikleri argümantasyon olarak nitelendirmiştir.
- Argümantasyon kabul edilebilirliği olan düşünceler ya da fikirler ile karşı tarafı ikna etmek için grupla ya da bireysel olarak çalışma yapmak olarak ifade edilebilir (Clark ve Sampson, 2007).
- Mason ve Scirica (2006) ise argümantasyonu farklılıkları olan fikirleri olumlu ve olumsuz, doğru ve yanlış, artı ve eksi, avantaj ve dezavantajları çerçevesinde değerlendirerek neden ve sonuca bağlandığı süreç olduğunu söylemiştir.
- Binkley (1995) e göre argümantasyon, etkinliklerdeki tartışmaların bulunarak yapılandırılması ve sunulmasıdır.
- Cevizci (1999) argümanı “bir tezi, bir görüşü desteklemek, doğrulamak veya güçlendirmek üzere getirilen, bir ya da daha fazla öncül ya da kabulden belli bir sonucunu kanıtlama formu” biçiminde ifade etmiştir.
- Argümantasyon, bir problem veya sorunla karşılaşıldığında meselelerin mantık süzgecinden geçirilerek karşılaşılan durumların çözülmesinin amaçlanmasıdır (Siegel, 1995).
- Muhakeme yoluyla bir fikrin, düşüncenin veya hipotezin karşı gruba veya kişiye kabullendirilmesi veya reddettirmesi için gerçekleştirilen aktivitelerdir (Van Eemeren, Grootendorst ve Snoeck Henkemans, 1996).
- İnformal mantık ve eleştirel düşünmeyi barındıran muhakeme etmeyi gerektiren bir stratejidir (Jimenez-Aleixandre ve ark., 2000).
- Ortaya konulan bir problemin incelenmesine ilişkin uygun varsayımların çıkarılmasını içeren durum ya da fikir farklılıklarının ortadan kaldırılması için pozitif veya negatif olanları belirten durum olarak söylenebilir (Besnard ve Hunter, 2008).

- Argümantasyon, ortak bir neticeye ulaşması güç ya da şüpheyeye açık iddianın gerekçelendirilerek desteklenmesi ya da çürütülmesi bağlamında kanıtların ortaya sunulması olarak söylenebilir (Walton, 2006).
- Kaya (2005) tarafından argümantasyon, birbiriyle zıt iki olay içinde zıtlığı neticelendirmek için yapılan konuşmalar silsilesi veya akla uygun, mantıklı sonuçlara ulaşabilmek için gerçekleştirilen bir etkinlik olarak ifade edilmiştir.

Argümantasyon zıt durumlarda bulunan kişiler arasında zıtlığı ortadan kaldırmak için akla ve mantığa yatkın anlaşılır bir şekilde karşıyı ikna etmek için yapılır (Kaya ve Kılıç, 2008). Bilimsel araştırmaların yapılma amacı ise doğayı daha iyi anlamak için yapılan işlem, inanç ve iddialar üretme ve iddiaların doğruluğunu ortaya çıkarma olduğu için bu süreç boyunca argümantasyon önemli bir yer tutar (Kaya ve Kılıç, 2008).

Bilimsel yapıdaki bir argümantasyonun basit bir münazara veya tartışma ile açıklanması beklenemez. Tartışmalarda kazanan ve kaybedenin olduğu karşılıklı münakaşalar iken bilimsel argümantasyon süreçleri kişilerin gerekçeler ve delilleri öne çıkartarak birbirleri ile fikir alışverişinde bulundukları süreçlerdir (Aldağ, 2006). Argümantasyonda birbiriyle yarışan kişiler değil eldeki verilerle ve delillerle çözüme ulaşan kişiler vardır (Hakyolu, 2010). Argümantasyonun temel amacı kabul edilebilirliği olan fikirleri öne sürerek farklı düşünen karşı kişileri ikna edici olmaya dayanan grupla veya bireysel olarak yürütülen etkileşimlidir (Clark ve Sampson, 2007). Bilimsel yapıdaki bir argümantasyon, oluşturulan iddialar ve eldeki verilerin gerekçelendirmelerle birlikte hem deneysel hem de teorik olarak bağlantılar kurarak kurgulama süreci olarak açıklanabilir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Argümantasyon sürecinde bireyler arasındaki etkileşimler kanıtlar öne sürme, bilgi verme ve düşünceleri savunma şeklindedir. Argümantasyonda kişilerin tek başına oluşturdukları düşünce ve fikirler kendi başlarına yeterli olmamakla birlikte başka kişilerinde görüşlerini içerisinde barındırmalıdır. Bu yüzden argümantasyon uygulamaları mantık çerçevesinde gerçekleştirilen etkinliklerdir.

Bilimsel argümantasyonun gerçekleşmesi argümanların oluşturulabildiği ortamlarda mümkündür. Bu yüzden bilimsel argümantasyonda bireyler ikna edilebilir ve tartışmaların mantığının anlamsal seviyesinin artırılması gerekir ki bu olaylar için

gerçekçi argümanlara ihtiyaç duyulur (Yeşiloğlu, 2007). Bilimsel argümantasyonda öğretmen ve öğrenci ilişkisinde öğretmen öğrenciler arasında gelişen sorulara direk cevap vermezken öğrenci merkeze alınır ve bilgi paylaşımının zengin ve olabilirliği muhtemel kriterlerin paylaşıldığı ortamlar oluşturulmaktadır (Deveci, 2009).

Argümanlar düzenli ve eleştirel şekilde olabilmektedir (Mitchell, 1996; Balcı, 2015). Düzenli argümanlar daha çok alışlagelmiş standart olan argümanlardır. Tahmini genellikle kolay olan itiraz edilmeyen argümanlardır. Kısaca düzenli argümanların bilimsel araştırma ve çalışmaların neticesinde elde edilen bilimsel bilgiler olduğu söylenebilir (Balcı, 2015). Eleştirel argümanlarda ise, öne sürülen iddialar ve düşünceler olduğu gibi benimsenmez sorgulanır. Buradaki amaç bir oyundaki gibi kazanmak ve kaybetmek olarak düşünülemez. Asıl amaç öne sürülen teorilerin değiştirilmesi, geliştirilmesi veya teorilerle paralellik gösteren alternatif düşüncelerin ortaya sürülmesinden ibarettir (Duschl ve Osborne, 2002).

Argümantasyon uygulanış şekline bağlı olarak monolog ya da diyalog olarak yapılabilmektedir (Küçük Demir, 2014). Monolog tartışmada sadece bir kişi düşünür, iddia oluşturma, muhakeme etme ve olayı ya da problemi neticelendirme tek kişi tarafından gerçekleşir. Diyalog tartışma ise kişi veya kişiler karşısındakileri ikna etmeye çalışır ve sorgulamasına müdahalede bulunur (Küçük Demir, 2014). Literatüre baktığımızda bazı araştırmacılar da bilimsel anlamda tartışmayı analitik, retorik ve diyalektik (dijaljik) olarak adlandırma ihtiyacı duymuşlardır (Kuhn, 1992; Van Eemeren ve ark., 1996; Driver ve ark., 2000). Bu şekilde adlandırma yaparlarken tartışmaların işlevlerine ve odakları üzerine durmuşlardır. Tablo 1. de bu tartışma yaklaşımlarının işlevleri ve odaklarının neler olduğuna değinilmiştir.

Tablo 1. Tartışma Yaklaşımlarında İşlev ve Odak (Aldağ, 2006)

Tartışma Yaklaşımları	İşlevi	Odağı
Analitik (Mantık Temelli)	Ürün	Hangi ölçütler bağlamında tartışma geçerli veya yeterli hale gelir?
Retorik	Süreç	Tartışmanın karşısındakini nasıl ikna edebilir?

Tablo 1 (Devamı)

Diyalektik	İşlem	Tartışmanın amacına ulaşması için ne tür düzenlemeler yapılmalıdır?
------------	-------	---

Tablo 1 e bakıldığında analitik yaklaşımda mantık çerçevesinde ürün boyutu ele alınır. Konuşanların veya eleştirenlerin odaklandığı nokta ise tartışmanın hangi ölçütler çerçevesinde geçerli ve yeterli olduğudur. Retorik yaklaşımda tartışma boyunca karşı tarafı nasıl ikna edebilirime odaklanır. Diyalektik yaklaşımda ise tartışmanın işlem boyutunda tartışmanın ilişkilerinin düzenlenmesi önem kazanmaktadır (Aldağ, 2006). Kuhn (1992)' a göre bu tartışmalarda oluşturulan argümanlar birlikte kullanıldığında birbirlerini tamamlar niteliktedirler.

Bilim temele ikna etmeyi alan bir girişimdir. Bilim insanların olaylara bakış açıları, araştırmaları ve araştırmalarının sonuçlarının muhtemel sonuçlarının ne şekilde olabileceğine retorik tartışma ile karar vermektedirler (Schweizer, 2002; Balcı, 2015). Geleneksel eğitimin verildiği fen laboratuvarlarında yapılan tartışmalar genellikle retorik tartışmaya örnektir. Temele öğrencinin alınmadığı ders kitaplarındaki ve öğretmenlerinin söyledikleri iddialara karşı öğrencilerin karşı bir iddia oluşturmalarına izin verilmez (Korkmaz, 2019). Öğrencilere diyalektik tartışma oluşturabilecekleri ortamlar oluşturulduğunda hem kendi gelişimleri hem de arkadaşlarının gelişimleri artar. Diyalektik tartışma ortamlarında öğrenciler duygularını ve düşüncelerini özgürce ifade edebilirler. Sosyal özgürlük saylayan bu ortamlardaki öğrencilerin birbirleri ile etkileşimleri ile bilgi ve tutum geliştirmeleri sağlanmış olur (Çınar, 2013).

2.1.1. Argümantasyon Türleri

Argümantasyon kavramının açıklanmasında yaşanan karışıklıklar nedeniyle üç ayrı başlıkta kategorilendirilmiştir (Boran, 2014). Aristo ya baktığımızda tartışmayı üç ayrı başlığa ayırdığı görülmektedir. Bu başlıklar; analitik tartışma, retorik tartışma ve diyalektik tartışmadır (Van Eemen ve ark., 1996; Jimenez-Aleixandre ve ark., 2000)

2.1.1.1. Analitik Argümantasyon

Aristo bu tartışma türünde mantık kavramı yerine analitik kavramını kullanmıştır. Analitik tartışma Aristo'nun mantık teorisini merkeze koyar. Analitik tartışmada oluşturulan argümanlar belirli bir tümevarımsal veya tümdengelimsel dayanaklar olarak oluşturulur ve muhakeme yapılarak sonuca varılır (Uluçınar Sağır, 2008). Analitik tartışmada oluşturulan argümanlara örnek verecek olursak;

“Tüm insanlar ölümlüdür; Sokrates bir insandır; dolayısıyla Sokrates de bir ölümlüdür (Toulmin, 1958).”

“Suyun olmadığı yerde hayat yoktur. Mars'ta su yoktur. Dolayısıyla, Mars'ta hayat yoktur (Rigotti ve Morasso, 2009).” şeklinde argümanlar oluşturulabilir.

Örneklere bakıldığında bireyin kabullendiği ilk önerme doğru ise buna bağlı olarak zincirleme sonucu ulaşılan sonuçlarda doğrudur. Fakat oluşturulan ilk önerme yanlış olduğunda buna bağlı olarak ulaşılan sonuçta yanlış olacaktır. Bunun için oluşturulan ilk önermenin doğruluğuna vurgu yapılması önemlidir (Balcı, 2015). Analitik tartışma yoluyla oluşturulan argümanlarda belirli veriler ışığında tümevarımsal ya da tümdengelimsel muhakeme yapılarak neticelendirilmeye çalışılır. Bireysel veya grupla çalışılabilir. Bireyin kaynağını aldığı dayanaklar ile sınırlıdır. Genellikle geleneksel ve bireyin merkezde olduğu fen laboratuvarlarında uygulanır (Van Eemen ve ark., 1996). Sonuç baştaki dayanağa bağlıdır. Dayanak doğru ise elde edilen sonuçta doğru olacaktır. Eğer dayanak yanlış ise sonuçta yanlış olacaktır (Duschl ve Osborne, 2002). Bu yüzden analitik argümanlar iddia ve delillere dayandırılmaktadır (Jimes-Aleixandre ve ark., 2000; Tümay, 2008). Bu türden argümanların oluşturulduğu sürece de analitik argümantasyon diyebiliriz.

2.1.1.2. Retorik Argümantasyon

Bu tür tartışmalar farklı fikirlerde olan tarafları fikir birliğine ulaştırmak için gerçekleştirilir. Dinleyicinin düşüncelerini değiştirmek için çeşitli argümanlar ileri sürülebilir (Fettahlıoğlu, 2013). Bireyin tek yönlü düzensiz olarak gerçekleştirdiği sözlü tartışmalardır (Driver ve ark., 2000; Yore, 2003). Retorik tartışmalarda yanlılığın tek taraflı olması nedeniyle eğitim ortamlarında sınırlılıklara sahiptir (Korkmaz, 2019). Dinleyicinin hissettikleri bireyin argümantasyon sürecinde sınırlı etkiye sahiptir. Argümanlar üretilirken dinleyicinin argümanlara doğrudan müdahale etme gibi bir rolü bulunmamaktadır (Boulter ve Gilbert, 1995). Tartışmacı ve dinleyici direk birbiri ile etkileşim halinde olmamasına rağmen tartışmacı farklı perspektiften bakanları da dikkate almak zorundadır (Tümay, 2008; Balcı, 2015). Retorik tartışmada kişi düşüncesini ikna ettirmeye çalışır. Bu süreçte en önemli etken eldeki dayanaklardır. Dinleyen kişi dayanak ve sonuç karşısında ikna edilmesi gerekir (Uluçınar Sağır, 2008). Bu türden yaklaşımların oluşturulduğu sınıf ortamlarında öğretmenin oluşturduğu ve ders kitaplarındaki iddiaların sabit olması eğitim ortamında sınırlılıklara neden olmaktadır ve daha çok geleneksel fen laboratuvarlarında uygulanmaktadır (Van Eemen ve ark., 1996).

2.1.1.3. Diyalektik Argümantasyon

Diyalektik tartışmalarda oluşturulan argümanların yapı taşları Platon ve Sokrates'e kadar uzanmaktadır (Puvirajah, 2007). Diyalektik tartışmada olaylara başka perspektiften bakanların iddialarının sınanması önemli role sahiptir (Kuhn, 1992). Daha çok oluşturulan iddiaların güçlülüğünü deliller ve gerekçelerle farklı kişilere anlatarak onlara iddianın doğruluğuna ikna ettirmek için yapılır. Farklı iddialarda bulunan kişilerin görüşleri dinlenir (Van Eemen ve ark., 1996). Güncel görüşlere ve fikirlere sahip olabilmek için var olan düşüncelerin üzerine muhakeme edilmesi ve tartışılması gerekmektedir. Süreçte amaçlanan bireyi ikna etmek olup sosyal ortamlarda kişi veya gruplar var olabilir (Kuhn, 1992; Tippett, 2009). Kişiler iddialarını deliller ve gerekçeleriyle birlikte birbirlerine sunarak karşı tarafı çürütürerek kendi iddiasını güçlendirmeye çalışır (Kuhn, 1991 den akt., Gençdoğan, 2017). Farklı bakış açıları ortaya çıkar ve katılım çok yönlü olarak gerçekleşir. Çoğunlukla bireyin

merkeze alındığı fen laboratuvarlarında uygulanabilir. Tek bir varsayıma bağlı kalınmayarak çok yönlü bir tartışma hakimdir. Bu yüzden diyalektik tartışma bilim oluşum sürecinde sıklıkla tercih edilen tartışma olmaktadır (Koçak, 2014; Gençdoğan, 2017). Bu tür tartışma ortamlarının çok yönlü olması, bireyin merkeze alınması ve farklı fikir alışverişlerine olanak sağlaması bakımından Driver ve arkadaşları (2000) tarafından fen bilimleri dersinde etkili bir şekilde uygulanabileceğini değinmişlerdir. Bu çalışmada da ATBÖ uygulamaları kapsamında diyalektik argümantasyon ile sınıf içersindeki tartışmalar yürütülmüştür. Çünkü diyalektik tartışma ile tartışmanın çok yönlü olması, bireyi merkeze alması ve farklı fikirlere yer vermesi 21. yüzyılda öğrenim gören bir öğrencide olması gereken davranışlar olduğu düşünülmektedir ve bilim oluşum süreçlerinde sıklıkla tercih edilmesi de bu tartışmanın etkililiğini göstermektedir (Koçak, 2014; Gençdoğan, 2017). Aristonun tartışmayı üç farklı başlıkta modellemesi gibi literatürde birçok farklı bilim insanı farklı problemlere ve ihtiyaçlara göre farklı argümantasyon modelleri geliştirmişlerdir (Aktamış ve Hiğde 2015). Bu modeller fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modelleri başlığı altında verilmiştir.

2.1.2. Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modelleri

Bu modellerden ilki Giere (1991) nin modelidir. Bu modelde bilim insanlarının gerçek dünya üzerinde gözlem ve deneyler yaptıktan sonra verilerin oluşturulması gerçeğini söyler. Verilerden sonra hesaplama ve tartışmalar ile teorilerden tahmin oluşturulma sürecine gidilir. Veri ve tahmin arasında karşılaştırmalar yapılarak oluşturulan teoriler test edilir. Buradaki amaç eldeki veriler ile uyuşan en iyi teoriyi belirlenir ve kabul edilir. Bu modeldeki amaç teorik bilgiler ile gerçek bilgiler karşılaştırılarak en inandırıcı olana ulaşmaktır(Ceylan, 2012).

Bir diğer model ise Schwarz, Neuman, Gil ve İlyas (2003) modeli dir. Bu model de oluşturulan argümanların gerekçelerinin kabul edilebilirliği üzerine yoğunlaşmıştır. Bu modelde oluşturulan argümanın içeriğinden ziyade argümanın kalitesi, karmaşıklığı, ikna ediciliği ve gerekçelerinin güçlülüğüne odaklanılmıştır (Erduran

ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Schwarz ve arkadaşlarının geliştirdikleri modelde oluşturulan argümanların yapısı karmaşık değildir. Basit bir iddia oluşturur ve ardından birbiri ile ilişkili argümanlar oluşturulur. Basit bir iddiada destekleme ve gerekçelendirme yer almaz. Argümanları tek yönlü ve iki yönlü argümanlar olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Tek yönlü argümanlarda sadece bir sonuç ve sonucu destekleyecek bir ya da birden fazla gerekçe yer alır. İki yönlü argümanlarda ise sonucu destekleyecek bir veya birden fazla gerekçe yer alır bunun yanında izirat edilen gerekçelere de yer verilir.

Bir diğer model ise Zohar ve Nemet (2002) modelidir. Zohar ve Nemet (2002) argümanı, oluşturulan iddialar ve sonuçlar ile onların gerekçelerinden oluşturulan sebepler veya destekleyenlerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu model, üretilen yazılı argümanların ne kadar kaliteli olduğuna argümanın gerekçesine ve gerekçenin değerlendirmesine göre ele almaktadır. Argümantasyonu informal bir akıl yürütme olarak görür. Bunun nedeni ise oluşturulan argümanlarda sebep sonuç ilişkisi, avantaj ve dezavantajları, farklı iddiaların lehine veya aleyhine düşünceler geliştirmenin bir akıl ürünü olarak değerlendirilmesidir. Güçlü bir argüman oluşturmak için oluşturulan argümanlar konu ile ilgili, kesin bilgiye sahip, bilimler kavramlar ve gerçekleri içermeli aynı zamanda sonuçları desteklemek için birden çok gerekçelendirmeye sahip olmalıdır (Erduran, 2006). Bir argümanı zayıf yapan unsur ise oluşturulan gerekçelendirmelerin argüman ile ilgisiz olmasıdır (Duschl, 2007).

Bir diğer model ise Kelly ve Takao (2002) nun geliştirmiş oldukları modeldir. Bu modelde argümantasyonun bireyin akıl yürütmesinde, bilimsel etkinliklerde bulunmasında, kavramsal ve epistemik anlayışları anlamasında kullanılan bir araç olduğunu söylemişlerdir. Oluşturulan argümanlarda birçok özel önerme oluşturulur ve birden çok veri setleri ile teorik sonuçların desteklenmesi istenir. Kelly ve Takao bu önermelerin değişken epistemik durumlara ve karşı tarafı ikna edici argümanlar elde etmek için bu önermelerin birbiri ile olan ilişkilerine odaklanır. Bu modelde yazılı argümanların sözlü argümanlara göre daha kompleks bir yapıya sahip olduğu savunulur (Kell ve Takao, 2002). Öğrenciler kendilerine verilen veri setlerinden verilerini seçer ve kanıta dayalı iddialarını oluştururlar. Oluşturulan iddialar epistemik seviyelere göre kategorize edilir ve bu seviyelere göre düşük ve yüksek olan iddialar arasındaki genel fark belirlenir (Sampson ve Clark, 2008).

Bir diğerk model ise Lawson (2003) un geliştirmiş olduğu modeldir. Lawson bu modelde tümevarımsal ve tümdengelimsel akıl yürütme biçimlerinin dışlanmayarak bir arada kullanıldığını ve bunların geçerliliğı üzerine odaklanmıştır. Eğitimcilerin argümanın genel bileşenlerini açıklamaktan ziyade argümanların nasıl oluşturulduğu ve bilim dünyasında nasıl ele alındığını anlamalarını sağlamak gerektiğini düşünmektedir. Bu modelde argümantasyon süreci nedensel bir soru ile başlar ardından bu soruya önerilen bir açıklama getirilir. Açıklamaya yönelik testler gerçekleştirilir. Testlerden elde edilen verilere göre tahmini sonuçlar ve gözlenen sonuçlar oluşturulur.

Bir diğerk modeli ise Sandoval (2003) modelidir. Bu model argümantasyon sürecini kavramsal ve epistemolojik yönler arasındaki ilişki üzerinden ele almıştır. Bu model bir disiplin ve konuya özel olarak oluşturulmuştur. Bu modelde argümanların kalitesi bireylerin nedensel iddialarını bir alana özel teorik çerçevede ne kadar iyi ele aldığına ve veri setlerini kullanarak bu iddialarını ne kadar sağlam şekilde gerekçelendirildiğine bakarak karar vermektedir (Sandoval ve Millwood, 2005). Argümanların epistemolojik bağlamda kalitesi ise birey oluşturduğu iddiayı ne kadar çok veri ile gerekçelendirdiğı, gerçekteşen birey olay ile ilgili tutarlı nedensel açıklama yazması ve bir veriye referans gösterirken ilgili referansları kullanması ile belirlenmektedir (Sandoval, 2003; Sandoval ve Millwood, 2005).

Bu çalışmada ise Toulmin (1958) in geliştirmiş olduğu argümantasyon modeli kullanılmıştır. Yapılan çalışmalara bakıldığında da fen eğitimde en çok tercih edilen modelin Toulmin'in modeli olduğu görölmektedir (Driver ve ark., 2000; Erduran ve ark., 2004; Simon, Osborne ve Erduran, 2006; Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007; Deveci, 2009; Altun, 2010; Karışan, 2011; Özkara, 2011; Kutluca, 2012).

2.1.2.1. Toulmin Argümantasyon Modeli

Argümantasyonu inceleyen Toulmin (1958) hayatımızda karşımıza çıkabilecek argümanlar ile ilgili düşüncelerini “The Uses of Argument” (Argümanın Kullanımı) eserinde toplamıştır. Toulmin yaptığı araştırmalarında geleneksel mantık ile

bilimsel tartışmaları analiz etmenin yetersiz kaldığını görmüştür. Bundan dolayı bilimsel tartışmada esas olan temel öğelere ve bu öğeler arasındaki ilişkileri gösteren modellemeye kitabında yer vermiştir. Bu modelleme başta fen eğitimi olmak üzere birçok tartışmanın analizi için kullanılmaktadır (Newton, Driver ve Osborne, 1999; Driver ve ark., 2000; Erduran ve ark., 2004; Güler, 2016). Birçok araştırmacı ve fen derslerinde kullanılan bu model öğrencilerin ilgisini çekmesiyle ilgili kazanımlar çerçevesinde oluşan yararlı tartışma ortamları ve öğrencilerin oluşturacakları argümanlara model olması bakımından oldukça ilgi görmüştür (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Toulmin, akıl yürütme sürecinin tek başına gerçekleştirilmesinden ziyade bireylerin birbirleriyle iletişim kurarak akıl yürütme sürecini gerçekleştirilmesi gerektiğini söylemiştir. Argümantasyonda ürün değil sürecin önemli olduğuna vurgu yapmıştır. Hayatımızda karşılaştığımız problemlere karşı tek bir yol olmadığını farklı yollarla problemlere farklı perspektiflerden bakılabileceğini söylemiştir. Ayrıca argümantasyon sürecinde düşünce ve fikirlerin değişiklik gösterebileceklerine durağan olmadıklarına bu yüzden de argümantasyon sürecine eleştirel bir bakışla yaklaşılması gerektiğini söylemiştir. Toulmin'a göre argümantasyon sürecinin oluşturulması ve değerlendirilmesinde birden fazla etkenin rol oynaması nedeniyle belli bir kalıba oturtturmak doğru değildir (Aldağ, 2006; Fettahlioğlu, 2013; Gençolan, 2017).

Toulmin (1958) oluşturduğu argümantasyon modelinde üç tane temel öge (veri, iddia, gerekçe) ve bunlara yardımcı öğelere (destekleyici, sınırlayıcı, çürütme) yer vermiştir (Driver vd., 2000). Kaya ve Kılıç (2008) da bir argümanın oluşturulması için gerekli olan veri, iddia, gerekçenin argümanın ana parçaları olduğu; destekleyici, sınırlayıcı ve çürütmelerinde bu parçalara yardımcı olduğu söylemişlerdir. Bu parçaları kısaca açıklayacak olursak (Driver ve ark., 2000);

Veri: İddiayı güçlendirme amacıyla tartışma içerisinde yer alan varsayımsal olgulardır.

İddia: Verilere bakılarak ileri sürülen sonuçlardır.

Gerekçe: Veri ve iddia arasındaki ilişkiyi güçlendiren nedenlerdir.

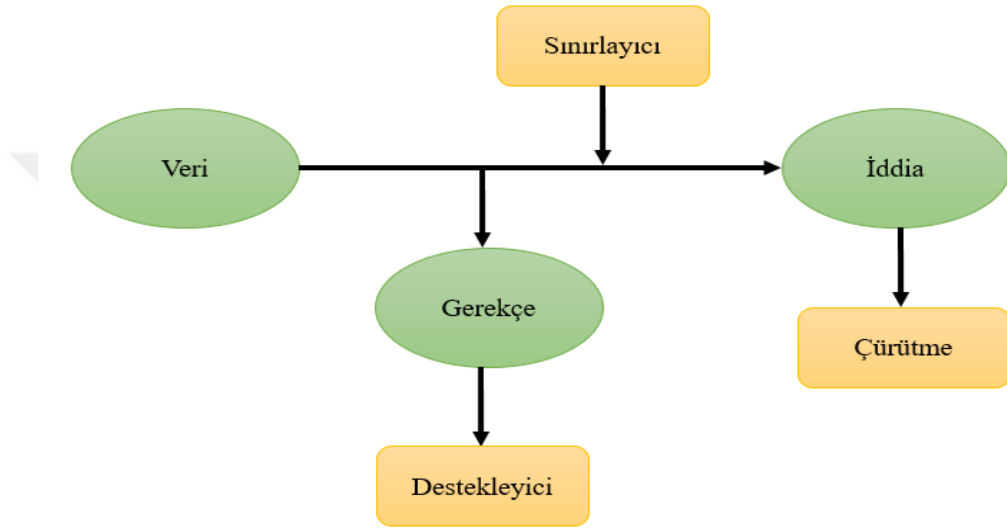
Destekleyici: Gerekçeyi savunmayı sağlayan temel kabullerdir.

Sınırlayıcı: İddianın hangi durumlarda geçerli olduğunu belirler ve iddianın sınırını gösterir.

Çürütme: İddianın doğru olmayacağı durumları belirler.

Toulmin (1958) in argümantasyon modeli aşağıdaki Şekil 1. de verilmiştir.

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



Toulmin (1958) Şekil 1’de görüldüğü gibi argümanın ana ve yardımcı öğelerinin arasındaki ilişkiyi basit bir şekilde göstermiştir. Fen derslerinde oluşturulan tartışma ortamlarındaki argümanlar ne kadar çok öğe içerirse argümanın kalitesi de aynı oranda artmaktadır (Driver ve ark., 2000). Argümanın derinliğine göre modeldeki yardımcı öğelere eklemeler veya çıkarmalar yapılabilir (Erduran ve ark, 2004). Bununla birlikte bir argümanda argümanın ana öğeleri mutlaka olmak zorunda iken yardımcı öğeler isteğe bağlı olarak değişebilmektedir fakat yardımcı öğelerin de dahil edilmesi argümanın kalitesini ve ikna edilebilirliğini arttırmaktadır (Kaya ve Kılıç, 2008).

2.1.2.2. Toulmin Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları

Toulmin'in modeli tartışmalarda ve yapılan tartışmaları analiz etme sürecinde sıklıkla tercih edilen bir model olmuştur (Russell, 1983; Kelly, ve ark., 1998; Jimenez-Aleixandre ve ark., 2000; Driver ve ark., 2000; Yerrick, 2000). Fakat sıklıkla tercih edilmesine rağmen modelde bazı sınırlılıklar olduğundan dolayı bazı eleştiriler almıştır (Van Eemeren ve ark., 1996; Duschl, Ellenbogen ve Erduran, 1997; Driver ve ark., 2000). Bu sınırlılıklara bakıldığında temelde bazı sorunların gözlendiği görülmektedir (Aldağ, 2006). Bu sorunlar şöyle sıralanabilir;

- Toulmin modelinde yer alan tartışma öğelerinin (psikoloji, biyoloji, hukuk vb.) bir alana dahil edilmesi ve o alan içerisinde incelenmesi gerekir. Bundan dolayı modeldeki öğelerin farklı tanımlar içermesi tartışma sonrasında tartışmanın analizindeki öğelerin birbirinden ayırt edilmesini ve değerlendirilmesini zor hale getirmektedir (Aldağ, 2006). Argümanda bir anlam çıkarabilmek için içeriğe dikkatin verilmesi gerekmektedir (Driver ve ark., 2000).
- Modeldeki diğer bir sınırlılık ise değerlendirme veya eleştiri sürecinde hangi ölçütlerin kullanılması gerektiği açıkça belirtilmemiş olmasıdır. Model ile değerlendirme veya eleştiri süreci bir bütün olması gerekirken tam olarak bütün oluşturamadığı görülmektedir (Aldağ, 2006).
- Uzun karmaşık tartışmalarda model bu tartışmaların analiz sürecinde yetersiz olduğu düşünülmektedir. Analiz sürecini daha detaylı hale getirmek için modele yeni öğelerin ekleme yapılması daha doğru bir analiz için uygun olacaktır. Fakat yeni öğelerin eklenmesi analiz sürecini daha güç hale getirmektedir (Aldağ, 2006).
- Argümantasyon modelinde bazı öğeler (örneğin, niteleyiciler) tartışma sırasında sıklıkla ifade edilmezler çoğu zaman göz ardı edilmektedir (Driver ve ark., 2000).
- Tartışmanın olağan akışı sırasında özellikle belirtilmedikçe belli bir sıraya göre ilerlenmeyebilir, bu yüzden tartışmanın analizi sırasında yazılı metnin farklı perspektiflerden ele alınması gerekir (Aldağ, 2006).

Oluşturulan argümanların görsel ve duygusal boyutunu incelemek yetersiz kaldığından tartışan kişiler veya gruplar arasında sözel ifadeler dışındaki mesajlara dikkat edilmez (Paglieri, 2006).

2.1.2.3. Toulmin Argümantasyon Modelinin Avantajları

Toulmin'in argümantasyon modeli tartışma öğretiminde kullanıldığı gibi tartışma ile öğrenme ile de fazlasıyla yararlanılan bir modeldir (Aldağ, 2006). Bu model ile bazı eğitimsel avantajlar sağladığı da açıktır (Johnson ve Blair, 1987; Johnson, 1996).

Öğrencilerinde tartışma sürecinde içerisinde bulunduğu Toulmin'in argümantasyon modelinin faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Driver ve ark., 2000);

- Öğrenciler süreç boyunca aktif katılım sağlayarak sürecin bir parçası olduğunu hissederek etkinliklere yüksek katılım sağlamaktadırlar.
- Öğrenciler düşüncelerini ve fikirlerini söylerlerken eleştirinin sürecin bir parçası olduğunu bilirler ve yapıcı eleştirinin öğrencilerin kendilerinin düşüncelerinin gelişimi için olumlu olduğunu anlayabilmektedirler.
- Öğrenciler süreç boyunca bilim insanı gibi kendilerini hissederler ve bilim insanların bilimsel bir bilgi elde etmek için gerekli adımları nasıl uygulayacaklarının farkında olurlar.
- Öğrenciler grupla çalışma yaparak gruptaki kişileri dinleme, saygı duyma, eleştirme gibi sosyal taraflarının gelişmesi sağlanır ve birey olmalarına imkan sağlanır.
- Süreç boyunca öğrencilerde akıl yürütme, düşünme, fikir üretme gibi bilişsel taraflarının da gelişimi sağlanır.
- Tartışma sürecinde farklı gruplara saygı duymayı birbirlerini eleştirerek sorular sormayı ve soruların cevaplarını dinleme gibi olgularının gelişmesine fırsat sağlanır.
- Öğrenciler sürecin hangi aşamasında hangi soruların sorulmasının daha yararlı olacağını öğrenmektedirler.

- Öğrenciler tartışma ortamının bir süreç olduğunu ve tartışma sırasında oluşturdukları iddiaları gerekirse değiştirebilecekleri veya iddialarını daha da güçlendirecek gerekçeler ve deliller öne sürmeyi öğrenmektedirler.

Bütün bu avantajlar Toulmin'in argümantasyon modelinin, basit bir tartışma ortamı olmadığı tartışmada kazananın her şeyi alacağı bir anlık uğraş olmadığını göstermektedir (Aktaş, 2006). Süreçte birbirleri ile yarışan değil oluşturdukları iddialar, veriler, deliller, gerekçeler ile sonuca ulaşan öğrenciler vardır (Hakyolu, 2010).

Bununla birlikte Toulmin'in argümantasyon modelinin getirdiği diğer faydalar şu şekilde sıralanabilir;

- Sürece hakim olarak öğrencilerin süreci daha kolay benimsemesini sağlar ve güçlü bir analizi yapmaya imkan verir (Leeman, 1987).
- Üstü kapalı varsayımların açık hale gelmesine olanak sağlar ve böylece açıkça belirtilmemiş varsayımların kabullenmesi ve reddedilmesi mümkün hale gelir (Pfau, Thomas ve Ulrich, 1987).
- Tartışma sürecinin eleştirel bir akıl yürütme süreci olduğunun farkına varılmasını sağlar. Dinleyici tarafının düşüncelerini ve kendilerine gelebilecek olası eleştirilerin önceden ön görülebilir hale gelmesine yardımcı olur (Pfau ve ark., 1987).
- Model, öğrencilerin tartışma sürecindeki zincirleri ortaya çıkararak tartışma becerilerinin gelişmesine yardımcı olur (Toulmin, 1958).
- Model sayesinde öğrenciler olayları olduğu gibi kabul etmezler. Olaylara farklı açılardan yaklaşarak derinlemesine inceleme yapmaları desteklenir (Rie ke ve Sillars, 1984).

2.1.3. Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Öğretmen merkezli öğretimden öğrencinin merkeze alındığı öğretime geçildiği süreçten itibaren yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı eğitim ortamında önemli bir yere sahip olmuş ve benimsenmiştir (Kutluer, 2020). Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımında

amaç, öğrencinin merkeze alınması, öğrenci tarafından araştırma sorgulamalar yapılması, problemlere farklı açılardan yaklaşarak çözüm yolları geliştirmesi, sosyal probleme ön planda tutan, öğrendiği bilgileri problemlerin çözümü için kullanabilen öğrenciler arasında veya toplumda sosyal, iletişim becerisi yüksek öğrencilerin yetiştirilmesidir (MEB, 2018). Bu bağlamda fen eğitiminde yapılandırıcı öğrenmenin benimsendiği ve bu eğitim süreçleri ile eğitim gören öğrencilerin yetiştirilmesi fen eğitiminde öncelikli hedefler arasındadır. Bahsedilen bu tür uygulamaların gerçekleştirilmesi için argümantasyon yaklaşımı 2000’li yıllardan bu yana uygulanmaktadır (MEB, 2013). Fen eğitimi için argümantasyon uygulamaları, öğrencilerin konuları anlayarak kalıcı hale getirmesi, öğrendikleri bilgileri uygulama süreçlerinde arkadaşlarıyla paylaşabilmesi, iletişimlerinin gelişmesi ve sağlıklı bir öğrenme ortamı oluşturabilmeleri için önemli bir yere sahip olmuştur (Cavagnetto ve ark., 2010). Ayrıca ülkemizde 2013 yılında yayımlanan fen bilimleri öğretim programında argümantasyonun önemi üzerinde durulmuş ve sınıf içerisinde argümantasyon uygulamalarının öğrencilere olumlu yönde etkisinin olduğuna değinilmiştir (MEB, 2013). Bununla birlikte 2018 yılında güncellenen fen bilimleri eğitim programında öğrencinin merkeze alındığı, arkadaşları ile işbirliği içerisinde etkinlikler yürüttüğü, problemlerin üzerine giderek çözüme ulaştığı öğrenme ortamlarının oluşturulmasının önemli olduğu ve bu ortamların argümantasyon uygulamaları ile sağlanabileceğine değinilmiştir (MEB, 2018). Argümantasyon uygulamalarından birisi de argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) uygulamalarıdır.

2.1.4. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ)

Orijinal ismi “The Science Writing Heuristic (SWH)” olan bu yaklaşım (Keys, Hand, Prain ve Collins, 1999) Türkçeye ilk defa “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımı” adı altında girmiştir (Günel, Kabataş-Memiş ve Büyükkasap, 2010). Ancak ilerleyen süreçte bu yaklaşımın doğasına daha uygun olacak şekilde “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ)” olarak dilimizce benimsenmiştir (Kabataş-Memiş, 2011; Kınır, 2011). Bu yaklaşımla fen öğretimi ve

öğrenme literatüründe Hand ve Keys (1999) tarafından öğrenme sürecinde dili kullanmanın önemli olduğunu ifade eden ve bilimsel sorgulama içerisine argümanı katan bir yaklaşım olarak düzenlenmiştir. Daha sonraki yıllarda ATBÖ yaklaşımı, Hand, Chen ve Suh (2021) tarafından SWH yaklaşımı ile birlikte üç fazda/aşamada incelenerek güncellenmiştir. Bu aşamalar, sorgulamaya dahil olan talepleri anlama aşaması, başkalarını ikna etmeye yönelik tartışma aşaması ve üzerine uzlaşmaya varılan fikirleri iletme/bilgilendirme amaçlı özet yazma aşamasıdır.

Sorgulamaya dahil olan talepleri anlama aşaması, argüman ve dil için modellerin geliştirilmesi, hayal gücü ve çizim stratejilerine dayanmaktadır. Bilimsel bir sorgulama karmaşıktır ve bu karmaşıklığın üstesinden gelebilmek için dili doğru ve düzgün bir şekilde kullanmak önemlidir (Moshman, 2015; Forman, Ramirez Deltoro, Brown ve Passmore, 2017). Bu faz ile bilimsel bilginin gelişmesi için yapılan uygulamalarda dilin kullanımına dikkat edilmektedir. Bilim, bilgi oluşturulurken tüm bilgilerin müzakere süreci sonucunda değerlendirilip bir sonuca varmasına dayandırılır (Hand ve ark., 2021). Müzakerelerin kişiler üzerinden değil fikirler üzerinden gerçekleştirilmesi gerektiği önemli olanın fikirler olduğunu üzerine vurgu yapılmaktadır. Böylelikle argümantasyonun bileşenleri olan soru/iddia/delil üçlüsünün gelişmesine katkı sağlamaktadır. Öğrenci bu uygulamaları benimsemeye başlayıp deneyim kazandıkça uygulamalarda geçirilen zaman azalacaktır (Mercier ve Sperber, 2011). Öğrencilere bu türden fikirlerin öne sürüleceği bilimsel bilginin geliştirileceği öğrenme ortamlarının oluşturulması için öğretmenlerin bu ortamlar için önemli olan dilin kullanımını bilmesi gerekir (Hand ve ark., 2021).

Başkalarını ikna etmeye yönelik tartışma aşaması, tüm bilim araştırmaları tartışmalarında olduğu gibi bir soru ile başlar (Haack, 2004) ve oluşturulan her bir soru için müzakere edilerek karşı tarafı ikna etmeye çalışılır. Müzakerelerde soru/iddia/delil üçlüsü önemli bir yere sahiptir. Her soruya yönelik oluşturulan iddialar ve deliller ile müzakereler gerçekleştirilir. Bu aşamada Walton (2016)'un geliştirmiş olduğu argüman yapısı önemlidir. Walton argüman yapısını beş aşamada sıralamıştır. Bu aşamalar; iddia edilen önermeler, araştırmalardan/uygulamalardan elde edilen veri setleri, önermeleri bilgi olarak ifade edebilmek için verilerin yorumlanarak kanıtlar ileri sürülmesi, kanıtlar yığınları arasında önermeyi en iyi gerekçelendiren kanıtların seçilmesi ve nihai sonuca varılmasıdır. Sözlü olarak

gerçekleştirilen argümanlardan sonra yazılı argümanlar oluşturulur. Çünkü öğrencilerin hem ön bilgileri hem de süreç boyunca müzakereler sonucunda kabul edilebilirliği olan bilgiler arasındaki farklı anlamak için hem sözlü hem de yazılı argümanlar oluşturulması önemlidir (Günel ve ark., 2012; Yang ve Wang; 2014; Firetto ve ark., 2019; Topaloğlu ve Yeşildağ-Hasançebi, 2021).

Özet yazma fazı, öğrencinin kabul edilen bilimsel fikirlerini paylaşmak amacıyla büyük düşünceyi arkadaşlarına veya öğretmen dışındaki kişilere yazılı olarak anlatma, yazma sürecini içermektedir (Hand, Shelley, Laugerman, Fosvedt ve Therrien, 2018; Hand ve ark., 2021). Bu süreçte öğrenci fikirlerini açıklarken ünite boyunca kullanmış ve toplanmış olan birden çok kaynaktan (ders kitaplarından, küçük grup tartışmalarından, tüm grupların katıldığı sınıf içi tartışmalardan vb.) yararlanması istenmektedir. Bu kaynakların hepsi temelde ünitenin büyük düşüncesini ifade etmesine kolaylık sağlamaktadır (Hand ve ark., 2021).

ATBÖ yaklaşımının amaçlarının biri de fen eğitiminde öğrencilerin öğrenme öğretme süreçlerine yardımcı olmak amacıyla hazırlanmış öğretimsel (instructional) bir yaklaşım olmasıdır (Cavagnetto ve ark., 2010). Bu yaklaşım ile öğrencilerin bilim ile ilgili görüşlerini geliştirmeyi hedeflemekte (Hand ve Norton-Meier, 2011) ve öğrencilerin bilimsel bir sorgulama sürecinde argümanlar (yazılı formda oluşturulan argümanlar başta olmak üzere) oluşturmalarını sağlamaktır (Choi, ve ark., 2010; Firetto ve ark., 2019).

ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin düşünceleri ve fikirleri ile bilimsel anlamda sebep sonuç bulmadaki başarısı ile kendini ispat etmiş bir yaklaşım (Martin ve Hand, 2007) olmakla beraber bilim insanlarının bir konuyu veya teoriyi analiz etmek için başvurduğu argüman ve fikir alışverişi süreçlerini içermektedir (Burke, Greenbowe ve Hand, 2006). Ayrıca yapılandırıcı öğrenme, bilimsel okuryazarlık ve okuryazarlığın içeriğinin açıkça ifade edilmesi, bilimi ve bilimin doğasını anlamayı, bilimsel argümantasyon ve okulda oluşturulan yazılı argümanların oluşturulması ve tartışılması gibi öğrenme ve öğretme ile ilgili teorilerden ortaya çıkmaktadır (Keys, ve ark., 1999).

Eğitim ortamında öğrenciler bilimsel anlamda sorgulama yaparlarken konuşma, analiz etme, sebep sonuç belirtme, verileri yazma ve elde edilen bulguları arkadaşları

ile paylaşmak için ben ne yaptım sorusuna cevap vermek ve elde ettikleri bilgileri arkadaşlarına yansıtmak için uygun ortamlara ihtiyaç duymaktadırlar (Choi, ve ark., 2010). ATBÖ yaklaşımının temelinde de bilimsel sorgulama olduğundan bu yaklaşım ile öğrencilerin bilimsel sorgulama yapmalarına yardım etmek için tasarlanmıştır (Hand ve Keys, 1999; Cavagnetto, ve ark., 2010; Günel ve ark. 2012). Bu yüzden ATBÖ yaklaşımı için eğitim ortamında öğrencilerin belirtilen ihtiyaçlarına çözüm bulacak bir yaklaşım olduğunu söyleyebiliriz.

ATBÖ yaklaşımında öğrencilerin bilimsel sorgulama sürecini devam ettirme ve bilimsel bir argümanın doğruluğunu kabul ettirmek için yaptıkları uygulamalarda okuma, konuşma gibi dilin farklı boyutlarını ve grupla veya bireysel olarak çeşitleri düzenlerde kullanmaları gerekir (Cavagnetto, ve ark., 2010). Bu gerekliliğinin nedeni, kavramları daha iyi anlayıp benimsemek, bilimsel süreçleri takip edip süreci gerçekleştirmek ve yapılan işlemleri anlamak için dili temel araç olarak kullanmak gerekmektedir (Yore, Bisanz ve Hand, 2003). Farklı perspektiften bakıldığında ATBÖ yaklaşımı yarı yapılandırılmış bir yazma modeli olarak da görülebilmektedir (Choi, ve ark., 2010) ve bu yaklaşımında dilin konuşma, dinleme, okuma ve yazma olmak üzere dört bileşeni aktif kullanılmaktadır (Emig, 1977).

Bireylerin diğer bireyler ile dil aracılığıyla kurdukları etkileşim, bir duygu, düşünce ve bilgi alışverişi olarak konuşmayı tanımlayabiliriz (Özbay, 2005). Konuşma, bireyler arasında birbirlerine düşüncelerini fikirlerini aktarmak amacıyla gerçekleştirilen sürekli bir eylemdir (Demiray, 2012). Bunun yanında dinleme de konuşulanları anlama için dikkatini verme işlemi olmakla birlikte, konuşan kişinin söylediklerini açıkça anlayabilme ve bireyin verdiği uyaranlara karşı tepki verme işlemidir (Demirel, 1999). Konuşma ve dinleme öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasında bilgi, düşünce, fikir alışverişi, açıklama, değerlendirmelerde kullanılan eğitim faaliyetlerinin temelini oluşturmaktadır (Özbay, 2005; Karadüz, 2010). Diğer bir yandan eğitim ortamlarında konuşma ve dinleme gibi sözlü iletişimin temel öğeleri olmadan etkili bir öğrenmeden söz etmek mümkün olarak gözükmemektedir.

Yazılmış veya basılmış bir metin veya nesneden anlam çıkarma olarak okumayı tanımlayabiliriz. Birey okuduğunu benimseyebilmesi için öncelik okuduğunu anlamış olması gerekir. Okuma eyleminin gerçekleşebilmesi için anlamının olması

gerekmektedir (Ocak, 2004). ATBÖ yaklaşımında okuma ile yazma süreci uygulamaların bir parçası olmakla birlikte öğrenciler süreçte öğrendiklerini bilimsel gerçekler ile değerlendirmesine imkan sağlamaktadır (Hasançebi, 2014).

Eğitim sürecinde öğrenciler tarafından benimsenen bilgilerin kalıcı hale gelmesi, yapılandırılması, öğrencilerin kendi ifadelerini çoğaltmaları ve bilim okuryazarlığı için yardımcı olmayı sağlayan epistemolojik bir öge olarak yazma kavramını tanımlayabiliriz (Hand ve ark., 1999). ATBÖ sürecinde yazma eylemi, öğrencilerin uygulama sürecinde araştırmalarını, yaptıklarını ve bulduklarını ATBÖ raporları yardımıyla iletme şeklinde olmaktadır. Yazma eylemi ATBÖ sürecinde önemli bir yere sahiptir (Hasançebi, 2014). Çünkü ATBÖ doğası gereği yarı yapılandırılmış yazma modeli olarak da ifade edilmektedir (Choi, ve ark., 2010). Buradaki yazma eylemi geleneksel anlamda bilgilerinin kağıda kopyalanması veya öğretmenin söylediklerini kağıda yazma şeklinde değildir (Yore ve ark., 2003). Geleneksel yazma türünde amaç bilgilerin yeniden ifade edilmesinden öte bilginin kopyalanmasından ibarettir (Günel ve ark., 2010). Bu nedenle geleneksel yazma eylemi bilgileri kopyalamaktan öteye gitmediğinden üst düzey düşünme yeteneğine sahip öğrencilere göre değildir (Yore ve ark., 2003). ATBÖ sürecinde yazma eylemi geleneksel olmayan yazma (mektup, broşür, biyografi, makale vb.) türü süreçte kullanılmaktadır (Hasançebi, 2014). Bu türden farklı yazma eylemleri ile öğrenciler, yazma uygulamalarına karşı olumlu tutum sergiledikleri, fenin doğasına anlamaya fırsat verdikleri, kendi öğrenme yolları daha iyi keşfettiklerini, kendi öğrenme yollarının farkına varmasına yardımcı olduğu ve üst düzey düşünme ve zihinsel farkındalıkları arttırdığı görülmüştür (Prain ve Hand, 1999). Görüldüğü üzere dil ve onun bileşenlerinin ATBÖ sürecinde önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir (Cavagnetto, ve ark., 2010; Suh, 2016; Yaman, 2021).

ATBÖ uygulamaları sürecinde öğrenciler, bir problem, olay veya soru karşısında, fikir üretme, araştırma yapma, verilere ulaşma, kanıtlar ileri sürme ve kanıtların doğruluğunu test etmede bulunurken bunların yanında iddia ortaya atma, iddialarını bilimsel bilgiler ışığında destekleme, gerekçeleri ileri sürme ve karar alma stratejilerini kullanmaktadırlar (Hand, ve ark., 2004; Martin ve Hand, 2007). Öğretmen ATBÖ uygulamaları sürecinde öğrencilere yaklaşımın doğası gereği, araştırma yapmaları için fırsat verme, soruları üzerine düşünme, soruların çözümü

için yöntem/strateji geliştirmelerini sağlayabilmeleri için uygun ortam hazırlamalıdır (Martin ve Hand, 2007). Öğrenciler süreçte konuyla ilgili olarak merak ettikleri olaylardan yola çıkarak kendi sorularını oluşturmakta bu sorular çerçevesinde araştırmalar/deneyler yapmakta ve verilere ulaşmaktadırlar. Veriler ışığında sorularına çözüm olabilecek iddialar oluşturup bilimsel mantık çerçevesinde iddialarını destekleyip gerekçeler ileri sürerek bunları diğer gruplardaki arkadaşlarıyla paylaşmaktadırlar. Süreçte öğrencilerin tartıştıkları bilgiler kendilerinin oluşturdukları bilgilerdir ve bu bilgilerin doğruluğunu test etmeye ve anlamlandırmaya ihtiyaç duyarlar (Burke, ve ark., 2006). Öğrenciler bu ihtiyaçlarını karşılamak için oluşturdukları bilgileri yaşadıkları dönemde geçerli olan bilimsel bilgilerle karşılaştırmakta ve sosyal tartışma ortamları oluşturularak kendi bilgileri ile başkalarının oluşturduğu bilgileri kıyaslayıp doğru sonuca ulaşabilmektedirler (Hand, ve ark., 2018). Sürecin sonunda öğrenciler birbirlerinden aldıkları geri dönütler ve arkadaşlarına daha doğru ve güçlü bilgiler verebilmek için kendi bilgilerini sınamak durumunda kalırlar. Sürecin her anında yazdıkları ATBÖ raporları ile de yaptıkları çalışmalar üzerinden yeniden geçme ve düzeltme fırsatı da bulabilmektedirler (Burke, ve ark., 2006). ATBÖ raporlarının son kısmında yer alan “başlangıçtaki düşüncelerim değişti/değişmedi çünkü...” bölümü ile de öğrenciler süreç boyunca ne yaptıklarının farkına varmaları sağlanır. Bu bölüm ile aynı zamanda öğrenciler kendi yansımalarının farkına varırlar ve bu yansımalar konuyu anlama noktasında önemli bir yere sahiptir (Burke, ve ark., 2006).

ATBÖ yaklaşımı ile ders işlenirken öğretmen ve öğrencilerin sahip olması gereken bazı sorumluluklar vardır (Keys ve ark. 1999; Hand ve ark., 2018). Bunun için Hand ve arkadaşları (2004) öğretmen ve öğrenciler için ayrı ayrı tablolar hazırlamışlardır fakat bu tabloların aynen kullanılmaması gerektiğini sürecin akışına göre esnetilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Süreçte öğretmen genel olarak rehber konumunda yer alır ve öğrencilere bilimsel bilgiye ulaşmaları ve ön bilgilerini ortaya çıkarıp tartışma ortamları oluşturabilmeleri için rehberlik eder. Bunun yanında öğrenciler konu çerçevesinde ATBÖ yaklaşımına uygun olarak süreçleri gerçekleştirirler. Bu noktada öğrenciler için hazırlanan tablo öğrencinin ünitenin büyük düşüncesine ulaşmasını kolaylaştırma noktasında önemlidir (Demirbağ ve Günel, 2014; Aktamış ve Hiğde, 2017).

2.1.4.1. ATBÖ Sürecinde Öğretmen ve Öğrencinin Rolü

ATBÖ sürecinde öğretmen ve öğrenci için sürecin genel çerçevesini gösteren yol gösterici araçlar tasarlanmıştır (Hand ve ark., 1999). Bu araçlar ile öğretmen ve öğrencinin yapması gereken roller gösterilmektedir. Fakat gösterilen bu roller öğrenci veya öğretmenin adım adım uygulamak zorunda oldukları bir şablon değil, ATBÖ sürecini ifade eden temel parçaları içerisinde barındıran ve dikkat edilmesi gereken hususlardır (Hasançebi, 2014).

ATBÖ uygulamaları sürecinde öğretmenin dikkat etmesi gereken hususlar aşağıda sıralanmıştır (Keys ve ark., 1999);

- Öğrencileri konuya yönelik bildiklerini gösterebilecek etkinlikler tasarlamasına yardımcı olur.
- Süreç boyunca öğrencilere rehberlik eder.
- Süreçte tartışmalar sırasında öğrencilerin birbirleri arasındaki etkileşimini güçlendirecek ve tüm öğrencilerin etkin katılımını sağlayacak fırsatlar yaratır.
- Öğrenciler konuyla ilgili merak ettikleri üzerinden sorular hazırlarken soruların nitelikli ve konuyla ilişkili olmasına dikkat eder.
- Öğrenciler için süreç boyunca yapılabilecek tahmini etkinlikleri önceden kestirir ve gerekli olabilecek malzemeleri önceden ön görerek temin eder.
- Öğrencilerin tümünü sürecin bir parçası gibi hissetmeleri ve etkin katılım sağlamaları için yüreklendirir.
- Öğrenciler arasındaki düşünce ve fikir alışverişinde bulunabilecek ve sosyal yönlerinin gelişebilecekleri grup etkinliklerine teşvik eder.
- Öğrenciler konuyla ilgili soru sordukları zaman sorunun cevabını direk söylemek yerine öğrencilerin cevabı kendilerinin bulması için yönlendirir.

ABTÖ uygulamaları sürecinde öğretmenden daha çok öğrenciler aktif şekilde süreçte yer alırlar. ATBÖ uygulamaları sürecinde öğrencilerin rolleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Akkuş, ve Kurt, 2012);

- Öğrenciler konuyla ilgili merak ettiklerine yönelik sorularını oluştururlar.

- Öğrenciler oluşturdıkları sorularına yönelik deneyler, etkinlikler veya araştırmalar yaparak sorularına çözüm bulmaya çalışırlar.
- Uygulamalar sürecinde gözlemlerde bulunurlar ve verileri kaydederler.
- Kaydettikleri verilere göre sorularına çözüm olabilecek iddialar geliştirirler ve iddialarını deliller ve gerekçelerle desteklerler.
- Oluşturdıkları iddia, delil ve gerekçeleri sınıftaki diğer gruptaki arkadaşları ile paylaşırlar.
- Öğrenciler düşüncelerini, bilgilerini, fikirlerini hep birlikte paylaşırlar ve diğer öğrenciler ile iddiaları destekleyecek veya çürütecek karşı deliller veya gerekçeler ortaya koyarlar.

ATBÖ konusunda ortaokul seviyesinde/fen eğitiminde yapılan araştırmalar incelendiğinde, kavramsal anlama (Kara, 2019; Özcan, 2019), yaratıcı düşünme (Özcan, 2019), bilimsel epistemolojik inanç (Tucel, 2016; Korkmaz, 2019; Özcan, 2019), fen başarısı/akademik başarı (Kabataş-Memiş, 2011; Arlı, 2014; Hasançebi, 2014; Şahin, 2016; Tucel, 2016; Gençdoğan, 2017; Meral, 2018; Eryılmaz, 2019; Tekindur, 2022; Kutluer, 2020; Öz, 2020), araştırma ve bilimsel yazma becerisi (Tekindur, 2022), ekolojik okuryazarlık (Demir, 2021), argümantasyon seviyeleri (Meral, 2018; Çalışkan, 2020; Kutluer, 2020), çoklu modsal betimleme (Öz, 2020), eleştirel düşünme becerisi (Şahin, 2016; Meral, 2018; Öz, 2020), fen öğrenme anlayışı ve yaklaşımı (Çalışkan, 2020), model destekli ATBÖ (Kara, 2019), karar verme becerisi (Eryılmaz, 2019), kavram haritaları ve argüman haritaları (Karakuş, 2019), bilimsel süreç becerisi (Gençdoğan, 2017), üstbilis (Şahin, 2016; Tucel, 2016), düşünme becerileri (Arlı, 2014), argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişim (Hasançebi, 2014), ATBÖ destekli STEM eğitimi (Kutru, 2022) ve 21. Yüzyıl becerileri (Korkmaz 2019 ve Kutru, 2022) üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Alanyazındaki çalışmalara bakıldığında ATBÖ yaklaşımının yansıtıcı düşünme becerisi üzerine yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca günümüz gençlerini ve hepimizin geleceğini yakından ilgilendiren 21. Yüzyıl becerileri üzerine ATBÖ yaklaşımı ile ilgili sadece iki çalışma yapıldığı görülmektedir. Bunun yanında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon algıları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların lise ve üniversite düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada ATBÖ yaklaşımının yansıtıcı düşünme

becerisi ve ortaokul seviyesinde argümantasyon algılarına etkisi üzerine yapılmış bir çalışmaya rastlanılmadığı için çalışma bu noktada alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte çalışmada öğrencilerin ATBÖ yaklaşımının 21. yüzyıl yeterliliklerinin incelenmesi bu alanda yapılan kısıtlı çalışmalara çeşitlik sağlama ve farklı sonuçları görme noktasında önemlidir. Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak aşağıdaki bölümde sunulmuştur.

2.1.4.2. ATBÖ ile İlgili Ortaokul Seviyesinde Fen Eğitiminde Yapılan Çalışmalar

Özcan (2019) ATBÖ yaklaşımının ortaokul öğrencilerde kavramsal anlama, yaratıcı düşünme ve epistemolojik inançlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örnekleminin 13 deney, 13 kontrol grubu olmak üzere 26 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulama sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamalarının deney grubu öğrencilerinin lehine bir fark olduğu görülürken, yaratıcı düşünme becerisi ve bilimsel epistemoloji inanç yönünden anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Kara (2019) ise model destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (MDATBÖ) ilkokul fen derslerinde uygulanması ve öğrencilerde kavramsal anlamaya etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 4. sınıfta öğrenim gören deney ve karşılaştırma grubu olmak üzere toplamda 107 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama sonrasında öğrencilerin benzer şekilde MDATBÖ yaklaşımı ile kavramsal anlama düzeylerinin ve bilimsel epistemoloji inançların arttırdığı sonucuna varmıştır.

Tekindur (2022) ATBÖ yaklaşımının dördüncü sınıf öğrencilerinin fen başarılarına, araştırma ve bilimsel yazma başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini uygulama ve karşılaştırma grubu olmak üzere toplam 47 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama grubu öğrencilerine ATBÖ yaklaşımına yönelik dersler gerçekleştirilirken karşılaştırma grubuna mevcut eğitim sistemine göre dersler yürütülmüştür. Çalışma sonucunda uygulama grubu öğrencilerinin fen başarıları ile araştırma ve bilimsel yazma becerilerini geliştirme konusunda karşılaştırma grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen başarıya yönelik

bir diğ er araştırma   z (2020) tarafından gerçekleştirilmiş olup çalışmada ATB   yaklaşımı ve çoklu mods al betimleme ( MB) kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 6. sınıfa öğrenim gören 3 deney grubu ve 1 kontrol grubu öğrencileri oluşturmaktadır. Kontrol grubuna herhangi bir deneysel müdahalede bulunulmamış ve  ğretmen merkezli dersler y r t lm ştir. Deney gruplarından DeneyA ATB   yaklaşımı ile beraber  MB, DeneyB sadece ATB   yaklaşımı ve DeneyC  ğretmen merkezli  ğretim ile  MB kullanılmıştır. Uygulama sonrasında eleştirel düşünme becerisinin ATB   yaklaşımı yapılan Deney A ve Deney B grupları lehine kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılılık g sterdiğı tespit edilmiştir. Akademik başarıların ayrı ayrı ATB   ve  MB kullanıldığı gruplarda kontrol grubuna göre anlamlı fark olduğı g r lm ştir. Ayrıca ATB   yaklaşımı ve  MB birlikte kullanıldığında ise akademik başarıda etkisinin daha büyük olduğı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Eryılmaz (2018)  alışmasında ATB   yaklaşımının 6. sınıf  ğrencilerinin madde ve ısı  nitesi başarılarına ve karar verme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 3 deney grubu ve 1 kontrol grubu olmak üzere 4 grup oluşturmaktadır. Deney grupları, ATB   süreci sonunda ürün talep edilmeyen deney grubu, süreç sonunda bireysel olarak hazırlanan afiş ödevlerinin istendiğı deney grubu ve grup olarak hazırlanan afiş ödevlerinin istendiğı deney grubudur. Kontrol grubu ise müfredat temelli geleneksel yaklaşım ile  ğretim süreci gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonunda ATB   yaklaşımının uygulandığı deney gruplarında ünite başarılar ve karar verme becerilerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grupları arasında grup olarak  dev hazırlayan öğrencilerin hem başarı hemde karar verme becerisinin diğ er deney gruplarına göre daha yüksek olduğı sonucuna ulaşılmıştır. Gen oğlan (2017) ise ATB   yaklaşımına otantik örnek olay destekleyerek 8. sınıf  ğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki başarılarına, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini deney ve kontrol grubu olmak üzere toplamda 68 8. sınıf  ğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubundaki öğrenciler dersleri ATB   yaklaşımına göre kontrol grubundaki öğrenciler ise geleneksel yönteme göre işlemişlerdir. Uygulama sonucunda ATB   yaklaşımı uygulanan deney grubundaki öğrencilerin benzer şekilde akademik başarısı ve bilimsel süreç becerileri geleneksel

yaklaşımının uygulandığı kontrol grubuna göre arttığını tespit etmiştir. Fen başarısı üzerine odaklanan bir diğer araştırmada Tucel (2016) ATBÖ yaklaşımının 8. Sınıf öğrencilerinin fen başarılarına üst bilişlerine ve epistemolojik inançlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini bir ortaokulun 2 adet (deney ve kontrol grubu) 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubu derslerini ATBÖ yaklaşımına göre kontrol grubu ise geleneksel yöntemler kullanarak işlemişlerdir. Öğrencilerin fen başarısı, üst biliş ve epistemolojik inançlarını ölçmek için uygulanan testlerin ön testlerinde anlamlı bir fark çıkmazken son testlerin hepsinde ATBÖ yaklaşımına göre ders işleyen deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Diğer bir ifade ile diğer çalışmalarla benzer şekilde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin başarısını arttığı, bilimsel epistemolojik inançların geliştiği sonucuna ulaşmıştır.

Alan yazında ATBÖ yaklaşımının farklı öğrenci profiline sahip (farklı bilişsel veya sosyo-ekonomik düzeyde) ortaokul öğrencileri ile yürütülen araştırmalarda göze çarpmaktadır. Şahin (2016) ATBÖ yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 8. Sınıf düzeyinde deney ve kontrol grubu olmak üzere toplamda 44 üstün yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu ATBÖ yaklaşımına göre kontrol grubu ise mevcut öğretim yaklaşımına göre derslerini işlemişlerdir. Uygulama sonucunda ATBÖ yaklaşımının diğer çalışmalarda olduğu gibi üstün yetenekli öğrencilerin fen başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında eleştirel düşünme becerilerinin deney grubunun lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Ayrıca ATBÖ yaklaşımını uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ATBÖ yaklaşımına yönelik olumlu duygular geliştirdikleri (özgüven, kendini ifade etme, iletişim kurma gibi) görülmüştür. Arlı (2014) da ATBÖ yaklaşımının mevsimlik tarım işçisi konusundaki dezavantajlı öğrencilerin akademik başarıları ve düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, 6. Sınıf düzeyinde 3 şubede (2'si uygulama 1'i karşılaştırma grubu) 39'u kız 36'sı erkek olmak üzere toplam 75 öğrenci oluşturmaktadır. Karşılaştırma grubu derslerini mevcut yaklaşıma uygun işlerken uygulama grubu derslerini ATBÖ yaklaşımına göre işlemişler ve süreç sonunda konuyu bir alt sınıfa anlatan mektup yazmışlardır. Uygulama sonucunda ATBÖ yaklaşımının uygulandığı uygulama grubunun benzer

şekilde fen başarılarını ve yazılı argümana dayalı üst bilişsel becerilerinin karşılaştırma grubuna göre daha çok arttığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Yeşildağ-Hasançebi ve Günel (2013) ATBÖ yaklaşımının ilköğretim seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde kullanılmasının dezavantajlı öğrencilerin (sosyoekonomik düzeyi düşük, okul dışındaki vakitlerinde çalışan, ilköğretim döneminden sonra eğitime devam etmeyen) akademik başarısına etkisi araştırdıkları çalışmada bu yaklaşımın öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığını ve öğrencilerin süreç içerisinde yazdıkları ATBÖ raporlarından aldıkları puanları ile son test puanları arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir

ATBÖ yaklaşımının fen başarısına etkisi ile birlikte argüman oluşturm becerileri veya argümantasyon seviyelerine etkisi de araştırmalara konu olmuştur. Hasançebi (2014) ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, 7. ve 8. sınıf seviyesinde 39 öğrenci (uygulama ve kontrol grubu) ve bu sınıfların öğretmenleri oluşturmaktadır. Uygulama sonucunda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin benzer şekilde fen başarılarını, yazılı argüman oluşturma becerilerini ve öğrencilerin bireysel özelliklerinin (özgüven, kendini ifade edebilme, iletişim kurma) olumlu yönde değişmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Meral (2018) çalışmasında ATBÖ yaklaşımın öğrencilerin akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıfta öğrenim gören 3 farklı şube (1 tane Deney Grubu, 2 tane Kontrol Grubu) olmak üzere toplam 94 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu derslerini ATBÖ yaklaşımına kontrol grubu ise mevcut eğitim programına göre işlemişlerdir. Uygulama sonucunda ATBÖ yaklaşımının benzer şekilde mevcut programa göre akademik başarı arttırdığı bunun yanında eleştirel düşünme eğilimleri ve argüman oluşturma becerileri üzerine olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit etmiştir. Kutluer (2020) ise ATBÖ yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin madde döngüleri ve çevre konusundaki başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 36 deney, 26 kontrol grubu olmak üzere toplam 62 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulama sonucunda ATBÖ yaklaşımına dayalı konu anlatımının öğrencilerin derse olan aktif katılımına, sınıf ortamında öğrencilerin tartışmaya dahil olmalarına, öğrencilerin birbirleri ile fikir

alışverişinde bulunmasına, argümantasyon seviyelerine ve fen başarılarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Çalışkan (2020) ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına, fen öğrenme yaklaşımlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıfa giden 20 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama sonrasında öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarında ve yüzeysel fen öğrenme yaklaşımlarında ön test son test puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Süreç ilerledikçe öğrencilerin etkinlik kağıtlarında daha iyi iddialar oluşturdıkları, farklı kanıtlar ileri sürdükleri ve iddiaları çürütmede daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu sonuçlar argümantasyon seviyelerinin araştırıldığı Meral (2018) ve Kutluer (2020)'in çalışmalarında da olduğu gibi öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin artırılması noktasında benzerlikler içermektedir.

Kabataş-Memiş (2011) de çalışmasında ATBÖ yaklaşımı ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarıları ve başarılarının kalıcılığına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 6. Sınıf düzeyinde 51'i kız, 57'si erkek olmak üzere toplam 108 öğrenci (Deney ve Kontrol gruplu) oluşturmaktadır. Deney grubu derslerini ATBÖ yaklaşımına göre kontrol grubu ise mevcut eğitim yaklaşımına göre işlemiştir. Uygulama sonrasında diğer çalışmalar ile benzer şekilde ATBÖ yaklaşımına göre ders işleyen deney grubunun fen başarıları mevcut eğitim yaklaşımına göre ders işleyen kontrol grubuna göre daha başarılı ve kalıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlara baktığımızda genel olarak ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını söyleyebiliriz.

Demir (2021) ATBÖ yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin ekolojik okuryazarlık üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 20 6. sınıf öğrencisi ve velileri oluşturmaktadır. Uygulama sonucunda öğrencilerin öntest ve sontest ekolojik okuryazarlık akademik başarı ve tutum puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrenci günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden hem öğrencilerin hem de velilerin ekolojik okuryazarlık eğitimi modeline ilişkin görüşlerinin olumlu ve genel anlamda benzer olduğu tespit etmiştir.

Korkmaz (2019) ATBÖ yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarına ve 21.yüzyıl becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 40 deney, 40kontrol grubu olmak üzere 80 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubunda öğretim süreci ATBÖ yaklaşımı ile kontrol grubunda ise mevcut program ile yürütülmüştür. Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunu arasında bilimsel epistemolojik inançların hepsinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır. Deney ve kontrol grubunun 21. yüzyıl becerilerine bakıldığında ölçeğin sosyal hassasiyet alt boyutu dışında diğer boyutlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sosyal hassasiyet alt boyunda kontrol grubu son test puanları deney grubu son test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Yani mevcut program sosyal hassasiyet alt boyutunda ATBÖ yaklaşımına göre daha etkili olmuştur. Buna karşın Tucel (2016) ve Özcan (2019) un çalışmalarında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançların geliştiği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Korkmaz (2019) çalışmasındaki 21. yüzyıl becerileri ile ilgili sonuçlar Kutru (2022) nun sonuçları ile farklılık göstermektedir. Kutru (2022) çalışmasında ATBÖ destekli STEM eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin 21. yy becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf seviyesinde 11 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama sonucunda ATBÖ destekli STEM eğitiminin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine genel olarak olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür.

Karakuş (2019) yukarıda açıklanan araştırmalardan farklı olarak ATBÖ yaklaşımının uygulandığı fen sınıflarında kavram haritaları ve argüman haritalarının etkililiğini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini ikisi deney biri kontrol grubu olmak üzere üç tane 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Kontrol grubunda dersler ATBÖ yaklaşımına göre işlenmiş, deney gruplarında ise ATBÖ yaklaşımına ilave olarak öğrenciler kavram haritaları veya argüman haritaları hazırlamışlardır. Uygulama sonucunda ATBÖ yaklaşımına ilave olarak argüman ve kavram haritaları hazırlatılan sınıfların başarılarının arttığı ve argüman haritasının kavram haritasına göre daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Alanyazındaki bu çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde ATBÖ yaklaşımının bir fen konusunu öğrenmeye etkisi ile birlikte bazı beceriler (yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, düşünme becerileri, bilimsel süreç becerileri) (Arlı, 2014;Gençoğlu, 2017; Meral, 2018; Özcan, 2019) epistemolojik inanç (Tucel, 2016;

Korkmaz, 2019) veya argüman oluşturma seviyeleri (Meral, 2018; Çalışkan, 2020; Kutluer, 2020) üzerine odaklandıkları söylenebilir. Bu bağlamda bu araştırma ATBÖ yaklaşımının ortaokul seviyesinde sınırlı sayıda araştırmanın olduğu 21. yy yeterlilikleri, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ve argümantasyon algıları üzerine etkisini araştırma üzerine odaklanmıştır.

2.1.5. Argümantasyon Algıları

Dünya üzerinde fen eğitimi programlarına bakıldığında çağdaş ülkelerin genelinde öğretim programlarında fen okuryazar bireylerin yetiştirilmesi vardır (AAAS, 1989; MEB, 2018). Bu bireylerin yetiştirilmesi için de bilimsel konular hakkında bilinçli karar verebilmek gibi becerilere sahip olmak gerekmektedir (Çetin, Kutluca ve Kaya, 2013). Bu becerilerin kazandırılma yollarından biri de argümantasyon uygulamalarıdır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde (Driver ve ark., 2000; Erduran ve ark., 2004; Simon, Erduran ve Osborne 2006; Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007; Deveci, 2009; Altun, 2010; Karışan, 2011; Özkara, 2011; Kutluca, 2012) fen alanında yapılan argümantasyon uygulamalarında çoğunlukla Toulmin (1958)'in geliştirmiş olduğu argümantasyon modeli kullanılmaktadır. Bu model ile öğrencileri modelin temel öğeleri olan veri, iddia, gerekçe arasında bağlantılar kurulmaktadır. Bu bağlantıları yardımcı öğreler olan destekleyici, sınırlayıcı ve çürütmeler ile desteklenmektedir (Simon ve ark., 2006; Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Fen eğitiminde argümantasyon uygulamaları gerçekleştirilirken öğrenci ne kadar çok bu öğeleri kullanırsa o kadar kaliteli, güçlü bir argüman oluşturduğunu söyleyebiliriz (Duschl ve Osborne, 2002).

Argümantasyon ile ilgili önceki bölümlerde de bahsedildiği üzere literatürde birçok çalışma yapıldığı görülmekte ancak argümantasyonun uygulandığı kişilere yönelik argümantasyon algılarının incelendiği çalışmalar çok sınırlı kalmaktadır (Kaya, Çetin ve Erduran, 2014). Öğrencilerin argümantasyon ile algılarının bilinmesi yani argümantasyon kavramı ile öğrencilerin zihinlerinde uyanan düşünce ve argümantasyona bakış açıları ile öğretmenin sınıf içerisinde gerçekleştirdiği

uygulamalarda öğrencilere rehberlik edip desteklemesi öğrencinin fen dersine karşı tutumunu ve başarısını arttırmaktadır (Koballa, Crawley ve Shrigley, 1990; Myers ve Fouts, 1992; Gallagher, 1994). Bu nedenle argümantasyon algılarının bilinmesi fen öğretimi ve önemini noktasında önem teşkil etmektedir (Kaya ve ark., 2014). Literatürde argümantasyon algıları ile ilgili yapılmış çalışmalar karşılaştırmalı olarak aşağıda sunulmuştur.

2.1.5.1. Argümantasyon Algıları İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Kaya, Erduran ve Çetin (2010) lise öğrencilerinin argümantasyon algılarını incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini üç farklı okulda lise düzeyinde öğrenim gören toplam 245 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada Chin (2008) tarafından geliştirilen Argümantasyon Algı Testi (AAT) kullanılmıştır. Testte nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda AAT'nin nicel kısmında öğrencilerin argümantasyon algılarında olumlu tutum olduğu sonucuna ulaşılmıştır ancak argümantasyon ile işlenen bir derste tartışma ya da rol oynama gibi argümantasyonun bazı önemli etkinliklerini kullanmadıklarını ifade ederek bazı çelişkili yanıtlar vermişlerdir. AAT'nin nitel kısmında ise öğrencilerin verdikleri cevaplar bilgi, sınıf etkinlikleri, anlama, bilimin doğası, öğretmen eylemleri, öğrenci eylemleri ve sınıf yönetimi olmak üzere toplam yedi tema altında toplanmıştır. Bu temalar çerçevesince öğrenciler en çok öğretmenin sınıftaki otoritesine, öğretmenlerin fen konularını eğlenceli bir şekilde öğrettiğine, fen dersinde öğrencilerin dikkatini derse çekmesi üzerine odaklandığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Kaya, Erduran ve Çetin (2012) söylem, argümantasyon ve bilim derslerinde lise öğrencilerin bilimsel argümantasyon algılarını ve anlayışlarını incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini üç farklı okulda lise düzeyinde öğrenim gören toplam 245 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen Argümantasyon Testi (AT) ve Chin (2008) tarafından geliştirilen Argümantasyon Algıları Testi (AAT) kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin özellikle argümanları anlamlandırmada oldukça sınırlı oldukları görülmektedir. Öğrenciler argümantasyon uygulamalarını taktir etselerde verdikleri bazı cevapların çelişki

içerdiği görülmektedir. Ayrıca üç farklı okuldaki (Anadolu lisesi, İmam Hatip lisesi ve Meslek lisesi) öğrencilerin argümantasyon algılarına bakıldığında olumlu yönde anlamlı farklılığın Anadolu lisesindeki öğrencilerin lehine olduğu görülmüştür.

Kaya ve arkadaşları (2014), Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen Argümantasyon Testi (AT) ve Chin (2008) tarafından geliştirilen Argümantasyon Algıları Testi (AAT)'ni Türkçe'ye uyarlayarak geçerlilik ve güvenirlik çalışmasını yapmışlardır. Araştırmaya üç farklı okulda öğrenim gören lise düzeyinde toplam 245 öğrenci ve 252 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma sonucunda AT'nin güvenirliği 0,70 olarak bulunmuştur. Her iki testin de dil geçerliliği için iki İngilizce dil uzmanı tarafından Türkçe-İngilizce Uyum Dereceleri ölçeği doldurulmuş ve testlerin İngilizce ve Türkçe çevirilerinin uyumlu olduğu görülmüştür. Diğer bir ifade ile her iki testin de Türkçe'ye çevrilmiş hallerinin geçerli ve güvenirli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erilmez (2019) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının genel biyoloji laboratuvarı dersinde kullanılması ile öğrencilerin genel biyoloji dersine yönelik tutumları, argüman oluşturma becerileri ve bilimin doğasına yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinde biyoloji öğretmenliği bölümünde öğrenim gören toplam 22 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada öğrencilerin argümantasyon algılarını ölçek için Chin (2008) tarafından geliştirilen AAT kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı ile kavram öğrenimleri, argüman kurma ve yazma becerileri, biyoloji dersine yönelik tutumları ve argümantasyona yönelik algılarında olumlu yönde değişimler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Argümantasyon algıları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle lise ve öğretmen adaylarının algılarına yönelik çalışmalar ve ölçek çalışmaları olduğu görülmektedir. Bu çalışma kapsamında ortaokul seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin argümantasyon algıları incelenerek alan yazına katkıda bulunmaya çalışılacaktır.

2.2. 21. Yüzyıl Yeterlilikleri (21.YY)

İnsanların birçok alanda başarılı, nitelikli bir eğitime sahip olması için teknoloji ile desteklenmiş, bilimle yakından ilişkili, bilgi yönünden birikimi olan 21. yüzyıl yeterliliklerine sahip öğrencilerin yetişmesi için eğitime 21. yüzyıl yeterlilikleri dahil edilmiştir (Alkış, 2020). Bilgi yönünden öğrencilere verilen ezber bilgi yerine araştıran, her bilgiyi direk alıp kullanmayan sorgulayan, teknoloji ile düşüncelerini destekleyen ve çağa ayak uydurabilen öğrenciler yetiştirilmesi için uğraş verildiği ve bu alanda çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Maviş, 2014; Ceren-Atmaca ve Yenice, 2017; Atakişi, 2019).

21. yüzyıl yeterlilikleri son yıllarda daha çok önem kazanmakla birlikte (Ananiadou ve Claro, 2009; Ross, 2017; Anılan, Anagün, Anılan, Atalay ve Kılıç, 2018) sadece bu çağla hayatımıza giren yeterlilikler değildir. Antik çağdan kaynağını alan ve günümüz çağına kadar gelen bu yeterlilikleri günümüzde 21. yüzyıl becerileri adı altında yerini alan önemli yeterlilikler olmuştur (Alkış, 2020). Saçmalioğlu (2019) milattan önce Aristoteles, Platon ve Sokrates'in yazılarında bile çağın gerektirdiği yeterliliklerin önemli olduğunu, Platon ve Sokrates'in eleştirel ve iletişim becerilerini savunduğunu, Aristoteles'in iş birliği ve birlikte çalışmanın önemini vurguladığı yazıların olduğunu belirtmiştir. Tarih sürecinde önemli görülen bu becerilerin günümüzde de hayata ayak uydurabilmek ve çağın gerektirdiği ihtiyaçları karşılamak için önemli olduğu tüm şeffaflığıyla ortaya koyulmaktadır (Saçmalioğlu, 2019). 21. yüzyılda insanların sahip olması gereken beceri ve yeterlilikler 20. yüzyıldakinden oldukça farklıdır (Dede, 2010). 21. yüzyıl yeterliliklerinin 20. yüzyıl yeterliliklerinden farklı olmasının nedeni iletişim ve bilgi teknolojilerinin ortaya çıkması ve geliştirilmesidir (Karakaş, 2015).

21. yüzyıl yeterlilikleri ile ilgili yapılmış çalışmalara bakıldığında birçok tanımlar ve sınıflandırmalar yapıldığı görülmekle birlikte (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine[NAS], 1997; OECD, 2012; World Economic Forum, 2015) temelde ele alınan bu beceriler, bireyin günümüz çağında hayatını devam ettirebilmesi ve başarılı olabilmesi için özellikle eğitim alanında olmak üzere devletler ve iş dünyası tarafından üst düzey bilgi ve yeterliliklerin olduğu

söylenmektedir (Wagner, 2008; AASL, 2009; Trilling ve Fadel, 2009; OECD, 2012; Öğretir Özçelik ve Eke, 2018; Battelle for Kids, 2019). Literatürdeki 21. yüzyıl yeterlilikleri ile ilgili çalışmalarda, kimi becerilerin mevcut alana özel olduğu, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, eleştirel düşünme, problem çözme, iş birlikçi öğrenme, iletişim, girişimcilik ve üst zihinsel becerilerin üzerinde çokça durulduğu görülmektedir (Erdoğan ve Çiftçi, 2017; Güntaş, Özdem ve Çelik İskifoğlu, 2019; Bircan, 2019; Kutru, 2022).

Bu çalışma kapsamında ATBÖ yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin 21. Yüzyıl becerilerine etkisi incelendiği için Kan, Kim, Kim ve You (2012) tarafından ortaokul öğrencileri için geliştirilen ve Karakaş 2015 tarafından Türkçe'ye uyarlaması yapılan 21. yüzyıl becerileri ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek bilişsel, duyuşsal ve sosyokültürel olmak üzere üç alan ve bu alanların alt alanlarından oluşmaktadır. Aşağıdaki Tablo 2' de 21. Yüzyıl becerilerinin boyutları verilmiştir.

Tablo 2. 21. Yüzyıl Becerileri Boyutları (Kan ve ark., 2012)

Alan	Alt Alan	Alt Alan Tanımı
Bilişsel	Bilgi yönetim becerisi	Araç, kaynak kullanımı ve sorgulama becerisi
	Bilgi yapılandırma yeteneği	Bilgiyi işleme, akıl yürütme ve eleştirel düşünme
	Bilgi kullanımı yeteneği	Analitik beceriler, yargılama ve değerlendirme, çözüm üretme
	Problem çözme yeteneği	Üstbiliş, yaratıcı düşünme becerileri
Duyuşsal	Öz kimlik	Kendini algılama, özsaygı, benlik saygısı
	Öz değer	Farkındalık, güvenilirlik, dürüstlük
	Kendi kendini yönetme	Öz yeterlik, hedef belirleme, Yükümlülük (sorumluluk)
	Öz sorumluluk	Girişkenlik, direnme(ısrar), sorumluluk
Sosyokültürel	Sosyal üyelik	Toplumsal değer sistemi, topluluk duygusu, küresel vatandaşlık

Tablo 2 (Devamı)

Sosyal hassasiyet	Kültürler arası anlayış, farklılıklara hoşgörü
Sosyalleşme yeteneği	Dil akıcılığı, kültürler arası iletişim becerileri
Sosyal ifa (yerine getirme)	Liderlik, takım çalışması ve sosyal hizmetleri yerine getirme

Tablo 2 incelendiğinde 21.yüzyıl becerilerinin boyutlarına baktığımızda bilişsel alanın bilgi yönetim becerisi, bilgi yapılandırma yeteneği, bilgi kullanımı yeteneği ve problem çözme yeteneği alt alanlarından oluştuğu anlaşılmaktadır. Duyuşsal alan öz kimlik, öz değer, kendi kendini yönetme ve öz sorumluluk alt alanlarından oluşmaktadır. Son olarak da sosyokültürel alanın sosyal üyelik, sosyal hassasiyet, sosyalleşme yeteneği ve sosyal ifa (yerine getirme) alt alanlarında oluştuğu görülmektedir.

2.2.1. Bilişsel Alan

Fen eğitimindeki uygulamalarda öğrenciler gözlem yaparlarken kendi zihinlerinde gözlemleri doğrultusunda tahminlerde bulunurlar. Sahip oldukları tahminler bilimsel bilgilerle karşılaştığında karşılaştıkları çelişkileri çözmek için kendileri yeni çıkarımlarda bulunmak durumunda kalmaktadırlar (Akgün ve Deryakulu, 2007). Bu gibi bilgiyi yönetebilmek, gerçek hayattaki problemleri çözme becerileri geliştirmek günümüz öğrencileri için temel yeterlilikler haline gelmiştir (Resnik, 2002; Karakaş, 2015). Aynı zamanda iletişim ve teknoloji çağında olduğumuzu düşündüğümüzde öğrencilerin teknoloji ile birlikte edindikleri bilgileri işlemeleri ve kullanmaları daha kolay bir hal almıştır. Çünkü teknoloji ile öğrenciler üst düzey düşünme becerilerine daha fazla zaman ayırabilmekte ve problem çözme, eleştirel düşünme, analiz ve yaratıcılık gibi alanlardaki becerilerini geliştirebilmektedirler (Kang ve Han, 2000;

Macdonald, Heap ve Mason, 2001; Choi ve Chun, 2002; Wheeler, Waite ve Bromfield, 2002; Choi ve Kim, 2003; Daud ve Husin, 2004).

Bilişsel alanın alt boyutlarına baktığımızda bilgi yönetimi becerisi, öğrencinin yaptığı bir çalışmada araç gereçlerin nasıl kullanıldığını bilmesi, kullanabilmesi ve sonucunda elde edilen verileri sorgulayabilme becerisine sahip olma durumlarını kapsar. Bilgi yapılandırma yeteneği, ham bilgileri kullanma ve ihtiyaçları doğrultusunda yeniden kullanabilme, akıl yürütme ve olaylara eleştirel düşünme becerisine sahip olma durumlarını kapsar. Bilgi kullanımı yeteneği, problemler karşısında analitik düşünerek çözümler geliştirme, yargılama ve sonunda değerlendirmelerde bulunma becerilerini kapsar. Problem çözme yeteneği alt alanı ise, biliş üstü (üst biliş) düşünebilmeyi ve yaratıcı düşünme becerileri sahip olma durumlarını kapsamaktadır.

2.2.2. Duyuşsal Alan

Duyuşsal alan, öğrencilerin gerçekleştirdikleri eylemlerini biçimlendiren davranış, öğreti, yönelim ve değerleri içermektedir (Selvi, 1999; Balaban Salı, 2006). Duyuşsal alanda öğrenciler içlerinde barındırdıkları olumlu ve olumsuz duyguları kontrol ettiği davranışları, kişisel ve toplumsal değerleri değerlendirme potansiyeline sahiptirler (Malmivuori, 2001). Öğrenciler bu potansiyeli bilimsel ve teknolojik uygulamaların gerçekleştirildiği ortamlarda ortaya çıkarmaya yardımcı fırsatlar bulabilmektedirler (Granger ve Bowman, 2003). Çünkü öğrenci merkezli ortamlarda öğrenciler kendi öğrenme stillerine, hedeflerini, stratejilerini kendileri belirlerler, kararlar verirler ve kararlarının sorumluluğunu alırlar. Bu nedenle öğrencinin başarılı öğrenmeler gerçekleştirebilmesi, kişisel ve toplumsal değerlerin farkında olabilmesi için duyuşsal alan ve alt boyutları önemli bir yere sahiptir (Granger ve Bowman, 2003).

Duyuşsal alanın öz kimlik alt boyutuna baktığımızda öğrencinin sahip olduğu öz saygı ve benlik algısı ile ilgili olduğunu söyleyebiliriz. Öz değer alt boyutu, öğrencilerin farkındalık yaratabilecek ortamları oluşturabilme veya bu ortamların içinde kendisini ifade edebilmesi, kendisine ve çevresine karşı dürüst, güvenilir olması

ile ilgilidir. Kendi kendini yönetme alt boyutu, öğrencilerin kendi davranışlarının standartlarına ve hedeflerine ne kadar ulaşabildiği ve yükümlülüklerinin bilinci olup bunları ne ölçüde yerine getirebildiği ile ilgilidir. Öz sorumluluk alt boyutu ise, sorumluluk alma, doğru bildiği yolda ısrarcı ve girişken olma ile ilgili olduğu söylenebilir.

2.2.3. Sosyokültürel Alan

Her ülkenin eğitim sistemi birbirinden farklı dinamiklere sahiptir. Fakat her eğitim sistemi bireyin gelişmesini, insan niteliğinin artmasını ve ülkenin sosyokültürel yapısını güçlendirmeyi amaçlar. Çünkü bu özelliklerin kazanıldığı en temel yer okullardır yani o ülkenin sahip olduğu eğitim sistemidir (Merve Özsoylu, 2020). 21. Yüzyıllar beraber bilim ve teknolojide gelişmelerin artışıta olması eğitim sisteminde öğrencilerde farklı deneyimlerin kazandırılmasını sağlamıştır. Bu deneyimler sayesinde öğrenciler farklı yakın veya uzak bölgelerdeki kişiler ile etkileşim halinde olabilmektedir (Kang, Heo, Shin ve Seo, 2010). Öğrenilerin edindikleri bilgileri ve sahip oldukları fikirleri ülkelerin sınırları dışında paylaşabilmesi imkan sağlanması başarı öğrenmeler gerçekleştirmesini sağlamaktadır. Bu noktada başarı olabilmek için bilgi ve fikir alışverişlerinde iletişimin önemi ve başka ülkelerin sosyokültürel yapısına saygılı olmak önem arz etmektedir (Glimps ve Ford, 2008).

Sosyokültürel alanın sosyokültürel alt boyutuna baktığımızda, topluma değer verme, öğrencide topluluk duygusunun gelişmesi ve küresel vatandaşlığa sahip olma ile ilişkili olduğu söylenebilir. Sosyal hassasiyet alt boyutu, farklı kültürlere saygı duyma, hassasiyet gösterme, kendinden farklı olana hoşgörü içersinde davranabilme ile ilgilidir. Sosyalleşme yeteneği alt boyutu, farklı ülkelerdeki kültürler arasındaki iletişim becerileri ve akıcı dil kullanımı ile ilgilidir. Sosyal ifa (yerine getirme) alt boyutunda ise öğrencinin takım çalışması yapabilmesi, liderlik duygusuna sahip olması, sosyal hizmetleri yerine getirebilme ile ilgili becerilerden oluşur.

2.2.4. 21. Yüzyıl Yeterlilikleri ve Eğitim

21. yüzyıl çağında yaşanan değişiklikler, teknoloji ve bilimdeki ilerleyişler ile var olan yeterlilikler değişmeye başlamış ve çağın ihtiyaçları doğrultusunda yenilenmiştir (Aydın ve ark., 2017; Dağhan, Nuhoglu Kibar, Menzi Çetin, Telli ve Akkoyunlu, 2017). Bu süreçte bilgi de hızlı bir çoğalma ve bilgiye ulaşma kolaylaşmış bunun yanında mevcut bilgiler güncelliğini kaybetmiştir (Alkış, 2020). Artık insanların ihtiyaçları çağın gerektirdiği yeterlilikler noktasında değişmiş ve yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. Yaşanan bu yenilenme ve değişim sürecinde eğitimin aynı kalmasını beklemek oldukça güçtür. Bu değişimler eğitimde de yeni modellerin çıkmasına ve modern bir anlayışın benimsenmesini gerekli kılmıştır (Ananiadou ve Claro, 2009; Kaya, 2018). Bu nedenlerden dolayı eğitim ortamları; yeniliklere açık, sosyal ve iletişim yönden gelişmiş, öğrencilere güven veren, takım çalışmalarına imkan sağlayan, bilginin doğru şekilde elde edildiği, sorgulandığı ve kullanıldığı, farklı ihtiyaçlara cevap verebileni öğrencilerde özgün yaratıcı düşünme ortamları sağlayan ve birçok açıdan çok yönlü olmayı gerekli kılmıştır (Başar, 2018; Kaya, 2018). Tüm bu becerilerin yanında eğitim sürecinde yöntem/strateji kısıtlamamaları olmamalı ve öğrenciler eğitim sürecinin her aşamasında aktif rol oynayan, karşılaştığı problemler karşısında araştıran, sorgulan ve bilgileri uygun yerlerde kullanabilen bireyler olarak görülmelidir (Balay, 2004; Greiff, Wüstenberg, Csapo, Demetriou, Hautamaki, Graesser ve Martin 2014; Gürültü, Aslan ve Alcı, 2018).

Eğitim ve öğretimin birçok amaçlarından biri de, öğrencilerin günlük hayatlarını kolaylaştırarak yaşadıkları çağda hayatta kalabilecek becerileri sahip olmasını sağlamak ve iş hayatında başarılı bir birey olmalarını sağlamaktır (Atalay ve ark., 2016; Yalçın, 2018). Çünkü öğrenci gelecekteki iş yaşantılarındaki bireylerin özelliklerini bilirse ve neler yapmaları gerektiğinin farkında olursa gelecekte iş hayatında veya gündelik hayatta karşısına çıkan herhangi bir problem karşısında bu zorluklarla baş edebilecek yeterliliği kendinde bulacaktır (Yalçın, 2018).

Günümüzde artık geleneksel eğitimin yetersiz kalmakta ve eğitimde köklü değişikliklerin olması gerekmektedir (Korkut ve Akkoyunlu, 2008; Koçak, 2019). Eğitim ortamlarının beceri ve yetenek düzeylerinin artması, öğrencinin kendi kendini yetiştirmesi, yeteneklerin keşfedilmesinin sağlanması ve bu yeteneklerin kullanılması, analitik düşünmeye önem verilmesi ve hazır bilgidan ziyade öğrencinin kendi ürettiği düşünce ve fikirlerin önemli olduğu düşünülen anlayışların benimsenmesi bir gereklilik haline gelmiştir (Parlar, 2012). Hızla artan bilgiler karşısında öğrenci bilgiler içerisinde doğru ve temiz bilgiyi araştırıp bulabilmeli ve ihtiyaç duyduğu alanda kullanabilmelidir (Maviş, 2014; Ceren-Atmaca ve Yenice, 2017). Tüm bu faktörler ilerde toplumların ve insanların şekillenmesinde temel faktör olacaktır (Alkış, 2020). Balay (2004) a göre değişen ihtiyaçlar ve beceriler karşısında eğitim modelleri de farklılık gösterebilir. Bu süreçte öğretmen öğrencilerine yol gösterici olmalı, bilgiye kendi ulaşabilen öğrenciler olması için takım çalışmalarının öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci arasında güçlü bir iletişimin olduğu öğrenme ortamlarının oluşturulmasını sağlamalı, bireysel araştırmalara destek vermeli bunları ön planda tutmalıdır (Balay, 2004).

Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) 2012 yılında yayımladığı raporunda şimdiki öğrencilerin bundan yaklaşık on yıl sonra yetişkin bir birey olacakları ve şu an günümüzde var olan birçok mesleğin ilerde yok olacağını söylemiştir. Bu nedenle Maviş (2014), Ceren-Atmaca ve Yenice (2017) ve Cansoy (2018) eğitim ortamlarında öğrencilere yığınla bilgi yüklemek yerine, vasıflı öğrenme ortamları oluşturulacak gelecekteki mesleklere ve ileride gerekli olacak becerilere yönelik kazanımların öğrencilere kazandırılmasının çok daha faydalı olacağını belirtmişlerdir. Okullar sadece bilgiyi öğrencilere aktaran bir kurumdan öte bilgiyi üreten, analiz eden, problem çözme ve bilgiyi özümseme gibi birçok beceriyi kazandırmayı sağlayan ve topluma yön verip şekillenmesine yardımcı olmalıdır (Fındıkçı, 2004; Aydın ve ark., 2017). Özellikle ailelerin de eğitim sürecine dahil olduğu süreçlere de yer verilmelidir. Çünkü bilgi toplumunda okullar, değişim ve gelişimin gerçekleştiği yerlerdir (Kültekin, 2006; Çelik, 2019).

21. yüzyılla beraber gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler eğitim sistemlerinde fiziksel gelişimden çok zihinsel gelişime önem vermişlerdir. Bunun sebeplerinden biri de fiziksel güç gerektiren çoğu işin o iş için tasarlanan robotlar ve teknolojiler sayesinde

rahatça yapılabilmesidir (Alkış, 2020). Günümüzde iş sahibi olabilmek için öncelikle eğitimini eksiksiz tamamlamış olması gerekmektedir. Özel yetenek ve bilgi istenilen kurum veya sektörlerde özel eğitim ile bu isteklerinde karşılanması amaçlanmaktadır (Özgüzel, 2018). 21.yüzyıl çağında bu şekilde kurumların veya sektörlerin aradığı nitelikli çalışan insanlara 21. Yüzyılın eğitimiyle bu türden nitelikli insanlara duyulan ihtiyaç karşılanabilmekte, çalışan insanın da çalıştığı kurum veya sektör devamlı bir katkı sağlayabilmektedir (Özgüzel, 2018). Ayrıca eğitim sürecinde, becerilerin öğrencilere kazandırılması artmalı, öğrencinin kendisini geliştirmesine fırsat verilmeli ve öğrencinin kişisel beceri ve yetenekleri öne çıkarması ve kullanılması sağlanmalıdır (Karbuç, 2019).

Bugün eğitim fakültesinden mezun olan bir öğretmenin yaklaşık 40 yıllık sürecek eğitim hayatında karşılaşacağı öğrencilerin mantığını, beklentilerini, ihtiyaçlarını ve iş dünyasının gerektirdiği becerilere göre eğitilmesi gerektiğini anlaması ve öğrencilere bu yolda eğitim verebilmesi için öğretmenin yaşam boyu öğrenme (Life Long Learning) mantığını benimsemesi gerekmektedir. Bu mantığı benimseyen bir öğretmen iyi bir eğitimci olabilir ve öğrencilere de yardımı dokunabilir (Özgüzel, 2018). Öğrencilerin 21. yüzyılın gerektirdiği şekilde hayatta kalabilmesi ve yaşamını devam ettirebilmesi için gerekli olan becerileri eğitim sürecinde kazanabilmesi gerekmektedir. Bu becerilerin kazandırılması üniversitelerde çok boyutlu disiplinler arası düşünebilen kreatif, yaratıcı becerileri olan etkileşim içiğinde bulunabilen özellikleri kendisinde barındıran eğitimciler tarafından gerçekleştirilmesi mümkün olacaktır (Özgüzel, 2018).

Harari (2018) 21. yüzyıl dünyasında eğitim sürecinde öğrencilere en son verilmesi gerekenin bilgi olduğunu, bunun yanında bilgiyi analiz edebilme, bilgiyi yığınları içerisinden doğru ve gerekli bilgileri ayırt edip seçebilme, bilgileri dünya ile bağlantı kurabilmenin daha önemli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca insanın olağan hayat akışı içerisinde önce eğitim devamında çalışma hayatının gelmesi gibi birbirini takip eden evrelerinde günümüz dünyasında değişeceğini belirtmiştir. Diğer taraftan eğitim süreçlerinde teorik bilgi ve becerilerden daha çok yaşam becerileri üzerine durulması gerektiği bu şekilde değişen dünyada öğrencilerin değişimlere karşı daha kolay bir şekilde hayatta kalabileceklerini söylemiştir.

Hacıoğlu (1990) ise 21. yüzyılı betimleyen özellikler ve öğretmenlerin eğitimine yönelik araştırma yapmıştır. Bu araştırmaya göre 21. yüzyılın özelliklerini aşağıdaki gibi betimlemiştir;

- 21. yüzyılda insanların karşılaştıkları problemler daha karmaşık hale gelecektir.
- Bilgiye ulaşmak oldukça kolaylaşacak ve bilgi kirliliği meydana gelecektir.
- Hayatta hızlı değişimler ve bu değişimlere karşı isteksizlik durumları görülecektir.
- Örgüt ve ya sistem yapıları tek elden idare edilmek yerine daha özel bir hal alacaktır.
- Örgütlerde insan faktörü daha fazla ön planda olacak ve insanların katılımlarında artış olması sağlanacaktır.
- Ülkeler arasında göçlerde (bahsedilen göç, beyin göçü) artışlar meydana gelecek, bu nedende ülkelerin nüfuslarında değişimler meydana gelecektir. Bu göçler neticesinde çok kültürlülüğün benimsendiği ortamlar olacaktır.

Yukarıdaki özelliklere bakıldığında bu yüzyılda eğitiminde aynı kalması beklenemez ve eğitimde temelden bazı değişiklikler gerçekleşeceği görülmektedir (Kenan, 2005). Bu değişiklikler, teknolojiye gelişmeler, dünya üzerindeki siyasal algının değişmesi, ekonomide yaşanan değişiklikler, küreselleşme, iletişim araçlarındaki değişiklikler ve birden fazla kültürün benimsenmesi şeklinde söylenebilir (Kenan, 2005). Bu nedenle öğrencilerin dünya üzerinde bu değişimlere yönelik düşünce ve fikirler üretmeleri, iletişim araçlarını bilmeli, farkındalık yaratmalı ve farklı diller ve kültürlerle birlikte hayatlarını devam ettirmeyi hayatın olağan akışı içerisinde bu değişiklikleri benimsemeleri gerekecektir (Cansoy, 2018).

21. Yüzyıl becerileri konusunda ortaokul seviyesinde fen eğitiminde yapılan çalışmalar incelendiğinde; fen/teknoloji tutumu ve EtnoSTEM (Koşar, 2022), problem çözme becerisi (Alparslan, 2021; Özer, 2021; Ulus, 2022), fen bilimine yönelik tutum (Ulus, 2022), harmanlanmış öğrenme (Divarcı, 2022), akademik başarı (Divarcı, 2022; Tanrıöver, 2022; Turan, 2022), Web 2.0 araçları ve çevrimiçi eğitim uygulamaları (Turan, 2022), STEM (SOS) modeli (Külegel, 2020; Kutru, 2022; Tanrıöver, 2022), fen bilimleri 6,7 ve 8. sınıf ders kitapları (Gezer, 2022), fen

bilimleri dersi öğretim programı (Altay, 2022), ters yüz sınıf modeli (Murat, 2018; Esen, 2022), yaratıcı düşünme ve kavram öğrenimi (Özer, 2021), disiplinlerarası yaklaşım (Alparslan, 2021), çevre eğitimi (Küleğel, 2020), öğretmen görüşü (Çolak, 2018), bilimsel epistemolojik inanç (Murat, 2018) ve TIMMS (Diker, 2019) sınavına yönelik çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların sonuçları karşılaştırılmalı olarak aşağıda sunulmuştur.

2.2.5. 21. Yüzyıl Becerileri ile İlgili Ortaokul Seviyesinde Fen Eğitiminde Yapılan Çalışmalar

Bu konuda yapılan araştırmaların çoğu bir etkinlik, uygulama veya materyalin 21.yy becerileri üzerine etkisini araştırmaktadır. Örneğin Koşar (2020) EtnoSTEM yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin kültürel farkındalıklarına, 21. yüzyıl becerilerine ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf seviyesinde deney ve kontrol gruplu olmak üzere toplam 61 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu derslerini EtnoSTEM yaklaşımına göre, kontrol grubu geleneksel yöntemle işlenmiştir. Araştırma sonucunda EtnoSTEM yaklaşımının uygulandığı deney grubunun 21. yüzyıl becerileri, kültürel farkındalıkları ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarının pozitif yönde değiştiği ve iki grup arasında kısmen anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaşmıştır. Alparslan (2021) ise çalışmasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerilerine ve 21. yüzyıl becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 5. Sınıf düzeyinde toplam 50 öğrenci (24'ü kız, 26'sı erkek) oluşturmaktadır. Disiplinlerarası yaklaşıma göre gerçekleştirilen dersler sonucunda öğrencilerin benzer şekilde yaratıcı problem çözme becerileri ve 21. yüzyıl becerilerinin olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca cinsiyete göre karşılaştırılma yapıldığında bu olumlu gelişimin kızlar lehine olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Divarcı (2022) fen eğitiminde harmanlanmış öğrenmenin akademik başarı ve 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 6.

sınıf düzeyinde deney ve kontrol gruplu olmak üzere toplam 64 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler harmanlanmış öğrenmenin laboratuvar rotasyon modeli kullanarak, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı esas alınarak işlenmiştir. Araştırma sonucunda harmanlanmış öğrenmenin gerçekleştiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ve 21. Yüzyıl becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha çok arttığı ve deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Bunun yanında Turan (2022) ise Web 2.0 araçları ile desteklenen çevrimiçi eğitim uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesindeki akademik başarılarına ve 21. yüzyıl becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örnekliminin 7. sınıf seviyesinde öğrenim gören toplam 14 öğrenci oluşturmaktadır. 14 öğrenci ile birlikte dersler mevcut programa ek çevrimiçi ortamlarda web 2.0 araçları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda web 2.0 araçları ile desteklenen sınıf içi uygulamaların öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı ve 21. yüzyıl becerilerinin gelişme olumlu yönde etki ettiği görülmüştür.

Tanrıöver (2022) çalışmasında fen eğitimde STEM (SOS) modeli uygulamasının öğrencilerin akademik başarı ve 21. yüzyıl becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 6. sınıf seviyesinde deney ve kontrol gruplu olmak üzere toplamda 30 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler, STEM (SOS) modeli ile işlenirken kontrol grubunda fen bilimleri dersi öğretim programının ön gördüğü öğretim yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda STEM (SOS) modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı ve 21. yüzyıl becerilerinde olumlu yönde artış olduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında 21. yüzyılla birlikte desteklenen çalışmaların öğrencilerde akademik başarıyı arttırdığı görülebilir. Benzer şekilde Küleğel (2020) çevre eğitimine dayalı fen, teknoloji, mühendislik, matematik temelli etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 5 ve 6. Sınıf düzeyinde toplamda 17 (12'si erkek, 5'i kız) özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda özel yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik algıları ve 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesine olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Uygulamalar ile öğrenciler konuları daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin yaratıcılık, eleştirel düşünme, sorumluluk,

Üretkenlik, iletişim, girişimcilik, iş birliği, liderlik ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Kutru (2021) ise argümantasyon destekli STEM etkinliklerinin 7. sınıf ğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesine olumlu katkısı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Gezer (2022) ortaokul fen bilimleri 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarında yer alan etkinliklerinin 21. yüzyıl becerileri açısından incelemiştir. Araştırmanın örneklemini milli eğitim bakanlığına bağlı okullarda okutulan ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinlikler ve EBA platformunda yayınlanan 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde yer alan fen bilimleri ders kitapları oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda fen bilimleri ders kitalarındaki etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerinden en fazla öğrenme ve yenilik becerileri sonrasında yaşam ve kariyer becerileri en az da bilgi, medya ve teknoloji becerileri yer aldığı görülmüştür. ğrenme ve yenilik becerilerinin alt becerileri kapsamında en çok eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin, en az da yaratıcılık ve yenilik becerilerinin olduğu görülmüştür. İnceleme sonrasında fen kitaplarındaki etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerine daha fazla yer verilme gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Altay (2022) ise Fen Bilimleri dersi ğretim programının 3-8. sınıf kademeleri ders kazanımlarının 21. yüzyıl becerileri açısından incelemiştir. Araştırmada toplamda 302 ders kazanımı 21. yüzyıl becerileri açısından analiz edilmiştir. Analiz sonucunda en fazla rastlanan beceriler eleştirel düşünme ve problem çözme ve bilgi okuryazarlığı becerileri olduğu görülmüştür. Temel beceri alanları arasında Yaşam ve Kariyer becerilerinin tüm alt beceri alanlarının geri planda kaldığı görülmüştür. Ayrıca inceleme sonrasında beceri hedefleyen kazanımların sayısının yeteri kadar olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında fen bilimleri dersi ğretim programının 21. Yüzyıl becerileri kapsamında revize edilmesi gerektiği önermiştir.

Murat (2018) ters yüz sınıf modelinin beşinci sınıf ğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ve bilimsel epistemolojik inançlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini ortaokulda öğrenim gören deney ve kontrol gruplu 5. Sınıf ğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler ters yüz model temel alınarak işlenirken kontrol grubunda mevcut yaklaşıma göre dersler işlenmiştir. Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında 21. yüzyıl becerileri ve bilimsel epistemolojik inançlarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Diğer bir

ifade ile ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri ve bilimsel epistemolojik inançlarının gelişmesine anlamlı bir etkisi olmamıştır. Buna karşın Esen (2022) ortaokul 7. sınıf kuvvet ve enerji ünitesinin ters yüz sınıf modeli ile öğretiminde öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. Sınıf düzeyinde 24 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sürecinde öğrenciler ters yüz sınıf modeli çerçevesinde derslerini gerçekleştirmişlerdir. Uygulama sonunda ters yüz sınıf modelindeki ortamların öğrencilerin akademik başarısında anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin iletişim, iş birliği, eleştirel düşünme ve problem çözme, yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerinin becerilerinin yüz yüze ve çevrim içi ortamlarda geliştiğini sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda sunulan araştırmalardan farklı olarak 21.yy becerilerinin çeşitli değişkenlerle ilişkisini araştıran çalışmalar göze çarpmaktadır. Örneğin Ulus (2022) ortaokulda öğrenim gören aktif satranç sporcularına ait farklı değişkenlerin problem çözme, 21. yüzyıl becerileri ve fen bilimlerine yönelik tutumları ile ilişkilerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini ortaokul seviyesinde özel ve devlet okullarında okuyan toplam 400 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunu bazı değişkenler açısından incelendiğinde tüm ölçeklerin ortalama puanlarında kızlar lehine, özel okulda öğrenim gören öğrenciler lehine, satranç sporcularının seviyelerini belirleyen bir puan olan Ulusal Kuvvet Derecesi puanları yüksek olan öğrenciler lehine ve fen bilimleri dersinde akademik başarısı yüksek olan öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin problem çözme becerisi, 21. yüzyıl becerileri ve bilimlerine yönelik tutumlarında anlamlı pozitif bir artışın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diker (2019) ise sekizinci sınıf öğrencilerinin TIMSS fen sonuçlarının 21.yy beceri düzeyleri ve bazı değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmanın örneklemini üç farklı ilçe eğitim gören 8. sınıf düzeyinde toplam 418 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda öğrencilerin TIMSS fen bilimleri başarı ile 21. yüzyıl becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. TIMSS fen başarısının cinsiyet ve verilen fen ödevlerinin sıklığı ile ilişkisi olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında TIMSS fen başarısının anne ve babalarının eğitim düzeyi, evdeki kaynak kitap sayısı, kendine ait odası olması, bilgisayar, internet ve çalışma masasına sahip olması, eğitimden beklentisi, özel fen dersi alması ve fen

bilimleri ödevlerine ayırdığı süre ile ilişkisi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu tespit etmiştir. Özer (2021) ise 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini destekleyici fen öğrenme ortamlarının ortaokul öğrencilerinin problem çözme, yaratıcı düşünme becerileri ve kavram öğrenimine etkisinin incelemiştir. Araştırmanın örneklemini ortaokul 5, 6 ve 7. Sınıf düzeyinde öğrenim gören deney ve kontrol gruplu toplam 141 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler probleme dayalı öğrenme ve bilim tarihi modül uygulamaları ile işlenirken kontrol grubunda ise fen bilimleri dersi öğretim programındaki uygulamalar ile işlenmiştir. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerde benzer şekilde problem tanımlama ve çözüm stratejisi geliştirme beceri düzeyinde olumlu gelişme olduğu bunun yanında yaratıcı düşünme becerilerindeki gelişimin deney grubunda daha fazla görüldüğü ve sınıf düzeylerindeki sıralamanın 7,6,5. Sınıflar şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kavram öğreniminin her iki grupta arttığı, bilimsel olarak kavramların doğru kullanımının deney grubundaki öğrencilerde daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca Çolak (2018) ortaokul fen bilimleri dersinin 21. yüzyıl becerilerini kazandırmadaki etkililiğine ilişkin öğretmen görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini ortaokulda görev yapan toplamda 270 fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin fen bilimleri dersinin 21. yüzyıl becerilerini kısmen kazandırıldığını ifade etmişlerdir. Öğretmenler arasında en belirgin fark görev yaptıkları okul türünde olmuştur ve bu fark özel okuldaki öğrenmeler lehine olmuştur. Bu durumunun nedeni fiziki imkanlar olmakla birlikte özel okullardaki markalaşma çabaları ve yeniliklere daha hızlı uyum sağlamasından olduğunu ifade etmiştir.

2.3. Yansıtıcı Düşünme Becerisi (YDB)

Vilhelm von Humboldt bundan yaklaşık 200 yıl kadar öncesinde öğrenmenin yanı sıra nasıl öğrenildiğinin de öğrenilmesi gerektiği düşüncesini öne sürerek “yansıtıcı öğrenme” kavramını ilk defa kullanmıştır (Fichtner, 2005). Yansıtma kavramının temeli ise John Dewey’in yaparak yaşayarak öğrenme yaklaşımına dayanmaktadır

(Dewey, 1933). Literatür incelendiğinde yansıtıcı düşünme kavramı ile ilgili araştırmacılar tarafından birçok tanımın yapıldığı görülmektedir. Bu tanımlardan birkaçını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Dewey (1933)'e göre yansıtıcı düşünme, bilgi ve inançlarında işe dahil edildiği birbiriyle alakalı düşüncelerin sorgulanarak sıralandığı aktif ve istendik bir süreçtir. Dewey (1933) yansıtıcı düşünmeyi aynı zamanda sorun veya problemler üzerine mantıklı çözümler üretmek için çözümler dahilinde amaçlı düşünme süreci olarak da ifade etmiştir.
- Boud, Keogh ve Walker (1985) ise yansıtıcı düşünmeyi, öğrenme sürecindeki yansımalar, insanların yeni anlayış ve tecrübeleri fark etme için girişilen bilişsel ve duyuşsal faaliyetler şeklinde tanımlamışlardır.
- Boud (1999) da sonraları yansıtıcı düşünmeyi uygulamalarını, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde bu uygulamaların sürecin bir parçası olduğu ve öğrenme üzerine düşünebilmek şeklinde ifade etmiştir.
- Yansıtıcı öğrenme ise, öğrencilerin eylemleri, faaliyetleri ve deneyimleri üzerinde gerçekleştirdiklerini kendileri veya başkalarına yönelik gerçekleştirilen etkinlikleri keşfetme süreci olarak değerlendirilmiştir (Herrmann, 2013).

Dewey'in yaptığı çalışmalara baktığımızda yansıtıcı düşünmenin beş adımdan oluşan bir süreç olduğunu ifade ettiği belirlenmiştir (Dewey, 1991). Belirtilen adımlar şunlardır:

- *Duyulan bir güçlük:* Yansıtma kavramına temel olan bir problem veya sorun vardır. Bu problem ve durumların 3 şekilde sınıflanabileceğini belirtmiştir. Bunlar; amaç doğrultusunda başvuru araçların birbiri ile uyumsuzluğu, herhangi bir nesnenin özelliğini tanımlama ve hayatın olağan akışı sırasında beklenmedik bir durumu açıklama şeklinde sıralanabilir.
- *Problemin belirlenmesi ve tanımlanması:* Bu adım beklenmedik bir olay sonrasında problemin çözümüne ışık tutan ve probleme netlik kazandıran aşama olarak nitelendirilebilir. Bu aşamanın olmadığı durumlarda kişinin düşünceleri bir düzensizlik halinde olacağından bu durumda yansıtma kavramından bahsetmek mümkün olmayacaktır.

- *Problemin çözümüne yönelik olası çözümlerin yazılması:* Öneriler problemi çözüme ulaştırmak için önemlidir. Bu aşamada oluşturulan olası çözümleri kesin kabul etme durumu yoktur. Yalnız önerilerin problem ile ilgili ve çözümü için uygun olup olmayacağına bakılır.
- *Önerileri geliştirme:* Önerilerin mantık süzgecinden geçirilerek nedenleriyle birlikte analiz edilir. Nedenler belirlenirken kişinin kendi deneyimleri, duygu ve düşüncelerinden de yararlanılmaktadır.
- *Önerileri kabullenme veya ret etme:* Kişinin deneyimleri üzerine sunulan önerilerin problemin çözümü için gerekli teorik bilgiler ile uygunluğuna bakılır ve bir sonuca varılır.

Yansıtıcı düşünmenin bu beş adımına bakıldığında problem çözme süreçleri ile benzerlikleri olduğu görülmektedir (Bayrak, 2010). Aşkar ve Altun (2009) da yansıtıcı düşünmenin problem çözme sürecinin giriş, süreç, çıkış olmak üzere her adımı ile uyum gösterdiğini ve problem çözme sürecinden farklı olarak yansıtıcı düşünmede girdinin olası bir problem değil kişinin kendi faaliyetleri olduğunu belirtmiştir. Bu süreçlerin yanında yansıtıcı düşünen insanın düşüncelerinin açık olması fikirler üretebilmeli, samimi ve sorumluluk alması gerekmektedir (Dimova ve Loughran, 2009).

Dewey (1933) hayatın kendisinin bir eğitim sürecine olduğunu ve toplumun en büyük ihtiyacının öğrencilerin eğitim sürecinde öğrendikleri bilgilerin hayata aktarabilmesinin gerektiğini söylemiştir. Schön (1983) tarafından daha sonraları yansıtıcı düşünme kavramı daha detaylı ele alınmış ve yansıtma sürecinde sorgulama yapmanın önemi üzerinde durmuştur. Schön (1983) e göre yansıtma sürecindeki sorgulamada yapılan uygulamalarda uygulama işe yaradı mı, yaramadı mı ve daha başka neler yapılabilir gibi sorulara cevap aranır. Uygulama sürecinde sorulan sorular uygulamanın akışına yön verir ve gerekirse tekrar düşünmek ve fikir üretmek sürecin başına dönülebilir. Bir problemin veya durumun çözümünde uğraş veren kişi o durum hakkında gerekli bilgiye sahipse o bilgiyi detaylı şekilde yansıtma yapabilme fırsatına sahiptir (Schön, 1983). Çünkü kişi ihtiyaç duyduğu bilgiye sahipse o bilgiyi kullanabilecek fırsatlara da sahip olduğu söyleyebilir. Eğitim sürecinde öğrencilere kazandırılması gereken becerilerde, öğrenci öğrendiği bilgiyi kullanabilmesi için elde ettiği fırsatları iyi değerlendirmesi ve kullanabilmesine

yönelik ortamlar oluşturularak eğitim sürecinde yansıtıcı düşünme becerisinin geliştirilmesi sağlanmalıdır (Şahin, vd., 2014; Ünver, 2015).

Yansıtma durumu bir problem veya durum ile karşılaşıldığında kullanıldığını varsayarsak yansıtıcı düşünmenin en çok problemleri çözme sürecinde gözlemlendiğini söyleyebiliriz (Shermis, 1992). Bir becerinin ortaya çıkması sürecinde gerçekleşen eylem ve davranışların incelenmesi gerekir. Yansıtıcı düşünme becerisi çerçevesinde bu inceleme işlemi sorgulama yapmak ile mümkündür (Yılmaz ve Alkış, 2019). Sorgulama genel olarak, bireyin kendisi tarafından veya çevresinden gelen sorulara cevap bulma sürecidir (Dewey, 1933). Yansıtıcı düşünmenin gerçekleştiği ortamlarda gerçekleşen eylemlerden bir tanesi de değerlendirmedir. Değerlendirme, bireyin gerçekleştirdiği davranış veya eylemlere yönelik tekrar geriye dönüp bakması ve analiz ederek doğru veya yanlış belirlemesidir (Yılmaz ve Alkış, 2019). Problem çözme sürecinde kullanılan yansıtıcı düşünme becerisinin bir diğer boyutu da nedenleme yapmak olarak söylenebilir. Nedenleme, bireyin problem çözme sürecinde yaptığı eylem veya davranışların neden-sonuç ilişkisi bağlamında incelenmesi olarak tanımlanabilir (Yılmaz ve Alkış, 2019). Bu çalışma kapsamında yansıtıcı düşünme becerisinin sorgulama, değerlendirme ve nedenleme boyutları üzerinde durulacaktır.

Alanyazında yansıtıcı düşünme becerisi ile ilgili ortaokul seviyesinde fen eğitimde yapılan çalışmalar incelendiğinde; eğitim yazılımı/eğitsel uygulamalar (Yıldırım, 2013; Koca, 2020; Arıcı, 2021), web tabanlı öğrenme ortamı (Kızılkaya, 2009), dönüşümsel öğrenme modeli (Kutlu Kalender, 2022), otantik probleme dayalı öğrenme etkinlikleri (Dadlı, 2017), teknoloji entegrasyon matrisi modeli (Tenkoğlu, 2017), alternatif ölçme-değerlendirme teknikleri (Demirbaş, 2012), problem çözme düzeyi (Günen, 2019), STEM yaklaşımı (Sarıcan, 2017; Baydar, 2018; Durmaz, 2018; Demir, 2021), 5E modeli (Gürbüz, 2022), araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı (Yıldırım, 2021), proje, model ve deney uygulamaları (Aygün, 2019), fen başarısını yordayan değişken modelleri (Çelik, 2019) ve argümantasyon uygulamaları (Baydar, 2018; Aydın, 2021) ile ilgili çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan sadece Baydar (2018) ve Aydın (2021) argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmalar incelendiğinde Baydar (2018) 7. sınıf seviyesinde elektrik

yükleri ve elektrik enerji ünitesi ile argümantasyon etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ise 7. sınıf seviyesinde ışığın madde ile etkileşimi ünitesine odaklanılmış ve argümantasyon uygulamalarından biri olan ATBÖ yaklaşımı üzerine odaklanılmıştır. Aydın (2021) 8. sınıf seviyesinde sosyabilimsel konular üzerine argümantasyon senaryolarına dayalı etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada farklı olarak ATBÖ yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerine etkisi incelenerek alanyazına katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Yapılan çalışmalar ve sonuçları karşılaştırmalı olarak aşağıdaki bölümde sunulmuştur.

2.3.1. Yansıtıcı Düşünme Becerisi İle İlgili Ortaokul Seviyesinde Fen Eğitimde Yapılan Çalışmalar

Yıldırım (2013) ortaokul 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan MEB vitamin eğitim yazılımının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine ve erişilerine etkisinin incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 5. sınıf düzeyinde deney ve kontrol gruplu toplam 83 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubuna MEB Vitamin eğitim yazılımı ile öğretim yapılırken, kontrol grubuna programda önerilen öğretim uygulanmıştır. Araştırma sonucunda MEB Vitamin eğitim yazılımını kullanan deney grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek bir başarı elde ettikleri görülmüştür. Ayrıca deney grubunun yansıtıcı düşünme becerilerindeki artışın kontrol grubundan daha fazla olduğu tespit etmiştir. Koca (2020) ise eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin kodlamaya dönük bilişsel çıktılarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 6. sınıf düzeyinde deney ve kontrol gruplu toplam 26 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler lego tabanlı eğitsel uygulamalar ile işlenirken kontrol grubunda Scratch programı ile işlenmiştir. Araştırma sonucunda dersi lego tabanlı eğitsel uygulamalar ile alan deney grubu öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme, uzamsal görselleştirme, zihinsel döndürmede dersi scratch programı ile alan kontrol grubu öğrencilerin ise uzamsal görselleştirme, zihinsel döndürme becerilerinde olumlu yönde bir değişiklik olduğu tespit edilmiştir. Arıcı (2021) ise çalışmasında ortaokul hücre ve bölünmeler ünitesinin öğretiminde artırılmış

gerçeklikle zenginleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiğini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören 2 deney ve kontrol gruplu toplam 92 öğrenci oluşturmaktadır. Birinci deney grubunda dersler arttırılmış gerçeklik ile desteklenen probleme dayalı öğrenme (PDÖ) ile gerçekleştirilirken ikinci deney grubunda PDÖ ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise MEB'in önerdiği öğretim yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda arttırılmış gerçeklik ile desteklenen PDÖ grubundaki öğrencilerin akademik başarıları, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ve karar verme becerilerini geliştirme bakımından yalnızca PDÖ ve MEB'in önerdiği öğretim yönteminin uygulandığı gruplara göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında eğitsel yazılım/uygulamalara dayalı gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişmesine olumlu katkı sağladığını söyleyebiliriz.

Kızılkaya (2009) ise çalışmasında yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile desteklenmiş web tabanlı öğrenme ortamlarının problem çözme üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini iki farklı okulda eğitim gören 7. sınıf seviyesinde toplam 202 öğrenci oluşturmaktadır. İki farklı okuldaki öğrencilerde bir okulda dersler yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile desteklenmiş diğer okulda yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile desteklenmemiş iki web tabanlı öğrenme ortamları ile dersler işlenmiştir. Araştırma sonucunda web tabanlı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme başarı testi puanları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme başarı testi puanları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Kutlu Kalender (2022) de 7. sınıf fen bilimleri dersinde dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretimin öğrencilerin başarı ve düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf seviyesinde 2 deney grubu ve 1 kontrol grubu olmak üzere toplam 3 gruptaki öğrenciler oluşturmaktadır. Birinci deney grubunda dersler dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı Zoom ve Google Meet gibi dijital platformlarda bilgi paylaşımında bulunarak işlenirken, ikinci deney grubunda dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise mevcut fen bilimleri öğretim programına göre dersler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda her iki deney

grubunda da benzer şekilde problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arttığı görülmekle birlikte kontrol grubuna göre daha yüksek sonuçlar elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Dadlı (2017) insan ve çevre ilişkileri ünitesinde otantik probleme dayalı öğrenme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde yansıtıcı düşünme becerisi, akademik başarı, çevre tutum ve farkındalıkları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf düzeyinde deney ve kontrol gruplu toplam 53 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler otantik probleme dayalı etkinliklerle işlenirken, kontrol grubunda geleneksel ders anlatım yöntemleri ile işlenmiştir. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu ön test son test puanları arasında akademik başarı ve çevreye tutumlarına etkisi bağlamında deney grubu lehine anlamlı farklılıklar görülürken yansıtıcı düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık görmemiştir. Diğer bir ifade ile otantik probleme dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine bir etkisi olmamıştır.

Tenkoğlu (2017) fen bilimleri dersinde teknoloji entegrasyon matrisi modelinin öğrencilerin teknoloji standartları, yansıtıcı düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören deney ve kontrol gruplu toplam 95 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler teknoloji entegrasyonu matrisi modeline göre işlenirken, kontrol grubunda dersler ders kitaplarındaki etkinliklere göre işlenmiştir. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinde anlamlı bir artış görülürken deney grubundaki öğrencilerde görülmemiştir. Akademik başarı yönünden her iki grupta da artış görülmekle birlikte deney grubundaki artış daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Demirbaş (2012) ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin yansıtıcı düşünme beceri düzeyleri ile öğretmenlerinin alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerini bilme ve tercih etme sıklıkları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 4 ve 5. sınıf düzeyinde toplam 960 öğrenci ve bu öğrencilerin derslerine giren 223 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında 4 ve 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri yüksek olduğu ve bu yüksekliğin kız öğrencilerin lehine olduğu görülmekle birlikte sınıf seviyelerine göre

değişmediği tespit edilmiştir. 4 ve 5. sınıf öğretmenlerinin alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerini bilme düzeyleri yüksek ve cinsiyet ve sınıf seviyelerine göre değişmediği tespit edilmiştir. Bunun yanında öğretmenlerin alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerini tercih etme düzeyleri yüksek değildir. Son olarak 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerileri özellikleri ile öğretmenlerin alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerini bilme ve tercih etme düzeyleri arasında ilişki kurulamamıştır.

Günen (2019) 8. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen bilimleri rutin ve rutin olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 4 farklı okulda 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 408 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencinin rutin problemleri çözme düzeylerinin rutin olmayan problemleri çözme düzeylerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bu ilişki problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin alt boyutların göre farklılaştığı görülmektedir.

Sarıcan (2017) bütünlük STEM eğitiminin akademik başarıya, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine ve öğrenmede kalıcılığa etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 6. sınıf düzeyinde deney ve kontrol gruplu olmak üzere toplam 44 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda bütünlük STEM eğitimi uygulamaları ile öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubunda yapılandırıcı yaklaşım uygulanarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına bakıldığında bütünlük STEM eğitiminin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisini yapılandırıcı yaklaşıma göre anlamlı bir şekilde arttırmadığı ve kalıcılığa etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca anlamlı olmasada bütünlük STEM eğitiminin akademik başarıya olumlu yönde etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Baydar (2018) çalışması incelendiğinde Elektrik enerjisi ünitesinin FeTeMM ve argümantasyona dayalı işlenmesinin öğrencilerin yaratıcılık, tutum, beceri ve öğretim hakkındaki görüşlerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf düzeyinde deney ve kontrol gruplu toplam 44 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler FeTeMM ve argümantasyon etkinlikleri ile işlenirken kontrol grubunda FeTeMM ve argümantasyon etkinlikleri kullanılmamıştır. Araştırma sonucunda bilimsel yaratıcılık ve fen öğretimi hakkında deney grubu lehine anlamlı

bir fark olurken, fene yönelik tutum, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi bağlamında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Diğer bir ifade ile FeTeMM ve argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarında ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde bir etkisi olmamıştır. Bu iki çalışmayı Durmaz (2018)'in çalışmasında desteklemektedir. Durmaz (2018) fen bilimleri dersindeki aynalar konusunun öğretiminde FeTeMM yaklaşımının öğrencilerin beceri, tutum, yaratıcılık ve öğretim hakkındaki görüşlerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf düzeyinde deney ve kontrol gruplu toplam 58 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu aynalarda yansıma ve ışığın soğurulmasını ünitesini FeTeMM yaklaşımına göre planlamış etkinliklerle işlerken kontrol grubunda FeTeMM yaklaşımına göre işlememiştir. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ve fen bilimlerine yönelik tutumlarının uygulama öncesi ve sonrası birbirine yakın olduğu ve her iki grubun bu özelliklerinin öntestten sonteste gelişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan farklı olarak Demir (2021)'in yapmış olduğu çalışma gösterilebilir. Demir (2021) doğada STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, yansıtıcı düşünme becerilerine, STEM meslek alan ilgilerine ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf düzeyinde deney ve kontrol gruplu toplam 74 öğrenci oluşturmaktadır. Seçmeli bilim uygulamalarını seçmiş öğrencilerden oluşan deney grubunda doğada STEM etkinlikleri yapılırken kontrol grubunda etkinlikler yapılmamıştır. Araştırma sonucunda doğada yapılan STEM etkinliklerinin, 7. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, yansıtıcı düşünme becerilerine, STEM meslek alan ilgilerine ve tutumlarına pozitif yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gürbüz (2022) yansıtıcı fen günlükleri ile zenginleştirilmiş 5E Öğrenme Modelinin 5. sınıf "maddenin hal değişimi ve ayırt edici özellikleri" konusunun öğretimine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 5. sınıf düzeyinde deney ve kontrol gruplu toplam 53 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler yansıtıcı fen günlükleri ile zenginleştirilmiş 5E modeli ile gerçekleştirilirken, kontrol grubunda mevcut öğretim programı kapsamında yer alan 5E modeline göre gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasındaki akademik

başarıları ve yansıtıcı düşünme becerilerindeki değişimin deney grubunda bulunan öğrencilerin lehine anlamlı bir artış olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım (2021) araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının denetim odağı farklı 6. sınıf öğrencilerinin üst düzey düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören deney ve kontrol gruplu toplam 56 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile dersler gerçekleştirilirken kontrol grubuna mevcut eğitim programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarı ve eleştirel düşünme becerilerinde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark görülmezken, yansıtıcı düşünme beceriler kapsamında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aygün (2019) proje, model, deney yoluyla 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel beceriler geliştirme süreçlerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini Gaziantep ilinde bulunan tüm ortaokullardaki 7. sınıf düzeyinde hazırbulunuşluk testi ile belirlenen deney ve kontrol gruplu öğrenciler oluşturmaktadır. Deney grubunda deney, proje ve model yapma gibi etkinlikleri içeren öğretim uygulanırken kontrol grubunda mevcut fen bilimleri eğitim programına dayalı öğretim uygulanmış ve fen bilimleri ders kitabı materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarı, yansıtıcı düşünme becerileri, bilimsel süreç becerileri ve fen öğretime yönelik motivasyonların deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çelik (2019) farklı fen başarısına sahip ortaokullardaki öğrencilerin fen başarısını yordayan değişken modellerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini fen başarısı yüksek olan 3 okulda okuyan 370 öğrenci ve fen başarısı düşük olan 3 okulda okuyan 249 öğrenci olmak üzere toplam 6. sınıf düzeyinde 619 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin fen başarılarını belirlemek için Kocaeli İl Müdürlüğü tarafından il genelinde ortak olarak yapılan fen bilimleri 1. yazılı notları kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda fen başarısı düşük okullardaki öğrencilerin fen başarılarını etkileşimli sınıf ortamı ve fen ile ilgili benliğin olumlu yönde, fen bilimleri dersi uygulamalarının ise olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Fen başarısı yüksek okullarda okuyan öğrencilerin fen başarılarını fen ile ilgili benlik ve sosyal ekonomik

statüsünü olumlu yönde fen bilimleri dersi uygulamaları ve okul dışı fennin olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur. Ayrıca fen başarısı yüksek olan okullarda okuyan öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin fen başarısı düşük olan okullarda okuyan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Aydın (2021) argümantasyon temelli uygulamaların 8. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerine ve düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 8. sınıf düzeyinde deney ve kontrol gruplu toplam 63 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler argümantasyon senaryolarına dayalı etkinlikler ile işlenirken kontrol grubunda ders sunumları ve sınıf içi etkinlikler ile işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle işlenmesinin öğrencilerin sosyobilimsel konulara bakışlarını, eleştirel düşünme becerilerini ve yansıtıcı düşünme becerilerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Buna karşın şekilde Baydar (2018) yapmış olduğu çalışmada gerçekleştirdiği FeTeMM ve argümantasyon etkinlikleri sonucunda öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişmesinde anlamlı bir farklılık bulamamıştır.

BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)

Araştırmanın yöntemi karma araştırma yöntemlerinden paralel yakınsak desendir. Paralel yakınsak desende nicel ve nitel veriler eş zamanlı olarak kullanılır ve toplanan verilerin analizlerinden sonra sonuçlar birlikte sunulur (Creswell ve Plano Clark, 2018). Araştırmanın nicel boyutunda uygulama grubunda ön son test olarak nicel veriler (ölçekler aracılığıyla) toplanmıştır. İkinci aşamada yani nitel boyutunda ise çalışma grubundan daha ayrıntılı veri elde edebilmek için nitel veriler toplanmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemi 2021-2022 eğitim öğretim yılında Marmara Bölgesi'nde bulunan bir büyükşehirin ilçesinde yer alan bir devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören toplam 32 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem belirlerken uygun örneklem yöntemi kullanılmıştır. Uygun örneklemde yönteminde amaç, zaman, maliyet ve iş gücü bakımından kayıpları önlemektir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Araştırmanın yürütülebilmesi için uygulamaları gerçekleştirecek olan öğrenmenin ATBÖ konusunda bilgi ve tecrübesinin olması önemlidir. Bu sebeple örneklem seçilirken uygun örneklem yöntemi ile bu konuda bilgi ve tecrübesi olan bir öğretmenin öğrencileri örneklem olarak belirlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı öğrenci grubunun araştırma öncesinde ATBÖ uygulamalarına yönelik herhangi bir bilgisi ve deneyimi olmayıp çalışma kapsamında bilgilendirilmişlerdir.

3.3. Uygulama Süreci

Araştırmada takip edilen uygulama takvimi Tablo 3. de verilmiştir.

Tablo 3. Uygulama Takvimi

Süre	Yapılanlar
2 saat	Ön testler uygulandı <i>21. yy. becerileri ölçeği</i> <i>Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği</i> <i>Argümantasyon algıları testi</i>
2 saat	Argümantasyon ile ilgili kavramlarının (iddia, delil, gerekçe vb.) ve bu kavramların özelliklerinin öğrenilmesi için “Bay Yıldız” etkinliği yapıldı.
2,5 hafta (10 saat)	ATBÖ Etkinliği 1 “Işğın soğurulması” konusu ATBÖ yaklaşıma göre işlendi.

Tablo 3 (Devamı)

2 hafta (8 saat)	ATBÖ Etkinliği 2 “Aynalar” konusu ATBÖ yaklaşımına göre işlendi.
2,5 hafta (10 saat)	ATBÖ Etkinliği 3 “Işığın kırılması ve Mercekler” konusu ATBÖ yaklaşımına göre işlendi.
2 saat	Son testler uygulandı <i>21. yy. becerileri ölçeği</i> <i>Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği</i> <i>Argümantasyon algıları testi</i>
7 saat	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Yapıldı (Her görüşme bireysel 30-40dk arasında gerçekleşti)

Araştırma sürecinde yapılan uygulamalar araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı aynı zamanda dersin öğretmeni 4 yıllık lisans eğitimi sürecinde ATBÖ yaklaşımı konusunda eğitim almış ve mesleki deneyime sahiptir. Bu süreçte çeşitli derslerde (fen laboratuvar uygulamaları, fizik laboratuvarı, özel öğretim yöntemleri, öğretmenlik uygulaması gibi) ATBÖ yaklaşımına göre ders planları hazırlayıp uygulamış ve bu konuda bilgi ve becerilerini ortaokul öğrencileri ile deneyimlemiştir.

Uygulama süreci “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesi ve üniteye yer alan sırasıyla “Işığın Soğurulması”, “Aynalar” ve “Işığın Kırılması ve Mercekler” konularını kapsamaktadır. Öğrenciler sürecin başında heterojen olarak 5 grubu ayrılmıştır. Öğrencilere argümantasyonun öğelerini (veri, iddia, delil arasındaki ilişki) kavratılabilmek için ATBÖ yaklaşımı uygulamaları öncesinde “Gizemli olay” etkinliği gerçekleştirilmiştir (Gizemli olay etkinliği, uygulama adımları bölümünün ATBÖ öğreleri üzerine bir etkinlik kısmında detaylı açıklanmıştır). Öğretmen derse girdiğinde işleyeceği her konu hakkında öğrencilerin ilgilerini derse çekmek ve konu hakkında merak uyandırarak araştırma yapacakları soruları belirleyebilmek için konuyla ilgili görseller, videolar ve müzikler ile derse giriş yapılmıştır. Örneğin, ışığın soğurulması konusunda derse “beyaz giyme toz olur siyah giyme iz olur” şarkısı öğrencilere dinletilmiştir. Şarkı sonrasında öğrenciler ile renkler üzerine konuşulur. Devamında öğrencilere yazın ve kışın insanların giydikleri kıyafetleri

içeren görseller gösterilmiştir ve bu görsellerdeki farklılıklar öğrencilere sorulmuştur. Aynalar konusunda ise, “kahkaha aynaları” ile ilgili günlük hayattan bir video izletilerek derse giriş yapılmıştır. Video üzerinden sorulan sorular ile öğrencilerin düşünmeleri ve dersin kazanımları çevresinde merak ettikleri sorulara yanıt bulmak için araştırma soruları belirlemeleri sağlanmıştır (sorulan tüm sorular ve devamındaki adımlar ekler bölümünde yer alan örnek ders planlarında verilmiştir). Soruların cevapları öğretmen tarafından verilmeyip öğrencilerin fikirleri dinlenmiştir. Sorular bittikten ve öğrencilerin grup olarak merak ettikleri soruların olduğu kanatine varıldığında her grubunun merak ettiği araştırma sorusunu ATBÖ raporlarına ve tahtada kendi gruplarına ait olan kısma yazmaları istenmiştir. Öğretmen bu süreçte yazılan soruların konuyla ilgili, açık ve anlaşılır olması gibi kriterler bağlamında öğrencilerle birlikte değerlendirmelerde bulunmuştur. Süreç boyunca öğrencilerin belirledikleri araştırma soruları ve yaptıkları deneyler/gözlem/araştırmaların hangi kazanımları öğrenmek için yapıldığını Tablo 4. de sunulmuştur.

Tablo 4. Kazanımlar, Öğrencilerin Araştırma Soruları ve Etkinlikler Arasındaki İlişki

Konu ve alt fikirler	Kazanım*	Öğrencilerin Araştırma Soruları	Öğrencilerin araştırma sorularına yönelik yaptıkları gözlem/deney/araştırmalar
ATBÖ Etkinlik 1 (Işığın soğurulması) “ışık bir madde ile karşılaştığında madde tarafından soğurulabilir, yansır ve beyaz ışık tüm ışık renklerinin birleşiminden oluşur” fikri etrafında yapılandırılmıştır	F.7.5.1.1.	- Tüm renkler aynı oranda mı soğurulur?	Farklı renklerde (siyah, beyaz, pembe) bez parçası alınıp içerisine termometre konulmuştur. Bezleri aynı anda Güneş altında aynı süre bekletilip termometrelerdeki değerler not edilmiştir.

Tablo 3 (Devamı)

	F.7.5.1.2.	- Beyaz ışık hangi renklerden oluşur? - Beyaz ışığı oluşturan renklerin birleştirilirse tekrar beyaz ışık oluşur mu?	Beyaz ışığı prizmaya göndererek hangi renklerin oluştuğu gözlemlendi. Oluşan renklerin Newton Çarkı yapılarak tekrar beyaz renk elde edildi.
	F.7.5.1.3.	- Cisimlerin farklı renkte görülmesinin nedeni nedir?	Karantık ve üç tarafı kapalı bir kutunun zeminine farklı renkte kağıtlar koyulup farklı renkte ışıklar gönderilerek zeminin hangi renklerde görüldüğü not edildi.
	F.7.5.1.4. F.7.5.1.5.	- Güneş bir enerji midir? Enerji ise nerelerde kullanılır?	Güneş enerjisi ile ilgili kitaptan, internetten araştırma yapıldı. Güneş enerjinin günlük hayatta nerelerde kullanıldığı farklı ne şekilde kullanılabileceği tartışıldı
ATBÖ Etkinlik 2 (Aynalar)	F.7.5.2.1. F.7.5.2.2.	- Düz aynanın özellikleri nelerdir? - Çukur aynada görüntü nasıl oluşur? Görüntünün özellikleri nelerdir? - Tümsek aynada görüntü nasıl oluşur? Görüntünün özellikleri nelerdir? - Tümsek ve çukur aynada görüntü nasıl oluşur? Aralarındaki farklar nelerdir? - Dikiz ayna hangi ayna çeşitidir? Dikiz aynada görüntünün özellikleri nelerdir?	Her bir aynaya (düz, çukur, tümsek) ışınlar gönderilerek ışınların nasıl bir yol izlediği gözlemlendi. Her bir aynanın önüne yanan mum ve farklı cisimler konularak aynaya yakınlık ve uzaklığına göre aynadaki görüntüleri karşılaştırıldı. Farklı aynaların önüne aynı cisimler konulduğunda aynada farklı görüntülerin (daha büyük/küçük veya düz/ters gibi) oluşmasının nedenleri tartışıldı. Günlük hayatta aynaların nerelerde kullanıldığına yönelik örnekler verildi.
<i>“farklı aynalarda (düz, çukur, tümsek) görüntüler farklı özellikte (büyük/küçük – ters/düz) olur” fikri etrafında yapılandırılmıştır</i>			

Tablo 3 (Devamı)

ATBÖ Etkinlik 3 (Işığın kırılması ve mercekler) <i>“ışık ışınları doğrusal ilerlerken farklı ortam (ince ve kalın kenarlı mercekler) ile karşılaştığında yön değiştirir kırılır” fikri etrafında yapılandırılmıştır.</i>	F.7.5.3.1.	- Işık nasıl kırılır? Kırılmaya etki eden faktörler nelerdir? - Işığın kırılmasında ortam değişirse ışık nasıl bir yol izler?	Cam bir kabın içerisine su doldurulup farklı bir ortam elde edilmiştir. Önce lazeri düz bir duvara tutup duvardaki yeri işaretlenmiştir. Daha sonra lazer ile duvar arasına su dolu cam kap koyularak lazerin duvardaki yeri işaretlenip arasındaki farklar tartışılmıştır. Yapılan etkinlikte ince ve kalın kenarlı mercekler kullanılarak tekrarlanıp sonuçlar not edilmiştir.
	F.7.5.3.2.	- Merceklerle (ince ve kalın	İnce ve kalın kenarlı merceklerle
	F.7.5.3.3.	kenarlı) gönderilen ışınlar nasıl bir yol izler?	ışınlar gönderilerek ışınların izlediği yollar gözlemlendi. Işınların toplandığı noktalar (odak noktası) belirlenip bu noktaların mercek türüne göre nasıl değiştiği tartışıldı. İletki kullanılarak farklı açılardan laze ışınları gönderilip mercek türüne göre farklılıkları not edilip grup içinde ve gruplar arasında tartışıldı.
	F.7.5.3.4.	- Hangi görme kusurlarında hangi tür mercekler kullanılır? Neden?	Görme kusurlarında göze gelen ışınların sarı lekenin önüne ve arkasına düşme durumuna göre hangi mercek kullanılması gerektiği nedeni ile birlikte araştırıldı. Ayrıca göz dışında merceklerin günlük yaşamda nerelerde kullanıldığı araştırıldı araştırma sonuçları tartışıldı.
	F.7.5.3.5.	- Büyüteçlerde hangi tür mercek kullanılır? Büyüteçe gönderilem ışık nasıl bir yol izler?	Büyütece ışınlar gönderilerek izlediği yol gözlemlendi. Işının izlediği yola bakarak büyüteçde hangi tür mercek kullanıldığı tartışıldı. Ayrıca ayna ve mercekler ile birlikte uzaktaki bir cismi yakından görmek için araç tasarlandı.

*Kazanımlar MEB (2018) Öğretim Programına göre belirlenmiştir.

Öğrenciler deney ve araştırmalar yaparak verilerini toplamışlardır. Gerçekleştirilen deneyler tamamen öğrencilerin kendilerinin belirlediği sorulara cevap bulmak için

kendilerinin tasarladıkları deneyler olup öğrenci-öğrenci veya öğrenci-öğretmen arasındaki tartışma/müzakere ile bazı değişikliklere uğrayabilmiştir. Öğretmen süreçte tüm grupları gezerek grupların neyi araştırdıkları, neden bu deneyi yaptıkları, bu deney sonucunda ne bekledikleri, farklı başka hangi yollar olabileceği gibi sorular sorarak öğrencilerin arasındaki tartışmalara katılmıştır. Buradaki amaç öğrencilerin konunun etrafından uzaklaşmaması ve olası oluşabilecek kavram yanılgılarını önlemektir.

Öğrenciler deneyler, gözlemler ve araştırmaları sonucunda elde ettikleri verilerden yola çıkarak kendi aralarında yaptıkları tartışmalarla elde edilen veriler doğrultusunda iddialarını oluşturmuşlardır. Her grup oluşturduğu iddiasını delilleri ile birlikte tüm sınıf önünde diğer gruptaki arkadaşları ile paylaşmışlardır. Tüm gruplar iddiasını savunarak büyük grup tartışması gerçekleştirmişlerdir.

Sınıfın tamamının katıldığı tartışmalara öğretmende katılarak konunun etrafında tartışmaları yürütmeye ve konunun kazanımları doğrultusunda varsa eksik olan noktaların üzerinde durarak öğrenciler arasındaki iletişimi güçlendirmeye çalışmıştır. Öğrenciler sürecin her anında yazdıkları ATBÖ raporlarına tartışmalarının sonunda eklemeler yaparak buldukları sonuçları diğer kaynaklardaki farklı sonuçlarla karşılaştırmış ve sürecin başındaki düşünceleri ile süreç sonundaki düşünceleri arasındaki bir değişim olup olmadığını yazarak raporlara son halini vermişlerdir. Örnek öğrenci raporlarına ekler bölümünde yer verilmiştir.

Öğretmen uygulama öncesinde her bir etkinlik için öncesinde her zamanki ünite hazırlığından farklı bir hazırlık ile sınıfa gelmiştir (Öğretmenin hazırlık süreci uygulama basamaklı bölümünde ayrıntılı şekilde açıklanmıştır). Uygulama boyunca yürütülen etkinliklerin ana fikrini öğretmen belirlemiş, etkinlikleri ise öğrenciler gerçekleştirmiştir. Uygulama süreci boyunca gerçekleştirilen etkinliklerde soruların belirlenmesinden iddiaların, delillerin oluşturulması ve sınıfla paylaşılması sırasında gerçekleştirilen tartışmalara kadar öğretmen, öğrencileri konunun ana fikri ve kazanımlar paralelinde tartışmalara dahil etmiş veri, iddia ve delil arasındaki ilişkiyi kavramalarını sağlamaya yönelik öğrenci odaklı sorularla süreç gerçekleştirilmiştir.

3.4. Uygulama Adımları

Uygulama süreci boyunca öğretmenin gerçekleştirdiği uygulama adımları aşağıda sıralanmıştır.

a. *Üniteye hazırlık süreci:* Öğretmen süreçte uygulayacağı üniteyi belirledikten sonra normalde öğretmenlerin gerçekleştirdiği üniteye hazırlık sürecinden farklı olacak şekilde hazırlık gerçekleştirmiştir. ATBÖ yaklaşımına yönelik gerçekleştirilecek uygulamalarda üniteye hazırlık sürecinde öğrencilerin öğreneceklerini yapılandırmada öğrencilere nasıl yardımcı olunabilir üzerinde odaklanılmaktadır (Norten Meier, Hand, Hockenberry ve Wise, 2008). Bu nedenle üniteye hazırlık sürecinde öğretmen aşağıdaki süreçleri gerçekleştirmiştir.

1. *Ünitenin kavram haritasının oluşturulması:* öğretmen seçtiği üniteye yönelik detaylı bir kavram haritası oluşturmuştur. Kavram haritası, öğrenilecek bilgilerin beyinde görsel ve somut şekilde algılanmasını sağlamak ve önemli kavramları şematize etmeyi sağlayan araçtır (Kaptan ve Korkmaz, 1999). Öğretmenin kavram haritası hazırlamasının amacı, ünite hakkında hangi kavramların önemli olduğunu görmesi, ünite hakkında neler bildiklerini görmesi ve üniteyi bir bütün olarak görebilmesini sağlamaktır.

2. *Üniteye yönelik büyük ve alt düşüncelerin belirlenmesi:* Kavram haritasının öğretmen tarafından oluşturulmasından sonra üniteye yönelik büyük ve alt düşüncelerin belirlenmesi aşamasında geçilir. Kavram haritasının bu aşamadan önce hazırlanması bu aşama için büyük ve alt düşüncelerin belirlenmesini kolaylaştırmaktadır. Çünkü büyük ve alt düşünceleri belirleyebilmek için ünite içerisindeki her bir kavramın ne anlama geldiğini ve görevini bilmesi gerekir. Ayrıca öğretmen büyük ve alt düşünceleri belirlerken fen bilimleri dersi öğretim programında belirlenen üniteye yönelik kazanımları dikkate de alması gerekmektedir. Bunun nedeni ise üniteye konularda verilen bilgilerin kapsamı belirlenen kazanımlara göre hazırlanmaktadır (Avcı ve Önal, 2013). Bu kazanımlar öğretmenin büyük ve alt düşüncesini belirlemede öğretmene yardımcı olmuştur. Büyük düşünce, uygulama sürecinde ünite için belirlenen ve öğrencilerin varmak istediğimiz noktadır. Büyük düşünce, üniteye kapsayacak şekilde olmalı ve ünitenin konularında elde edilen bütün düşüncelerin kesiştiği nokta olmalıdır. ATBÖ yaklaşımı sürecinde büyük

düşüncenin belirlenmesi önemlidir. Çünkü öğrenciler uygulama sürecinde gerçekleştirebileceği tartışmalar ve deliller öne sürmede büyük düşünceye ihtiyaç duymaktadırlar (Norten Meier ve ark., 2008). Sürecin tamamında gerçekleştirilen tüm tartışmalar, sorular ve etkinlikler ünitenin büyük düşüncesi paralelinde olmalıdır (Chen, 2011). Büyük düşünce ile öğrenci grubunun oluşturduğu araştırma sorusunun arasındaki ilişkiye göre öğrenciler birbirlerinin araştırma sorularını değerlendirebilmekte ve buna göre soruyu kabul veya ret edebilmektedirler. Büyük düşünce öğretmene ve öğrenciye süreç boyunca yol gösterebilmekte ve konudan uzaklaşılmasını engellemektedir. Bu çalışmada Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesi üzerine uygulamalar yapıldığı için ünitenin büyük düşüncesi “*Işık bir madde ile karşılaştığında farklı etkileşimler gösterir*” olarak belirlenmiştir. Buradaki farklı etkileşimden kasıt ışık bir madde ile karşılaştığında madde tarafından soğurulabilir, yansiyabilir veya kırılarak o maddenin içersinden geçebilir. Bu büyük düşünce ünitenin konularını kapsamaktadır.

Alt düşünce ise büyük düşünceye ulaşma noktasında yapılaması gereken alt adımlar olmakla birlikte bir ünitenin içerisindeki her bir konu için o konunun ana düşüncesini oluşturmaktadır. Alt düşünce, büyük düşünceye bağlı fakat daha özel hali olarak söyleyebiliriz. Konunun öğrenmesi sürecinde alt düşünce etrafında gerçekleştirilen tüm etkinlikler büyük düşünceye ulaşmak için yapılır. Bu adımların gerçekleştirilmesi ATBÖ sürecinin daha aktif, etkili ve sınıf yönetiminin daha kolay olmasını sağlamaktadır. Tablo 4 de belirtildiği gibi bu çalışmada ışığın soğurulması konusuna yönelik oluşturulan alt düşünceler; “*ışık bir madde ile karşılaştığında madde tarafından soğurulabilir, yansiyabilir ve beyaz ışık tüm ışık renklerinin birleşiminden oluşur şeklindedir*”. Aynalar konusuna yönelik alt düşünceler; “*farklı aynalarda (düz, çukur, tümsek) görüntüler farklı özellikte (büyük/küçük – ters/düz) olur*”. Işığın kırılması ve mercekler konusuna yönelik alt düşünceler; “*ışık ışınları doğrusal ilerlerken farklı ortam (ince ve kalın kenarlı mercekler) ile karşılaştığında yön değiştirir kırılır*”.

3. Oluşturulan her alt düşünce için etkinlik planlanması: Bu etkinlikler, büyük düşünceye ulaşmak ve araştırma yapmalarını sağlamak için öğrencilere yardımcı olmaktadır (Norten-Meier, ve ark., 2008). Öğretmen işleyeceği konuya yönelik kazanımları dikkate alarak öğrencilere sorular sorarak öğrencilerde soru

işareti oluşmasını sağlar ve öğrencileri büyük düşünceye ulaşmasını sağlayacak etkinlikleri öğrenciler tarafından yapılması sağlanır Etkinlikler, iyi hazırlandığında öğrencileri konunun içinde tutabilmekte büyük düşünceye ulaşmasını sağlayacak deneyler, araştırmalar, gözlemler yapmasını sağlayabilmektedir. Çalışma kapsamında, 9 ATBÖ etkinliği yapılmıştır. Bu bağlamda, 1. Alt fikir için 4 ATBÖ Etkinliği, 2. Alt fikir için 1 ATBÖ etkinliği, 3. Alt fikir için 4 ATBÖ etkinliği yapılmıştır. Etkinliklerin tamamı, öğretmen ve öğrenci etkinlikleri Uygulama Süreci bölümünde yazılmış ve Tablo 4.2.2’de örneklendirilmiştir. Ayrıca, öğretmen tarafından hazırlanan büyük düşünce ve alt düşünceleri de kapsayan örnek bir ders planı ekler bölümünde verilmiştir.

b. *Ölçeklerin uygulanması:* Öğrencilere ön test son test şeklinde uygulanacak 21. yüzyıl yeterlilikleri ölçeği, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği ve argümantasyon algıları testi ile uygulama sonrasında gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme veri toplama araçları bölümünde açıklanmıştır.

c. *Öğrencileri gruplara ayırma:* Süreç başında öğrencileri başarı yönünden heterojen olacak şekilde 6 kişilik (iki grup 7 kişi) olmak üzere toplamda 5 grup oluşturulmuştur. Her grup kendine içinde kendi grubuna isim vermiştir ve uygulama boyunca gruplar isimleri ile kendilerini tanıtmışlardır. Ayrıca grup içerisinde herkesin lider ve eşit haklara sahip olduğu öğrencilere söylenmiştir.

d. *ATBÖ öğeleri (veri-iddia-delil) üzerine bir etkinlik:* ATBÖ yaklaşımı uygulamaları öncesinde ATBÖ öğelerinin daha iyi anlaşılıp benimsenmesi için uygulama öncesinde “Gizemli Olay” adı altında bir etkinlik yapılmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler grup halinde bir dedektif gibi hareket ederek gizemli bir ölümü araştırmaları istenmiştir. Her grup etkinlikte gizemli bir şekilde gerçekleşen ölüm ile ilgili var olan veriler ışığında kendi muhtemel ölüm şeklini belirlemek için kendi iddialarını oluşturmuşlardır. Bu iddiaları destekleyecek delilleri de belirtmişlerdir. Sonrasında her grup sırasıyla diğer gruplara iddialarını ve iddialarını destekleyecek delillerini söylemişlerdir. Diğer gruplarda bu deliller üzerine grubu desteklemiş ya da farklı deliller ile diğer grubun iddiasını çürütme yoluna gitmişlerdir. Gizemli olayda kesin bir ölüm şekli olmadığından hangi grup daha güçlü iddia oluşturup güçlü deliller ile iddiasını desteklemişse diğer gruplar tarafından daha çok desteklenmiştir.

Buradaki amaç grupların güçlü bir iddia ve delilinin nasıl olması gerektiği destekleme veya çürütme yaparken de delillerle bunu gerçekleştirmek gerektiğini öğrencilere öğretebilmek ve ATBÖ’ nin ana öğeleri olan veri-iddia-delil üçlüsünü öğrencilerin benimsemesini sağlamaktır. “Gizemli Olay” etkinliği ekler bölümünde verilmiştir.

e. *Pilot çalışma:* ATBÖ yaklaşımı uygulamalarını öğrencilerin nasıl gerçekleştirebilecekleri görmek adına bu çalışma öncesinde aynı sınıf düzeyindeki farklı öğrenciler ile aynı ünite kapsamında bir pilot çalışma yürütülmüştür. Yapılan çalışma pilot çalışma niteliğinde olup çalışmanın sonuçları araştırma kapsamında kullanılmamıştır. Pilot çalışmanın yapılmasındaki amaç uygulama grubu öğrencilerinin daha önce ATBÖ yaklaşımı uygulamalarına katılmamış olmalarından dolayı yapılacak olan çalışmada nasıl bir sonuç vereceğini önceden kestirmek ve pilot çalışma sürecinde ATBÖ yaklaşımı uygulamalarında yaşanacak muhtemel bir aksaklık veya eksikliğin önceden tespit edilerek bu çalışma kapsamında giderilmesini sağlamaktır. Ayrıca öğrencilere uygulanacak olan ölçeklerin öğrencilerin seviyelerine uygunluğunu ve verebilecekleri benzer cevapları görmek adına da pilot çalışmanın yapılmasının gerekli olduğu düşünülmüştür. Bu bağlamda öğrencilere uygulanan argümantasyon algıları testi ölçeğinin Türkçe geçerlilik-güvenirliliği test edildi, öğrenci seviyesine uygun ve anlaşılabilir olduğuna karar verilmiştir. Bunun yanında pilot çalışmada öğrencilere araştırma sorularını oluşturmaları için sorulan soruların yetersiz olduğu, öğrencilerin kazanımların dışında farklı noktalara odaklanmalarına neden olduğu ve öğrencilerin araştırma sorularını yazmada zorlandıkları tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında tartışmalarda öğrencileri araştırma sorularını oluşturmaları konusunda yönlendirmeyi sağlayacak, kazanımlarla ilişkili ve merak uyandırıcı sorular ve sunulacak örnekler revize edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin deneyler esnasında zorlanabilecekleri durumlar tespit edilmeye ve bu konuda önlem almaya çalışılmıştır.

f. *ATBÖ uygulamaları:* Pilot çalışması tamamlandıktan sonra uygulama grubu öğrencileri ile “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesine yönelik ATBÖ yaklaşımı uygulamaları yapılmıştır. Sırasıyla “ATBÖ Etkinliği 1: Işığın Soğurulması”, “ATBÖ Etkinliği 2: Aynalar” ve “ATBÖ Etkinliği 3: Işığın Kırılması ve Mercekler” olmak üzere 3 ATBÖ yaklaşımı uygulaması yapılmıştır (Ayrıntılı

bilgi Uygulama Süreci bölümünde anlatılmıştır). Araştırma son testlerin uygulanması ve gönüllü öğrenciler yarı yapılandırılmış görüşmelerin yapılması ile sona ermiştir. ATBÖ yaklaşımı uygulamalarına yönelik her bir konu için öğrencilerin çalışmalarını gösteren görseller ve örnek ATBÖ raporları ekler bölümünde verilmiştir.

3.5. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada nicel veri toplama araçları olarak 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği ve Argümantasyon Algıları Testi öğrencileri ön test-son test şeklinde uygulanmıştır. Ayrıca Argümantasyon Algıları Testi'nden elde edilen nicel verileri desteklemek ve uygulama sürecini değerlendirmek için Yarı Yapılandırılmış Görüşme yolu ile nitel veriler toplanmıştır.

3.5.1. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği (21.YBÖ)

Araştırmada, öğrencilerin 21. yüzyıl yeterliliklerini ölçmek amacıyla gerekli izinler alınarak Kang ve ark., (2012) tarafından geliştirilen ve Karakaş (2015) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan “21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek toplam 32 maddeden oluşmaktadır. Öğrenciler maddelere “Tamamen Bana Uygun Değil”, “Bana Uygun Değil”, “Kararsızım”, “Bana Uygun” ve “Bana Tamamen Uygun” şeklindeki ifadelerden kendilerine uygun olan bir ifadeyi seçip işaretlemektedirler. 21.yüzyıl yeterlilikleri ölçeği ekler bölümünde verilmiştir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,91-0,98 dir. Ölçek bilişsel, duyuşsal ve sosyokültürel olmak üzere 3 alt boyuttan oluşmaktadır (Tablo 2). Tablo 2, tezin 2.2. kısmında 21. yüzyıl yeterlilikleri alt başlığında detaylı bir şekilde verilmiştir. Bu alt boyutlarda kendi içersinde alt alanları içermektedir. Bilişsel alan; bilgi yönetimi becerisi, bilgi yapılandırma yeteneği, bilgi kullanımı yeteneği ve problem çözme yeteneği alt alanlarından oluşmaktadır. Duyuşsal alan; öz kimlik, öz değer, kendi kendini

yönetme ve öz sorumluluk alt alanlarından oluşmaktadır. Sosyokültürel alan ise; sosyal üyelik, sosyal hassasiyet, sosyalleşme yeteneği ve sosyal ifa (yerine getirme) alt alanlarından oluşmaktadır.

3.5.2. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği (PÇYYDBÖ)

Araştırmada, karşılaşılan problemlerin çözülmesinde öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerisinin ölçülmesi amacı ile hazırlanmıştır. Ölçek Kızılkaya ve Aşkar (2009) ın Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin Geliştirilmesi isimli çalışmasından gerekli izinler alınarak alınarak kullanılmıştır. Yazarlar ölçeği nedenleme, sorgulama ve değerlendirme olmak üzere üç boyutta hazırlamışlardır. Ölçekte nedenleme boyutunda 4, sorgulama boyutunda 5 ve değerlendirme boyutunda 5 olmak üzere toplamda 14 madde bulunmaktadır. Ölçekte bulunan maddeler 5’li likert tipine uygun olarak puanlanmıştır. Maddelerin yapıma sıklığı ‘Hiçbir zaman’, ‘Nadiren’, ‘Bazen’, ‘Çoğu zaman’ ve ‘Her zaman’ olarak, puanlaması ise 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak belirlenmiştir. Ölçekten alınan puanın büyüklük derecesi yansıtıcı düşünme becerisine sahip olma derecesi olarak yorumlanabilir (Kızılkaya ve Aşkar, 2009). Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,83-0,87 dir. Yansıtıcı düşünme ölçeği Ek-5 de verilmiştir. Ölçeğin güvenirliliği yapılan çalışmalara bakıldığında Cronbach Alfa değerleri, sorgulama boyutunda 0,73, nedenleme boyutunda 0,71, değerlendirme boyutunda ise 0,69 olduğu görülmüştür. Ölçekteki tüm maddeler için ise Cronbach Alfa değeri 0,83 bulunmuştur (Kızılkaya ve Aşkar, 2010).

3.5.3. Argümantasyon Algıları Testi (AAT)

Araştırmada, Chin (2008) tarafından geliştirilen ve Kaya ve arkadaşları (2014) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan “Argümantasyon Algıları Testi”

kullanılmıştır. Ölçek iki ana kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda sınıf ortamı ile ilgili olmakla birlikte toplamda dört sorudan oluşmaktadır. Soruların iki tanesi açık uçlu sorular olup sınıf ortamının kalitesi ve önemliliği ile ilgilidir. Diğer iki soru ise sınıf içinde ki aktivitelerin bilimsel sınıf ortamını oluşturmaları ile ilgilidir. Sorulan soruların içeriği şu şekildedir: Sınıf içinde bilimsel bir ortamı teşvik edici ne tür aktiviteler yapıyorsunuz? Sınıf içinde fen derslerine ne kadar sıklıkla katılıyorsunuz? Sizce fen derslerindeki konuşma ortamları önemli midir? Açıklayınız. Fen derslerinde sınıf ortamındaki konuşmaların kalitesi nasıl artırılabilir?

Testin ikinci kısmı ise argümantasyonun fen eğitimi ile ilgisi üzerine toplam altı soru yer almaktadır. Altı sorudan ikisi açık uçlu sorular olmakla birlikte fen eğitiminde argümantasyonun önemi ve bunların desteklenmesi ile ilgili sorulardır. Diğer dört soru ise sınıf ortamında argümantasyonun destekleyebilecek aktiviteler ve öğrencilerin bu aktivitelere karşı bakış açıları ile ilgilidir. Sorulan soruların içeriği şu şekildedir: Fen derslerinizde argümantasyon ne kadar sıklıkla kullanılır? Fen derslerinizde hiç argümantasyonu destekleyen bir ders yapıldı mı? Eğer yanıtınız “evet” ise sınıf içerisinde argümantasyonu desteklemek için ne tür aktiviteler kullanıldı? Fen derslerinde argümantasyonu desteklemek için arkadaşlarınızla işbirliği içinde yaptığınız çalışmalarda kendinizi nasıl hissediyorsunuz? Fen derslerinde sınıf içindeki konuşmalara katılım yüzdeniz nedir? Sizce fen eğitiminde argümantasyon önemli midir? Açıklayınız. Sizce fen derslerinde öğretmenler argümantasyonu desteklemek için neler yapabilir? Uygulama öncesinde gerçekleştirilen pilot çalışma ile ölçeğin Türkçe geçerlilik-güvenirliliği test edildi ve geçerli-güvenilir olduğu görülmüştür. Argümantasyon Algıları Testi ekler bölümün de verilmiştir.

2.5.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı uygulaması sürecine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmenin kullanılmasının sebebi soruların önceden hazır olmasına karşın görüşme

süresince öğrencinin verdiği cevaplar neticesince ek sorular sorulabilmeke ve böylelikle tüm soruların esnetilerek kullanılmasına imkan vermesidir (Merriam, 2013). Görüşmede öğrencilere sorulan sorularda öğrencinin ATBÖ yaklaşım uygulamalarına bakış açısı, dersi öğrenmesine etkisi, arkadaşları ile olan ilişkisi, uygulamanın önemli ve gerekliliği gibi başlıklar altında 15 soru yöneltmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak gerçekleştirilen bireysel görüşmeler 14 öğrenci ile ayrı ayrı yürütülmüştür. Öğrencilerle yapılan her bir görüşme yaklaşık 30-40 dakika sürmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme formu sözlü bir şekilde uygulanmış ve ses kaydı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler öğrencilerin kendilerini rahat ifade edebilecekleri bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşme başında verilerin güvenilirliğini sağlamak adına öğrencilere ses kaydının yapılacağı ve rızasının olup olmadığı sorulmuş ayrıca görüşme boyunca öğrencinin düşüncelerini etkileyecek herhangi bir yorum yapılmamıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun geçerliliğini arttırmak adına görüşme soruları iki uzman tarafından incelenmiş ve görüşleri doğrultusunda son halini almıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ekler bölümünde verilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırma sürecince yapılan veri analizlerine yer verilmiştir.

3.6.1. Nicel Veri Analizi

Araştırma sonucunda elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 22.00 paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel analizden ortama, standart sapma ve frekans kullanılırken kestirimsel analizden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

21.yy becerileri ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ölçeklerinden elde edilen bulguları incelenirken çalışma ve karşılaştırma grubu öğrencilerinin verilerinin normal dağılım göstermediği ($p < .05$) görülmektedir. Ön test ve son test

verileri normal dağılmadığı için ön test verilerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Argümantasyon algıları ölçeğinin analizinde nicel sorular betimsel analizden frekansla gösterme şeklinde sunulmuştur. Ölçekte yer alan açık uçlu soruların analizinde ise nitel içerik analizi kullanılmıştır.

3.6.2. Nitel Veri Analizi

Nitel veri analizi, nitel veri toplama araçlarında elde edilen verilerin araştırmacı tarafından düzenlendiği, değerlendirildiği ve araştırmanın konusuna yönelik rapor edildiği süreç olarak tanımlanmaktadır (Bogdan ve Biklen, 2007). Bu çalışma kapsamında nitel verilerin analiz edilmesi için içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, verilerde yer alan gerçek düşünceleri elde etmek amacıyla tümevarımsal bir yaklaşımın benimsendiği bir analiz yöntemidir. İçerik analizi yapılırken birbiri ile ilişkili veriler belirli kalıplar altında bir araya getirilip ilgili temalar altında mantıklı, tekrarlanabilir ve sistematik bir düzenleme gerçekleştirilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2008; Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Çalışma kapsamında yarı yapılandırılmış görüşme formu ve AAT ölçeğinde yer alan açık uçlu sorulardan elde edilen nitel veriler araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmede toplanan ses kayıtları bilgisayar ortamında yazılı hale getirilmiş sonrasında araştırmanın amacı doğrultusunda içerik analizi ile analiz edilmiştir. Kodlama tutarlılığını belirlemek için rastgele belirlenen iki görüşme iki uzman tarafından bağımsız kodlanmış ve kodlama tutarlığına bakılmıştır. İki uzman arasındaki tutarlılık %89 olarak bulunmuştur.

BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bulgular araştırma soruları esas alınarak alt başlıklarda sunulmuştur.

4.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin 21. Yüzyıl Yeterliliklerine Etkisi

ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin 21.yy becerileri üzerine etkisi araştırmak amacıyla kullanılan 21.yy becerileri ölçeğine ait betimsel bulgular Tablo 5. de sunulmuştur. Tabloda ölçek toplamı ve alanlara ait ön ve son test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5. 21. Yy Becerileri Alanları Ön ve Son Test Sonuçları

Alan	N	Ön test		Son test	
		$\bar{X}$	ss	$\bar{X}$	ss
Bilişsel	32	34,72	3,78	59,47	2,68
Duyuşsal	32	26,13	2,99	45,69	2,15
Sosyokültürel	32	23,41	2,47	37,38	2,04
Ölçek Toplam	32	84,25	7,05	142,53	5,01

Tablo 5. de görüldüğü gibi ATBÖ yaklaşımı sonrasında 21. yy becerileri alanlarında uygulama grubunun son test ortalaması ölçek toplamında ($\bar{X}$ =142.53) ve her alt boyutta yani bilişsel ($\bar{X}$ =59.47), duyuşsal ($\bar{X}$ =45.69), sosyokültürel ($\bar{X}$ =37.38) alt boyutlarda uygulama öncesindeki ön testten daha yüksektir. Ölçekte her alan kendi içinde alt boyutlara ayrılmaktadır. Öğrencilerin bu alt boyutlara ait ön ve son test bulguları ise Tablo 6. da sunulmuştur.

Tablo 6. 21. Yy Becerileri Boyutlarının Alt Alanları Ön ve Son Test Puanları

Alan	Alt alan	N	Ön test		Son test	
			$\bar{X}$	ss	$\bar{X}$	ss
Bilişsel	Bilgi Yönetim Becerisi	32	11,03	1,53	18,53	1,13
	Bilgi Yapılandırma	32	10,6	1,58	18,19	,96
	Bilgi Kullanımı	32	5,38	1,24	9,22	1,01
	Problem Çözme	32	8,16	1,50	13,53	,88
Duyuşsal	Öz kimlik	32	5,44	1,24	8,91	,86
	Öz değer	32	7,75	1,44	13,91	,77
	Kendi Kendini Yönetme	32	5,16	1,11	9,13	,34
	Öz sorumluluk	32	7,78	1,24	13,75	1,14
Sosyokültürel	Sosyal Üyelik	32	4,94	1,01	9,00	,80
	Sosyal Hassasiyet	32	7,94	1,39	13,56	,97
	Sosyalleşme Yeteneği	32	5,03	1,23	9,22	,55
	Sosyal İfa (yerine getirme)	32	5,50	,98	5,50	,98

Tablo 6. da görüldüğü gibi ATBÖ yaklaşımı sonrasında 21. yy. becerileri alt alanlarında uygulama grubunun sosyal ifa (yerine getirme) alt alanı dışında ($\bar{X}=5,50$) tüm alt alanlarda yani bilgi yönetim becerisi ($\bar{X}=18,53$), bilgi yapılandırma ($\bar{X}=18,19$), bilgi kullanımı ($\bar{X}=9,22$), problem çözme ($\bar{X}=13,53$), öz kimlik ($\bar{X}=8,91$), öz değer ($\bar{X}=13,91$), kendi kendini yönetme ($\bar{X}=9,13$), öz sorumluluk ($\bar{X}=13,75$), sosyal üyelik ($\bar{X}=9,00$), sosyal hassasiyet ($\bar{X}=13,56$) ve sosyalleşme yeteneği ($\bar{X}=9,22$) son test puanlarının ön test puanlarından daha yüksektir. Öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 7. de sunulmuştur.

Tablo 7. 21. Yy Becerileri Ön ve Son Test Ölçümlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile Karşılaştırılmasına Ait Sonuçlar

Ön test-Sontest		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	r
Bilişsel	Negatif sıra	0	,00	,00	-4,943	,000	,61
	Pozitif sıra	32	16,50	528,00			
	Eşit	0					
Duyuşsal	Negatif sıra	0	,00	,00	-4,942	,000	,61

Tablo 7 (Devamı)

	Pozitif sıra	32	16,50	528,00			
	Eşit	0					
Sosyokültürel	Negatif sıra	0	,00	,00	-4,952	,000	,62
	Pozitif sıra	32	16,50	528,00			
	Eşit	0					
Ön test Toplam	Negatif sıra	0	,00	,00			
	Pozitif sıra	32	16,50	528,00	-4,942	,000	,61
	Eşit	0					

Ön test ve son test puanları arasında bilişsel alt boyutunda ($z=-4.943$, $p<.05$, $r=.61$), duyuşsal alt boyutunda ($z=-4.942$, $p<.05$, $r=.61$), sosyokültürel alt boyutunda ($z=-4.952$, $p<.05$, $r=.62$) ve test toplam puanında ($z=-4.942$, $p<.05$, $r=.61$) istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu bulunmuştur. Bu yönüyle ATBÖ yaklaşımı uygulamaları sonunda öğrencilerin 21.yüzyıl yeterliliklerinin geliştiği söylenebilir.

4.2. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Etkisi

ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisini araştırmak amacıyla kullanılan problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğine ait betimsel bulgular Tablo 8. de sunulmuştur. Tabloda ölçek toplamı ve alt boyutlarına ait ön ve son test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 8. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Alt Boyutları Ön ve Son Test Sonuçları

Alan	N	Öntest		Son test	
		$\bar{X}$	Ss	$\bar{X}$	Ss
Nedenleme	32	10,69	1,12	18,25	1,27
Sorgulama	32	13,88	2,37	23,34	1,51
Değerlendirme	32	13,78	2,57	22,13	1,66
Ölçek toplam	32	38,34	1,92	63,72	2,43

Tablo 8. incelendiğinde ATBÖ yaklaşımı öncesinde ön test ortalaması ölçek toplamında $\bar{X}=38.34$ ve her alt boyutun için nedenleme $\bar{X}=10.69$, sorgulama $\bar{X}=13.88$ ve değerlendirme $\bar{X}=13.78$ olarak belirlenmiştir. ATBÖ yaklaşımı sonrasında problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri alanlarında son test ortalaması ölçek toplamında ($\bar{X}=63.72$), ve her alt boyutta yani nedenleme ($\bar{X}=18.25$), sorgulama ($\bar{X}=45.69$) ve değerlendirme ($\bar{X}=22.13$) alt boyutlarında ön test puanlarından daha yüksektir. Öntest ve son test puanları karşılaştırıldığında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analizi sonuçları Tablo 9. da sunulmuştur.

Tablo 9. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ön ve Son Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

Ön test-Son test		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	r
Nedenleme	Negatif sıra	0	,00	,00	-4,964	,000	,62
	Pozitif sıra	32	16,50	528,00			
	Eşit	0					
Sorgulama	Negatif sıra	0	,00	,00	-4,946	,000	,61
	Pozitif sıra	32	16,50	528,00			
	Eşit	0					
Değerlendirme	Negatif sıra	0	,00	,00	-4,947	,000	,61
	Pozitif sıra	32	16,50	528,00			
	Eşit	0					
Ön test	Negatif sıra	0	,00	,00	-4,946	,000	,61
Toplam	Pozitif sıra	32	16,50	528,00			
	Eşit	0					

Tablo 9. incelendiğinde öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında nedenleme alt boyutunda ($z=-4.964$, $p<.05$, $r=.62$), sorgulama alt boyutunda ($z=-4.946$, $p<.05$, $r=.61$), değerlendirme alt boyutunda ($z=-4.947$, $p<.05$, $r=.61$) ve test toplam puanında ($z=-4.946$, $p<.05$, $r=.61$) istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Bu yönüyle ATBÖ yaklaşımı uygulamalarının öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

4.3. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Argümantasyon Algılarına Etkisi

Argümantasyon Algı Testi ölçeği iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda sınıf ortamı ile ilgili sorular yer alırken ikinci kısımda fen eğitiminde argümantasyon kullanımı ile ilgili sorular yer almaktadır. Birinci kısımda yer alan sorulara ilişkin bulgular aşağıda belirtilmiştir.

4.3.1. Birinci Kısım (Sınıf Ortamı)

Argümantasyon Algı Testi ölçeğinde yer alan ve sınıf içerisinde bilimsel bir ortamı teşvik edici ne tür aktiviteler yapıyorsunuz sorusuna yönelik öğrenci görüşlerine Tablo 10. da yer verilmiştir.

Tablo 10. Öğrencilerin Bilimsel Bir Ortamı Teşvik Edici Yaptıkları Aktivitelere İlişkin Görüşleri

Aktiviteler	Ön test (f)	Son test (f)
Grup çalışması	3	29
İkili grup çalışması	1	30
Grup tartışması	2	30
Açık oturum	0	15
Münazara	0	2
Drama (Rol yapma)	2	2
Alıştırma yapma	0	1
Deney yapma	7	31
Düz anlatım	29	8
Diğer aktiviteler	0	0

Tablo 10. incelendiğinde öğrencilerin uygulama öncesinde tamamına yakını (f=29) derslerinde bilimsel bir ortamı teşvik edici sadece düz anlatım yönetimi

kullandıklarını ifade etmişlerdir. Uygulama sonrası öğrencilerin görüşlerine bakıldığında tamamına yakını derslerde bilimsel bir ortamı teşvik edici aktivitelerden deney yapma (f=31), grup tartışması (f=30), ikili grup çalışması (f=30) ve grup çalışması (f=29) aktivitelerinin yapıldığını ifade etmişlerdir. Bunun yanında açık oturum (f=15), düz anlatım (f=8), münazara (f=2), drama/rol yapma (f=2) ve alıştırmaya yapma (f=1) aktivitelerini de kullanarak bilimsel bir ortamı teşvik edici aktivitelerin gerçekleştirdiklerini ifade etmişlerdir. Diğer bir ifade ile uygulama sonrasında öğrencilerin deney yapma, tartışma ortamı oluşturma ve grup çalışmaları yapmanın bilimsel ortamı teşvik ettiği düşüncesinde olduklarını söyleyebiliriz.

Argümantasyon Algı Testinde öğrencilere “Fen derslerine ne kadar sıklıkla katılıyorsunuz?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya yönelik öğrenci görüşleri Tablo 11. de sunulmuştur.

Tablo 11. Öğrencilerin Fen Derslerine Katılım Sıklıkları

Derse katılım sıklığı	Ön test (f)	Son test (f)
Her ders	19	28
Sık sık	16	3
Bazen	5	1
Nadiren	2	0
Hiçbir zaman	0	0
Diğer	0	0

Tablo 11. incelendiğinde öğrenciler uygulama öncesinde fen derslerine katılım sıklığını genel olarak her ders (f=19) veya sık sık (f=16) olarak ifade etmişlerdir. Bunun yanında sadece iki öğrenci nadiren fen derslerine katıldığını belirtmiştir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin tamamına yakını fen derslerine katılım sıklığını her ders (f=28) olarak belirtmişlerdir. Geriye kalan öğrenciler ise sık sık (f=3) katılım sağladığını belirtmişlerdir. Sadece bir öğrenci bazen katılım sağladığını ifade etmiştir. Öğrenci görüşleri değerlendirildiğinde uygulama sonrasında öğrencilerin fen derslerine katılım sıklıklarının arttığı söylenebilir.

Argümantasyon Algı Testi ölçeğinde yer alan “Fen derslerindeki konuşma ortamları önemli midir?” ve “Fen derslerinde sınıf ortamındaki konuşmaların kalitesi nasıl arttırılabilir?” sorularına yönelik öğrenci görüşleri alınmış ve Tablo 12. de sunulmuştur.

Tablo 12. Öğrencilerin Fen Derslerinde Konuşma Ortamları Önemli Midir? Konuşmaların Kalitesi Nasıl Arttırılabilir? Sorularına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Tema	Kodlar	Örnek öğrenci ifadeleri	f
Konuşma ortamının önemi	Fikir alışverişi	<i>Düşüncelerimizi arkadaşlarımızla paylaşarak doğru veya yanlış olup olmadığına karar vermemizi sağlar(Ö19). Okuldan sonra arkadaşım ile yaptığımız deneyler hakkında konuşuyoruz. Sonraki ders konuştuklarımızı grubumuzdaki arkadaşlarımızla paylaşıyoruz (Ö12).</i>	5
	Sabırlı olma	<i>Her grup sırayla konuşuyor ve bizim de sabırla beklememiz gerekiyor. Sabırlı olmamızı öğretiyor bize(Ö6).</i>	3
	Yeni bilgi öğrenme	<i>Diğer gruplar konuşurken konuyla ilgili bilmediğim yeni şeyler öğrenmemi sağladı. Konuşmak bu yüzden önemli(Ö27).</i>	5
	Öz düzenleme	<i>Sınıf içerisinde herkes tartışırken kendi doğru bildiğim bilgilerin aslında yanlış olabileceği ve bunu değiştirmem gerektiğini gördüm(Ö13).</i>	3
	Eleştirel düşünme	<i>Konuşma ortamları sayesinde gruplar konuşurken yanlışlarını onlara söyleyebiliyom veya deneyi böyle yapsalardı daha iyi oldurdu diyebilmemizi sağlıyor(Ö11).</i>	8

Tablo 12 (Devamı)

	Öz güven	<i>Grup içinde herkes konuşurken kendi düşüncesini ifade edebiliyor. Derste çok konuşmayan arkadaşımında düşüncelerini söylediğini gördüm. Bu önemli bence(Ö2).</i>	2
Konuşmanın kalitesini arttırma	Deney yapma	<i>Ders boyunca daha fazla deney yapılarak arttırılabilir(Ö8).</i> <i>Deneyler ile konuyu daha iyi öğreniyoruz ve deneyler üzerine konuşmak daha iyi oluyor(Ö31).</i>	13
	Tartışma yapma	<i>Herkes düşüncesini ifade ederse konuşma kalitesi artabilir (Ö1).</i>	12
	Konuşanı dinleme	<i>Sırayla konuşulursa ve kim konuşuyorsa onu dinlersek daha kaliteli konuşma ortamı olur(Ö3).</i> <i>Ben konuşurken arkadaşlarım beni konuşmadan dinlerse konuştuklarım daha anlaşılır olur (Ö7).</i>	9
	Eleştiriye açık olma	<i>Herkes sırayla konuşurken konuşan hakkında eleştiride bulunduğumuzda eleştiriye açık olursa konuşma daha kaliteli olur (Ö16).</i> <i>Konuşan hakkında olumsuz bir şey söylediğimizde bile olumlu düşünürse daha kaliteli olur (Ö21).</i>	6
	Delil/Gerekçe gösterme	<i>Söylediği düşünceyi delillerle desteklerse (Ö28).</i> <i>Konuşurken iddiasını gerekçelendirirse kaliteli konuşmuş olur (Ö23).</i> <i>Gündelik yaşamdan söylediklerini desteklerse kaliteli konuşmuş olur (Ö30).</i>	21
	Sözcü seçme	<i>Bizim grupta herkesin düşündüğünü seçtiğimiz birisi sınıfa söylediğinde karışıklık olmuyor böylece daha kaliteli konuşmuş olduk (Ö9).</i>	7

Tablo 12. de öğrencilerin fen derslerinde konuşma ortamları önemine yönelik çoğunlukla konuşmanın eleştirel düşünmeyi (f=8), fikir alışverişini (f=5) ve yeni

bilgi öğrenmeyi (f=5), sağladığı için önemlidir şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca sabırlı olma (f=3), öz düzenleme yapma (f=3 ve öz güveni geliştirdiği(f=2) için bu tür konuşma ortamlarının önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte fen derslerinde sınıf ortamındaki konuşmaların kalitesi nasıl arttırılabileceğine yönelik ise öğrencilerin çoğu söylediklerine delil/gerekçe göstererek (f=21) kaliteli konuşma ortamlarının oluşturulabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca deney yapma (f=13), tartışma yapma (f=12), konuşanı dinleme (f=9), sözcü seçme (f=7) ve eleştiriye açık olunarak (f=6) konuşma ortamlarının kaliteli olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda öğrencilerin kaliteli konuşma ile argümantasyon sürecini eşleştirdiklerini söylemek mümkün. AAT ölçeğinin ikinci kısmına ait bulgular ise aşağıda belirtilmiştir.

4.3.2. İkinci Kısım (Fen Eğitiminde Argümantasyon)

Argümantasyon Algı Testi ölçeğinin ikinci kısmında öğrencilerin derslerde argümantasyon kullanımlarının sıklığına yönelik görüşleri sorulmuştur. Bununla ilgili bulgulara Tablo 13. de yer verilmiştir.

Tablo 13. Öğrencilerin Argümantasyon Kullanımına Dair Görüşleri

Argümantasyon Kullanımı	Ön test (f)	Son test
Hiçbir zaman	22	0
Nadiren	9	0
Bazen	1	0
Haftada bir kez	0	3
Her ders	0	29

Tablo 13. incelendiğinde uygulama öncesinde öğrencilerin çoğu (f=22) daha önce derslerinde hiçbir zaman argümantasyon kullanılmadığını belirtmiştir. Uygulama sonrasında öğrencilerin tamamına yakını (f=29) her ders argümantasyonun kullanıldığını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilere “Fen derslerinizde hiç

argümantasyonu destekleyen bir ders yapıldı mı?” sorusu sorulmuş ve buna yönelik öğrenci görüşlerine Tablo 14. de yer verilmiştir.

Tablo 14. Öğrencilerin Fen Derslerinde Argümantasyonu Destekleyen Bir Ders Yapıldı Mı? Sorusuna Dair Görüşleri

Seçenekler	Ön test (f)	Son test (f)
Evet	0	32
Hayır	32	0

Tablo 14. incelendiğinde öğrencilerin uygulamadan önce tamamı daha önce fen derslerinde argümantasyonu destekleyen bir ders yapmadıklarını ifade (f=32) ederken uygulama sonrasında öğrencilerin tamamı fen derslerinde argümantasyonu destekleyen bir ders yaptıklarını (f=32) ifade etmişlerdir. Bu sorunun devamında evet cevabını veren öğrencilere sınıf içerisinde argümantasyonu desteklemek için ne tür aktiviter kullanıldı sorusu yöneltilmiş ve öğrenci görüşlerine Tablo 15.’de yer verilmiştir.

Tablo 15. Öğrencilerin Argümantasyonu Desteklemek İçin Ne Tür Aktiviteler Kullanıldı? Sorusuna Yönelik Görüşleri

Aktiviteler	Son test (f)
Grup çalışması	32
İkili grup çalışması	15
Grup tartışması	32
Açık oturum	5
Münazara	1
Drama (Rol yapma)	0
Alıştırma yapma	0
Deney yapma	32
Düz anlatım	7
Diğer aktiviter	0

Tablo 15. incelendiğinde öğrencilerin tamamı sınıf içerisinde argümantasyonu desteklemek için grup çalışması (f=32), grup tartışması (f=32) ve deney yaptıklarını (f=32) ifade etmişlerdir. Bunların yanında bazı öğrenciler ikili grup çalışması (f=15), düz anlatım (f=7), açık oturum (f=5) ve münazara (f=1) aktivitelerini kullanarak argümantasyonu desteklediklerini ifade etmişlerdir.

Ayrıca bu bölümde öğrencilerin fen derslerinde argümantasyonu desteklemek için arkadaşlarıyla işbirliği içinde yaptıkları çalışmalarda duyguları sorulmuştur. Bu işbirlikli çalışmalarda kendilerini nasıl hissettiklerine yönelik öğrenci görüşlerine Tablo 16. da yer verilmiştir.

Tablo 16. Öğrencilerin Argümantasyonu Desteklemek İçin Arkadaşlarıyla İşbirliği İçinde Yaptığınız Çalışmalarda Kendinizi Nasıl Hissediyorsunuz? Sorusuna Yönelik Görüşleri

Öğrenci hisleri	Ön test (f)	Son test (f)
Hevesli	0	27
Çekingen	0	2
Sıkılmış	0	3
İsteksiz	0	0
Diğer	32	0

Tablo 16. ya baktığımızda uygulama öncesinde öğrencilerin tamamı argümantasyonu destekleyen bir ders yapmadıkları için argümantasyonu desteklemek için arkadaşlarıyla işbirliği içinde yaptığınız çalışmalarda kendinizi nasıl hissediyorsunuz soruna diğer (f=32) seçeneğini işaretleyerek cevap vermişlerdir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin çoğunluğu (f=27) arkadaşları ile işbirliği içinde çalışmada hevesli olduklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanında az sayıda da olsa çekingen (f=2) ve sıkılmış (f=3) olan öğrencilerin de olduğu görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilere fen derslerinde sınıf içindeki konuşmalara katılım yüzdelelerini belirtmeleri istenmiştir. Bu soruya yönelik öğrenci görüşlerine Tablo 17. de yer verilmiştir.

Tablo 17. Öğrencilerin Fen Derslerinde Sınıf İçindeki Konuşmalara Katılım Yüzdeniz Nedir?
Sorusuna Yönelik Görüşleri

Yüzde ifadeler	Ön test (f)	Son test (f)
%100	9	25
%75	18	6
%50	5	1
%25	0	0

Tablo 17. incelendiğinde öğrenci görüşlerine göre uygulama öncesinde fen derslerine katılım yüzdelerinin çoğunlukla %75 (f=18) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte derslere %100 (f=9) ve %50 (f=5) katılım sağlayan öğrencilerinde olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasına baktığımızda öğrencilerin fen derslerine katılım yüzdelerini çoğunlukla %100 (f=25) olarak belirttikleri görülmektedir. Öğrencilerin hiçbiri uygulama öğrencinde ve sonrasında %25 katılım sağlama seçeneğini seçmemiştir. Bu bulgulardan yola çıkaran ATBÖ uygulamalarında öğrencilerin sınıf içindeki konuşmalara daha çok katıldıklarını düşündükleri görülmektedir.

Argümantasyon Algı Testi ölçeğinin bu kısmında ayrıca öğrencilere argümantasyondan ne anladıklarına bağlı olarak fen eğitiminde argümantasyon önemi sorulmuştur. Öğrencilerin bu konudaki görüşlerine Tablo 18. de yer verilmiştir.

Tablo 18. Öğrencilerin Argümantasyon Kullanımına Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	Örnek öğrenci ifadeleri	f
Argümantasyon önemi	Kalıcı öğrenme	<i>Öğrendiklerimi uzun süre unutmayacağıma eminim (Ö1)</i>	28
		<i>Dersi daha iyi anlıyorum ve aklımda kalıyor (Ö3)</i>	
		<i>Önceki derslere göre akılda kalıcılığı çok iyi (Ö2)</i>	
		<i>Kendimiz deney yaptığımız için daha kalıcı oldu (Ö6)</i>	
	Dersi sevme	<i>Fen dersini sevmemi sağladı (Ö8)</i>	18
		<i>Argümantasyon ile derse olan ilgim arttı (Ö11)</i>	
		<i>Fen dersi benim en sevdiğim ders haline geldi (Ö5)</i>	

Tablo 18 (Devamı)

Sorgulama yapma	<i>Derslerde artık her bilgiyi doğru diye kabul etmememi sağladı (Ö13)</i> <i>Arkadaşlarımla düşüncelerini ve iddialarını sorgulamam gerektiğinin önemli olduğunu anladım (Ö7)</i>	15
Sorumluluk alma	<i>Derslerde artık kendi düşüncelerimi desteklemem için kendimin uğraşmam gerektiğini anladım (Ö21)</i> <i>Grupla birlikte çalıştığımızda kendi üzerime düşün görevi yapmam gerektiğini anladım (Ö27)</i> <i>Grubumuzun çürümemesi için birlikte çalışmalıyız (Ö2)</i>	13
Özgüven	<i>Artık grupla birlikte çalıştığım da kendi fikirlerimi rahatça söyleyebiliyorum (Ö30)</i> <i>Tahtaya kalktığım da grubun sözcüsü olmak istiyorum (Ö25)</i> <i>Argümantasyon benim kendime olan güvenimi arttırdı (Ö23)</i>	7

Tablo 18. ye baktığımızda argümantasyon için öğrencilerin çoğunluğu öğrenilen bilgilerin kalıcı olması (f=28) ve derse karşı sevginin (f=18) artması noktasında argümantasyonun önemli olduğunu söylemişlerdir. Bunun yanında derste sorgulama yapma (f=15), sorumluluk alma (f=13) ve özgüvenin (f=7) artmasını sağlaması argümantasyonun önemli olduğu noktalar olarak belirtmişlerdir. Bu bulgulardan yola çıkarak argümantasyon öğrenmelerine katkı sağlaması, dersi sevdirmesi, sorgulama, sorumluluk ve özgüven oluşturmaları için fırsat vermesi sebebiyle öğrenciler tarafından önemli görülmektedir.

Bu bölümde son olarak öğrencilere “Sizce fen derslerinde öğretmenler argümantasyonu desteklemek için neler yapabilir?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya yönelik öğrenci görüşlerine Tablo 19. da verilmiştir.

Tablo 19. Öğrencilerin Öğretmenlerin Argümantasyonu Desteklemek İçin Neler Yapabilir? Sorusuna Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	Örnek öğrenci ifadeleri	f
Derse etkili katılım sağlama	Deney yapma	<i>Daha fazla deney yaparsa argümantasyonu destekleyebilir (Ö3). Fen dersinde deneyler yaptırırsa olabilir (Ö17).</i>	14
	Soru sorma	<i>Konu ile ilgili bize soru sorarsa olabilir (Ö11). Arkadaşlarımla derste anlamadıkları yeri sormasını sağlarsa olabilir (Ö20)</i>	5
	Araştırma yapma	<i>Yaptığımız deneyler işe yarıyor bunu yanında internetten daha çok araştırma yaparsak daha iyi olur (Ö9). Oluşturduğumuz iddiaları desteklemek için araştırma yapmamıza yardımcı olursa olabilir (Ö24)</i>	3
	Tartışma ortamı oluşturma	<i>Diğer gruplarla daha çok tartışma yaparsak daha iyi argümantasyon yapmış oluruz (Ö27). Grup içerisinde ve diğer gruplarla tartışma yapmamızı sağlarsa argümantasyonu desteklemiş olur (Ö8).</i>	8
	Öğrenci katılımını sağlama	<i>Derste bazen arkadaşlarımız dersi dinlemeyebiliyor onların dersi dinlemesini sağlayabilirse olabilir (Ö4). Grup içerisinde bazı öğrenciler derse katılmıyor bu durum olmazsa argümantasyon daha iyi olur (Ö18).</i>	2

Tablo 19. incelediğimizde öğrenciler öğretmenlerin argümantasyonu desteklemek için deney yapmalarını (f=14) ve sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturmalarını (f=8) önermişlerdir. Bunun yanında sınıf içerisinde sorular sorarak (f=5), araştırmalar yaparak (f=3) ve öğrencileri derse katarakda (f=2) öğretmenlerin argümantasyonu destekleyebileceklerini ifade etmişlerdir. Bu bulgulardan yola çıkarak argümantasyon süreci için öğrencilerin argümantasyonun doğasında olan sınıf içi

tartışmalara, öğrencilerin aktif olmasına soruların önemli olduğuna araştırma ve deylere yer verilmesine dikkat çektiklerini söyleyebiliriz.

4.4. Öğrencilerin Argümantasyon Algılarına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Bulguları

Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin argümantasyon algılarına etkisini incelemek için AAT ölçeği uygulanmış ve bu ölçekteki bulguları desteklemek için gönüllü 14 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonunda öğrenciler ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları incelendiğinde üç tema belirlenmiştir. Bu temalar olumlu yönler, yaşanan zorluklar ve düşünce değişimidir. Öğrencilerin görüşleri Tablo 20. de sunulmuştur.

Tablo 20. Öğrencilerin Argümantasyon Algılarına Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	Örnek öğrenci ifadeleri	f
Olumlu yönler	Kalıcı öğrenme	<i>Öğrendiklerimi daha unutmayacağım (Ö13). Deneyleri kendimiz yaptığımız için sınavda hatırlamam daha kolay (Ö10). Argümantasyon ile daha akılda kalıcı oluyor (Ö3).</i>	13
	İletişim kurma	<i>Arkadaşlarımla konuşarak araştırma sorusuna çözüm bulmaya çalıştık (Ö7). Grup içinde birbirimizle fikir alışverişinde bulunduk (Ö1).</i>	5
	Güzel zaman geçirme	<i>Derste zamanın nasıl geçtiğini anlamadım (Ö6). Deneyleri yaparken çok eğlendim (Ö5). Diğer derslere göre çok eğlenceli zaman geçirdim (Ö9).</i>	10
	Öz yeterlilik	<i>İddiamızı oluşturduğumuzda artık bizim iddiamız doğru diyebiliyorduk (Ö2).</i>	2
	Öz güven	<i>Kendime daha çok güvenmeye başladım (Ö13).</i>	6

Tablo 20 (Devamı)

Yaşanılan zorluklar	Süre sıkıntısı	Önceden tahtaya kalkmaya çekiniyordum ama artık biran önce bize sıra gelsede iddiamızı söylesek diye bekliyordum (Ö7).	
		Grupça çalıştığımızda tüm soruları cevaplayabileceğimizi düşünüyorum (Ö14).	
		Grubumuzda herkes düşüncesini söylerken bende düşüncemi söylemek için bekliyorum (Ö8).	3
		Her grup iddiasını savunurken bize sıra gelmesini sabırsızlıkla bekliyorum (Ö10).	
Yaşanılan zorluklar	Süre sıkıntısı	Önceden derse bu kadar katılmıyordum (Ö1).	12
		Dersin sonuna kadar araştırma sorumuzu çözmek için çalıştık (Ö9).	
		Deneyleri yapıp iddiamızı yazmaya süre yetmiyordu (Ö2).	10
		Bazen iddiamızı yetiştiremiyorduk diğer derse kalıyordu (Ö13).	
Yaşanılan zorluklar	Süre sıkıntısı	Zaman daha çok olsaydı daha çok deney yapabilirdik (Ö7).	
		Çoğu zaman raporları yazmaya zaman kalmıyordu (Ö9).	
		Grup içinde en çok ben çalıştım diğer arkadaşlarım benim kadar çalışmadı (Ö4).	4
		Bazen biz deneyimizi yaparken gruptaki arkadaşlar bize katılmıyordu (Ö2).	
Yaşanılan zorluklar	Süre sıkıntısı	Bütün gruplar sürekli bizim grubumuzu eleştirdi ama bizde iyidik (Ö14).	7
		Ben diğer gruplara yanlışlarını söylediğimde bazı gruplar beni yanlış anladı (Ö6).	
		Raporu yazarken zorlandım (Ö4).	9
		Rapor çok uzun kısa olsa daha rahat yazabilirdim (Ö5).	
Yaşanılan zorluklar	Süre sıkıntısı	En çok raporda diğer kaynaklardan elde ettiğim veriler kısmını yazarken zorlandım (Ö13).	

Tablo 20 (Devamı)

	Deneyde zorlanma	<i>Bazen araştırma sorumuza yönelik deney bulmada zorlandık (Ö6).</i> <i>Deneyleri yaparken zorlandım (Ö14).</i>	8
Düşünce değişimi	Derse karşı artan ilgi	<i>Önceden fen dersini bu kadar çok sevmiyordum (Ö5).</i> <i>Fen dersini deneyler yapınca daha çok sevmeye başladım (Ö3).</i> <i>Fen dersi artık en çok sevdiğim dersler arasında diyebilirim (Ö13).</i> <i>Dersi önceden bu kadar iyi anlamıyordum anlayınca sevmeye başladım (Ö1).</i>	11
	Argümantasyonu sevme	<i>Argümantasyon çok iyiymiş keşke hep böyle ders işlesek (Ö12).</i> <i>Bence sürekli bu şekilde ders işlesek argümantasyonu çok sevdim (Ö12).</i> <i>Diğer derslerde de argümantasyon ile ders işlesek güzel olurdu (Ö7).</i>	10

Tablo 20. incelendiğinde öğrencilerin süreçte argümantasyonun olumlu yanları anlatırken konuyu kalıcı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğu (f=13) süreç boyunca eğlenerek güzel zaman geçirdiklerini (f=12), aynı zamanda arkadaşları ile birlikte iyi iletişim kurduklarını (f=10), kendilerine olan güvenlerinin geliştiğini (f=6), süreçte sabırlı olmayı öğrendiklerini ve derse daha çok katıldıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca süreçte zamanın çok çabuk geçtiği için sürenin yetmediği (f=10), deney raporu yazarken (f=9) ve deneylerde (f=8), gruplar birbirini eleştirirken bazı gruplarının eleştiriye açık olmamaları (f=7) ve grup içersinde bazı arkadaşlarının sorumluluk almadıkları (f=4) durumlarda zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bunların yanı sıra süreç sonunda fen derslerini sevmeye başladıklarını (f=11) ve argümantasyona yönelik düşüncelerinin değiştiğini (f=10) argümantasyon ile ders işlemenin eğlenceli olduğu için diğer derslerde de bu şekilde ders işlemek istedikleri, argümantasyon ile ders yapmanın normal ders gibi olmayıp daha güzel vakit geçirdiklerini belirtmişlerdir.

BÖLÜM 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, önceki bölümlerde de belirtildiği gibi ATBÖ uygulamalarının öğrencilerde 21. yüzyıl yeterlilikleri, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerini ve argümantasyon algılarını kazanmalarına dair etkisini incelemektir. Bu bölüm araştırma soruları bağlamında alt başlıklarda sunulmuştur.

5.1. ATBÖ Yaklaşımının 21. Yüzyıl Yeterliliklerine Etkisine Yönelik Tartışma ve Sonuç

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara bakıldığında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin 21.yy becerilerini geliştirdiğini söyleyebiliriz. Gülen (2013) de benzer şekilde ortaokul öğrencilerine yönelik yaptığı çalışmada öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme becerileri olarak ele alınan aktif öğrenme, problem çözme, öğrenmeyi öğrenme, işbirliği ve iletişim becerilerine iyi derece sahip olduklarını belirtmiştir. Bu becerilere sahip olmaları 21. yüzyıl yeterliklerine sahip bireyler olması noktasında önemli olduğu söylenebilir.

Öğrencilerde bilişsel yeterlilik alt boyutunda bulunan bilgiyi yönetme becerisi alt alanına baktığımızda bilgiyi yönetebilmek için bilgiyi ulaşma ve yönetme noktasında öğrencilerin diğer kaynaklardan yararlandıkları görülmüştür. Doğru bilgiye ulaşma noktasında öğrencilerinin bilgiyi sorguladığı, doğru bilgiye ulaşmak için farklı bakış açılarının olmasının bilgiyi güçlendirdiği ve anlamlandırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bilişsel yeterlilik alanının bilgi yapılandırma becerisi alt alanına baktığımızda ise ATBÖ yaklaşımı uygulamaları sonrasında öğrencilerin ders esnasındaki etkinliklerinde ya da evdeki ders çalışmalarında diğer arkadaşlarıyla veya insanla iletişimde bulunarak bilgiyi yapılandırma konusunda gelişmiş olabilecekleri söylenebilir. Güngör Akgün, (2018) çalışmada öğrencilerin problemlerin çözümü

için gerekli olan bilgiyi elde etmek için var olan bilgiler içerisinde doğru bilgiyi yapılandırıp mantık ve gerekçeleri ile destekleyerek kendi düşüncelerini üretmesi gerektiğini söylemiştir. Bu durum uygulama grubu öğrencileri arasında sorularını yapılandırmak için sorular üzerinde düşünüp bunları deneyler, araştırmalar veya gözlemler yapıp iddia ve delil oluşturarak desteklediklerinde soruları daha iyi anlamlandırıp bilgiye ulaşabildikleri görülmüştür. Bu sonuç Cavagnetto ve arkadaşlarının (2010) çalışmalarının sonuçları ile de benzerlik göstermektedir. Ayrıca Hand ve Keys (1999) de ATBÖ yaklaşımının bilgiyi yapılandırma noktasında başarılı olduğuna dikkat çekmiş ve bu nedenle ATBÖ yaklaşımının fen eğitimi için önemli olduğuna değinmişlerdir.

Öğrenciler arasında bilgi kullanımı yeteneği alt alanına baktığımızda ATBÖ yaklaşımı uygulamaları sonrasında öğrencilerin fen bilimleri derslerinde öğrenilen bilgilerin günlük hayatta kullanmaları ve etrafındaki insanlarla paylaşarak onlarla iletişim kurdukları konusunda geliştikleri söylenebilir. Bu durumun nedeni, öğrencilerinin ATBÖ yaklaşımı kapsamında yaptıkları deneyler ve gözlemlerin ilgi çekici ve kalıcı olduğu, bunları etrafındaki insanlarla paylaşmak istemelerinden ve ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin edindikleri bilgiyi (iddia ve delillerini) sunmak ve tartışmak için fırsat vermesinden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca öğrencilerin topladıkları verileri delillerle dönüştürmeye çalışmaları ve günlük hayatla ilişkilendirerek savunmaları/çürütmeye çalışmaları bilgiyi kullanma becerilerinin gelişmesine katkı sağlamış olabilir. Gençtürk ve Türkmen (2007)' de motivasyon düşüklüğünün kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirilememesi ve buna bağlı olarak başarının düştüğünü belirtmişlerdir.

Problem çözme yeteneği alt alanına baktığımızda ATBÖ yaklaşımı uygulamaları sonrasında öğrencilerin bir problemle karşılaştıklarında önce problemleri anlamlandırdığı sonrasında problemi çözmek için gerekli olan doğru bilgiye ulaşmak gerektiği, alternatif bilgileri değerlendirdikleri ve sonuçta problemin çözümü için en doğru bilgiye ulaşabilme konusunda geliştikleri söylenebilir. Bu durumun nedeni öğrencilerinin problemlerine çözüm bulmak için hem grup içi hem diğer gruplar arasında soru sormaları ve arkadaşları ile fikir alışverişinde bulunmaları olabilir. Ge (2001) de yaptığı çalışmada soru soran, soruları yönelten ve akranları ile etkileşimde bulunan öğrencilerin bireysel çalışan ve soru yöneltmeyenlere göre

problem çözme sürecinin tamamında daha başarılı olduklarını söylemiştir. Alan yazında fen eğitiminde ATBÖ yaklaşımı ile öğrenciler karşılaştıkları problemlere yaratıcı çözümler bulabilmekte ve günlük yaşamada hayatta kalabilecek 21. yüzyıl yeterliliklerini kazanma noktasında başarılı olabildikleri vurgulanmaktadır (Kaya ve Kılıç, 2008; Goloğlu, 2009). Bunun yanında Kardaş (2013) yaptığı çalışmasında fen eğitimde argümantasyon odaklı öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerine etkisine bakmış ve yapılan uygulamalar sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bir başka deyişle argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirmede etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Öğrencilerin duyuşsal yeterlilikleri alt boutuna ait sonuçları incelendiğinde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin duyuşsal yeterliliklerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Duyuşsal alanın öz kimlik alt alanında öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı sonrasında kendi yeterliliklerinin farkında olduğu ve öz düzenleme kapasitelerinin arttığı söylenebilir. Bu durumun nedeni öğrencilerin araştırma sorularına yönelik deneyler/araştırmalar yaparken grup halinde çalışmaları, çalışırken sorumluluk almaları, birbirlerine güven duymaları, argümanlarını savunurlarken sabırla karşı düşünceleri dinlemeleri ve sorunun çözümüne ulaşmaya çalışmada istekli davranışları olabilir. Somuncuoğlu (2005) da çalışmasında sorunlara duyarlı, sorumluluk sahibi, güvenilen ve başkalarına güvenen, sorunları çözmede çevresine olumlu enerji yayan, sabırlı ve azimli kişilerin duyuşsal alanının diğer kişilere oranla daha yüksek olduğunu söylemiştir.

Duyuşsal yeterliliğin öz değer alanına baktığımızda ise ön test ve son test puanlarının yüksek olduğu fakat son test puanlarındaki artışın fazla olduğu görülmüştür. Bu durum uygulama grubu öğrencileri için öz değer yargısının önemli olduğu ve özellikle dürüst olmak ve başkasına verilmiş bir sözün yerine getirilmesinin önemli olduğu düşüncesinde oldukları görülmüştür. Ayrıca her öğrencilerin hem arkadaşlarına hem de çevrelerine karşı güven duyduğu, saygı ve sevgi ortamının ikili ilişkiler açısından gerekli ve değerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim ortamında öğrencilerin öz değer yeterliliklerinin gelişmesinde öğretmenlerinde önemli rolü vardır (Ateş ve Durmaz, 2016). Süreç boyunca yapılan tüm etkinlik ve uygulamalar aynı araştırmacı tarafından gerçekleştirildiği için öğrencilerin öz değer puanlarının

yüksek çıkması normal görülebilir. Bunun yanında uygulama grubunda son test puanların ön test puanlarına göre daha yüksek olmasının nedeni öğrencilerin birbirleri arasında iletişim kurmaları, problemlerin çözümü için birlikte çalışmalarından, bu süreçte tartışabilmeyi, birbirlerini uygun şekilde eleştirebilmeyi ve birbirlerinin fikirlerine değer vermeyi öğrenme fırsatı bulmalarından dolayı olduğu çıkarımını yapabiliriz. Crocker, Luhtanen, Cooper ve Bouvrette (2003) de yaptıkları çalışmalarında öz değer inançları yüksek olan kişilerin akademik alanda daha başarılı, sorunları çözümüne daha fazla odaklanan ve çevresine karşı daha duyarlı kişiler olduklarını söylemiştir.

Öğrencilerin duyuşsal yeterliliğin alt alanı olan kendi kendi yöneltme yeteneğine baktığımızda ATBÖ yaklaşımı uygulamalarından sonra geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla öğrencilerinin karşılaştıkları problemler karşısında yılmayıp üstesinden gelebilecek alternatif çözümler arama, çözüme giden yolda karşılaştıkları olumsuzlukları kendileri gerçekleştirme adına olumlu bir durum gibi görüp kendi öz düzenleme ve yargılamalarda bulunmaları konusunda geliştikleri söylenebilir. Bu bağlamda ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin kendilerine olan güvenin arttığı hayatta karşılarına çıkan ilk engelde yılmayıp üzerine gittikleri ve bunlara rağmen ulaştıklarına sonuç istedikleri gibi olmadığında sonuca ulaşmak için yaptıkları bütün süreçleri bir tecrübe olarak gördüklerini söyleyebiliriz. Çünkü öğrenciler, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasında etkili iletişimin olduğu demokratik ortamlarda ve sınıf içerisinde etkin katılım gösterdikler çalışmalarda kendilerini daha rahat ifade edebilmekte ve kendileri olan güvenleri artmaktadır (Tan, 2007). Bunun yanında ATBÖ yaklaşımı boyunca öğrenciler hem kendi grup arkadaşlarına hem de diğer gruplardaki arkadaşlarına oluşturdukları argümanlar doğrultusunda sorular sormuşlardır. Öğrencinin soru sorma alışkanlığı kazanması ve soruları çekinmeden sorması öğrencinin kendini ifade etme ve yönetme yeteneğini geliştirmektedir (Bilasa ve Taşpınar, 2018). Ayrıca ATBÖ yaklaşımı uygulamalarının öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini ve öz güveninin artırdığı alan yazında göze çarpmaktadır (Hasançebi, 2014).

Öğrencilerin ders sırasında yaptıkları çalışmalara baktığımızda ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin sorumluluk alma, verilen görevi yerine getirme ve sınıftaki diğer arkadaşlarıyla birlikte çalışma noktasındaki son test puanları lehine anlamlı bir fark

olduğu görülmüştür. Bu durum ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde sorumluluk alma bilincinin geliştiğini ve böylelikle sorumluluklarının kendilerine olumlu yönde etki ederek derse katılma, verilen ödevi yapmak için istedikleri planlamaları yaparak öz sorumluluklarının da arttığını göstermektedir. Kabataş-Memiş (2014) de çalışmasında ilköğretim öğrencilerine ATBÖ yaklaşımı uygulamaları gerçekleştirmiş ve çalışma sonunda öğrencilerin öz güveninin arttığı, olaylara eleştirel bakabilme becerilerinin geliştiği ve sorumluluk duygularının geliştiğini görmüştür.

Sosyokültürel yeterlilik alt boyutuna ait sonuçlara baktığımızda ATBÖ yaklaşımı uygulamalarından sonra öğrencilerinin son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Sosyal üyelik alt alanında öğrencilerinin daha çok okuldaki arkadaşları ile okul dışındaki hayatlarındaki çevrelerinde duygularını paylaşabildikleri ve bu noktada insanlarla iletişimin önemli olduğu söylenebilir. Bu durumun nedeni, ATBÖ yaklaşımının yapıldığı süreç boyunca öğrencilerin gruplar halinde çalışmalar yapmaları hem kendi grubundaki hem de diğer gruplardaki arkadaşları arasındaki iletişimi arttırdığı ve bu durumun öğrencinin çevresi ile olan iletişimine de yansıdığını söyleyebiliriz. Er ve Kırındı (2020) yaptıkları çalışmada argümantasyon tabanlı fen öğretiminde öğrencilerin bireyler ile kurdukları sosyal etkileşimin ve iletişim becerilerinin geliştiği ve süreç boyunca yaşadıklarını günlük hayatla ilişkilendirmeye katkı sağladığı sonucu bu araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

Sosyokültürel alt boyutunda yer alan sosyal hassasiyet, sosyalleşme yeteneği ve sosyal ifa alt alanlarının ATBÖ yaklaşımı uygulamaları sonrasında geliştiğini söyleyebiliriz. Görüşmelerden elde edilen bulgularda bu sonucu desteklemektedir. Şöyle ki öğrenciler ATBÖ sürecinin iletişim kurmalarını geliştirmesi yönünde faydalı olduğunu düşünmektedirler. Çünkü öğrenciler iş birliği içerisinde ve arkadaşları arasında olumlu duygulara sahip çalışma ortamına sahip olmuşlardır. Çalışma sırasında öğrencilerden alınan dönütlere bakıldığında işbirliği içerisinde çalışmanın dersi daha kolay anlama ve kalıcılığı artırma noktasında etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca ATBÖ yaklaşımı ile gruplar halinde çalışmalar yürüten öğrencilerin kendi grupları içerisinde gereken sorumlulukları ve görevleri yerine getirme eğiliminde olduğu söylenebilir. Alan yazına baktığımızda bireyin sosyal ifa alanında yeterli olabilmesi için kişilerin aralarında güçlü bağlar kurması ve fikirlerini

açıklıkla söyleyebilmesi gerekmektedir (Karakaş, 2015). Ayrıca sosyokültürel alanın sosyal ifa alt alanında iyi olanlar bireylerin sosyal etkileşimleri, başkaları ile ilgilenmeleri, sözel ifade ve konuşma becerileri yüksek olmakla birlikte sorumluluklarının bilincinde olan kişilerdir (Hansa Bilek, 2011). Dolayısıyla ATBÖ yaklaşımı uygulamaları öğrencilere kendni ifade etme, başkalarının görüşlerini dinleme ve eleştirme, grup içinde sorumluluk alma gibi fırsatlar sunarak sosyo kültürel yönden gelişmelerine katkı sunabilir.

21. yüzyıl becerileri ölçeğinin sonuçlarına genel bağlamda baktığımızda alan yazında benzer sonuçların olduğunu görebiliriz (Dede, 2010; Fadel, Bialik, Bogan ve Horvathova, 2015; Yılmaz, Çalışkan ve Sulak, 2016; Kaya, 2018; Saçmalioğlu, 2019; Alkış, 2020). Ayrıca Cavagnetto ve arkadaşları (2010), Chin ve Osborne, (2010), Choi ve arkadaşları (2010), Hand ve Norten Meier (2011) in yaptıkları çalışmalarda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde çağın gerekliliği olan 21. yüzyıl becerilerini kazanma noktasında etkili ve önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu durumun nedenini, ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin derste kendi öğrenmelerinden sorumlu olması, deney, gözlem ve araştırma yaparak sorularına çözüm bulmaya çalışmaları ve sorularına çözüm oluşturacak doğru bilgiyi bulmak için denenebilir argümanlar üretmelerine bağlayabiliriz. Çünkü ATBÖ yaklaşımı ile öğrenciler bir soruna çözüm bulmak için yapılan çalışmalar günlük hayata aktarılabilirdiğinde 21. yüzyıl çağında hayatta kalabilecek bazı yeterliliklere de sahip olabilmektedirler. Buna karşın Korkmaz (2019) yaptığı çalışmada deney ve kontrol grupları arasında ATBÖ yaklaşımının 21. yüzyıl becerileri düzeyleri arasında ön test ve son test puanları arasında sosyal hassasiyet alt boyutu haricinde anlamlı bir fark bulamamıştır. Bu durumun nedenini fen eğitiminde 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması için sınıf ortamı yerine laboratuvar veya atölye gibi ortamların olması gerektiği şeklinde belirtmiştir. Çolak (2018) da yaptığı çalışmada ortaokul fen bilimleri dersinin 21. yüzyıl becerilerini kazandırmadaki etkilliğine ilişkin öğretmen görüşlerine bakmış ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri kazanmasında fiziksel olanakların önemli olduğuna denemiş bu olanakların karşılanmaması durumunda tam anlamıyla 21. Yüzyıl becerilerinin kazandırılmasının mümkün olamayacağını belirtmiştir.

5.2. Yansıtıcı Düşünme Becerisine İlişkin Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuç

Yapılan çalışmada ATBÖ yaklaşımı sonrası ölçeğin toplamında ve nedenleme, sorgulama ve değerlendirme boyutlarında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu ve öğrencilerin bu becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir. Hatton ve Smith (1995) yansıtıcı düşünmeyi bireylerin sahip oldukları bilgileri nasıl elde ettiği ve bunları hangi durumlarda problemlerinin çözümünde kullandığını açıklayan bir süreç olarak tanımlamıştır. ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin bu süreci olumlu bir şekilde gerçekleştirdiği ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştiği görülmüştür. Bu durumunun nedenini, öğrencilerin ATBÖ yaklaşımını gerçekleştikleri süreç boyunca araştırma sorularına cevap bulmak için eldeki birçok bilgi içinden araştırma sorusuna cevap olarak en doğru bilgiyi bulmak ve veri setleri içerisinde doğru verileri seçip bunları analiz edip iddiaları oluşturmalarına bağlayabiliriz. Ayrıca sınıf ile birlikte gerçekleştirilen büyük grup tartışmalarında öğrencilerin deneyler, gözlemler ve araştırmalardan elde ettikleri bilgileri diğer grupların iddialarını çürütmek veya desteklemek için kullanarak probleme/araştırma sorusuna cevap aramaları ile ilişkilendirilebilir. Bunun yanında öğrencilerin oluşturdukları iddia ve delilleri başka kaynaklardan elde ettikleri bilgileri ile karşılaştırıp aralarında benzerlik ve farklılıkları belirtmeleri ve süreç içerisinde problemin yani araştırma sorularının cevaplarına yönelik başlangıç düşüncelerini ve düşüncelerindeki değişimi ATBÖ raporlarına yazmaları öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişmesine olumlu katkı sağladığını söylenebiliriz. Korkmaz (2019) da öğrencilerin problemler karşısında pratik çözümler üretmeleri, bilgileri yapılandırarak ihtiyacı olan bilgiye ulaşabilmeleri ve problemlerin çözümünde kullanabilmeleri için yansıtıcı düşünme becerisinin önemli olduğuna vurgu yapmıştır. Epstein ve arkadaşları (2003) da benzer şekilde yansıtıcı düşünme becerisine sahip bir bireyin karşılaştığı problemleri çözme potansiyelinin yansıtıcı düşünme becerisine sahip olmayan bir bireye göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Aydın (2021) yaptığı çalışmasında fen bilimleri dersinde uygulama grubuna toplumsal konuları argümantasyon yöntemini kullanarak anlatmış karşılaştırma grubunda ise dersi mevcut yaklaşıma göre işlemiş ve çalışma sonunda uygulama

grubu öğrencilerinin toplumlar konulara yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin karşılaştırma grubuna göre daha çok geliştiği sonucuna varmıştır. Bunun yanında Aslan (2009) çalışmasında argümantasyon yöntemi ile ders işlenen sınıfta öğrencilerin bilgiyi daha çok yapılandığı, süreçte aktif katılım gösterdiği, bilgiyi önce sorgulayıp daha sonra kabullendiği ve böylece anlamlı kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini söyleyerek derste elde edilen kazanımları günlük hayata daha kolay aktarabildikleri sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerin sınıf ortamında bulundukları tartışma ortamlarında tartışmanın bir parçası olduklarında bu durumları günlük hayattaki tartışma ortamlarına elde ettiklerini deneyimlerden yola çıkarak aktarabilmekte ve yansıtıcı düşünme becerisinin gelişmesini sağlamaktadır (Topçu, 2008; Güngörmez, Akgün ve Duruk, 2016). Alanyazındaki bu ve buna benzer çalışmalara bakıldığında yapılan çalışmanın araştırma bulguları ile benzerlikler içerdiği görülmektedir. Buna karşın alan yazındaki bazı çalışmalara bakıldığında argümantasyon yönteminin temelde olduğu kimi çalışmaların öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerisinin geliştirme noktasında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark ortaya koymadığıda tespit edilmiştir (Kardaş, 2013; Gülen, 2016) Bu çalışmalara bakıldığında yapılan çalışmanın sonuçları ile benzerlikler içermediği söylenebilir.

5.3. Argümantasyon Algıları Testine İlişkin Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuç

Yapılan ATBÖ yaklaşımı uygulamalarında öğrencilerin argümantasyon algılarını ölçmek için argümantasyon algıları testi uygulama grubu öğrencilerine ön test son test olarak uygulandı. Uygulama öncesinde öğrencilerin çoğunun ATBÖ yaklaşımı ile ilgili bir fikri olmadığını ve derslerde kullanmadığını düşünürlerken uygulama sonrasında bu görüşün değiştiği görülmüştür. Uygulama öncesinde öğrencilerin çoğunun ATBÖ yaklaşımının önemli olmadığını düşünürlerken uygulama sonrasında ATBÖ yaklaşımının önemli olduğu, derslerin bu şekilde yapılmasının konuyu öğrenmeleri açısından daha faydalı olacağı, konuyu öğrenirken uygulama sürecinde eğlendikleri ve öğrendikleri bilgilerin kalıcı olduğuna dair sonuçlara ulaşılmıştır.

Ayrıca öğrenciler ATBÖ yaklaşımı sayesinde aslında doğru bildikleri yanlışları görmek için her bilgiye sorgulamadan kabullenmemek gerektiğini, tartışma ve eleştirinin kötü değil kendilerini geliştirmek için faydalı olduğu ve sınıf içerisinde dersi kendilerinin yönettiği gibi yorumlar yapmışlardır. Hiçde ve Aktamış (2017)'ın öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarda argümantasyon temelli uygulamalar ile fen dersini daha çok sevdiğiklerini, feni eğlenerek öğrendikleri, ezber bilgiden uzak deneyler yaparak doğru ve kalıcı öğrenmeler sağladıklarını ayrıca süreçte kendilerini bilim insanı gibi hissettiklerini ifade etmişlerdir.

Argümantasyon algıları testinden elde edilen bulguları desteklemek için gönüllü öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme sonrasında öğrencilerin uygulama sürecinde öğrendikleri bilgilerin kalıcı olmasına yardımcı olduğu ve yeni şeyler öğrenmekten mutlu olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca süreç boyunca güzel zaman geçirdikleri zamanın nasıl geçtiğini anlamadıklarını belirtmişlerdir. Süreçte arkadaşları ile iyi iletişim kurduklarını, derse katılımlarının arttığını, kendilerine daha fazla güvendiklerini ve kendi potansiyellerini keşfetmeye yardımcı olduklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte derse ilginin arttığı fen bilimleri dersini sevmeye başladıklarını, diğer dersleri de argümantasyon uygulamaları ile yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Öğrenci görüşlerine baktığımızda öğrencilerin argümantasyona yönelik geliştirmiş oldukları olumlu düşünceleri ile argümantasyon algıları testinin son test puanlarında yer alan öğrencilerin fen dersine katılım sıklıklarının artması, konuşma ortamlarının önemli olduklarını düşünmeleri, her ders argümantasyonun kullanılmasının gerektiği, argümantasyon süreci boyunca hevesli olmaları, derse katılım yüzdelerinin artması, argümantasyonun kalıcı öğrenme sağlaması, dersi karşı ilginin artması, sorgulama ve sorumluluk duygusunun gelişmesi sonuçları ile örtüşmektedir. Bu durumun nedeni öğrencilerin süreci normal bir ders süreci olarak değil de eğlenceli ve arkadaşları ile etkileşim içinde bir öğrenme ortamı olarak görmeleri olabilir. Kaya ve arkadaşları (2010) benzer şekilde lise öğrencilerine yönelik gerçekleştirmiş oldukları AAT sonuçlarına baktıklarında argümantasyon algılarında olumlu tutumlar gözlemlendiği, öğrencilerin süreçte fen konularını eğlenceli bir şekilde öğrendiği ve sürecin öğrencilerin dikkatini derse çektiği sonuçlarına ulaşmıştır. Bunun yanında görüşme

ile öğrencilerin süreçte araştırma problemlerine uygun deneyler hazırlamada zorlanma, zamanın yetersiz olması, gruptaki bazı öğrencilerin sorumluluk almaması ve diğer grupları eleştirirken bazı öğrencilerin eleştiriye açık olmaması gibi zorluklarla da karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Hiğde ve Aktamış (2017) da çalışmalarında öğretmen adaylarının gerçekleştirmiş oldukları argümantasyon temelli fen derslerini incelemiş, öğretmen adaylarının karşılaştıkları zorluklara baktıklarında öğrencileri hazırlamanın zaman alması ve öğrencilerin süre sıkıntıları yaşadıklarını, grup içerisinde ve diğer gruplar arasında anlaşmazlıkların olabildiğini ve öğrencilerin deneyleri yaparlarken zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarına argümantasyon temelli fen derslerini diğer sınıflara uyguladıklarında neleri değiştireceklerini sorduklarında süreyi uzatacaklarını, sınıf içerisinde eleştirel düşünmenin ön planda olduğu tartışma ortamlarının sayısının arttıracaklarını ve gruplara daha fazla rehberlik edeceklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının öğrencilerle yaşadıkları zorluklar görüşme yapılan öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar ile benzerlikler içermektedir.

Görüşme yapılan öğrencilerin yaşadıkları bu zorluklara rağmen derslerini bu şekilde işlemekten mutlu olduklarını ve bundan sonra ki süreçte de argümantasyon uygulamalarının yapılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Buradan anlaşılabileceği üzere ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin var olan argümantasyon algılarının olumlu yönde değiştiğini görebiliriz. Alan yazına baktığımızda bu sonuca benzer sonuçların yer aldığını görebiliriz (Kabataş-Memiş, 2011; Hasançebi, 2014; Arlı, 2014; Tücel 2016; Şahin, 2016; Gençdoğan, 2017; Meral, 2018; Çalışkan, 2020; Kutluer, 2020; Tekindur, 2022). Ceylan (2010) yaptığı çalışmada biyoloji öğretmen adayları ile ATBÖ yaklaşımı uygulamaları gerçekleştirmiş ve uygulama sonrasında öğretmen adaylarının ATBÖ yaklaşımı hakkında kendilerini düşünmeye sevk ettiğini, daha iyi öğrenmeler sağladığını, ATBÖ yaklaşımının faydalı gördüğünü, öğrendiklerinin daha kalıcı olduğunu, derse geleneksel yöntemle göre daha fazla katılım göstermemizi sağladığını ve derse karşı ilgilerini ve motivasyonlarını attırdığını söylemişlerdir. Erilmez (2019) in yaptığı çalışmada ise biyoloji laboratuvarında ATBÖ yaklaşımını kullanmanın öğrencilerin bu yaklaşıma olan algılarında değişiklik olup olmadığına bakmıştır. Yaptığı çalışma sonrasında aslında öğrencilerin

çoğunluğunun (%60) aslında daha önce bu yaklaşım ile ders işlediklerini fakat yaklaşımının ismini bilmedikleri görülmüştür. Test sonuçlarına bakıldığında ATBÖ yaklaşımının öğrenciler üzerinde kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiği, derse olan ilginin arttığı, öğrencilerin araştırma ve sorgulama becerilerinin geliştiği gibi yaklaşıma yönelik olumlu yanıtlar verdiği görülmüştür. Bununla birlikte argümantasyon uygulamaları sırasında öğrencilerin aralarındaki iletişimleri ve kurdukları diyaloglar öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmelerini kolaylaştırmakta, konuşan kişiyi dinlemeyi öğrenmeyi sağlamakta, iyi soru sorma ve argüman oluşturma becerisinin geliştirilmesinde etkili olduğu söylenebilir (Van Zee, Iwasyk, Kurose, Simpson ve Wild, 2001; Koç, 2006).

5.4. Öneriler

Bu çalışma, ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin 21. yüzyıl yeterlilikleri, yansıtıcı düşünme becerileri ve argümantasyon algılarına etkisini incelemekle birlikte, seçilen örneklem, sınıf düzeyi, seçilen ünite ve uygulama yapılan ortam ile sınırlıdır. Bu sınırlılıklar çerçevesinde öğretmenlere ve araştırmacılara bazı öneriler verilebilir.

5.4.1. Araştırmacılara Öneriler

- Bu çalışma 7 hafta boyunca 28 saatlik süre ile sınırlıdır. Öğrencilerin 21. yüzyıl yeterlilikleri ve argümantasyon algılarında ki değişimi daha net görebilmek için daha uzun süreli çalışmalar yapılabilir.
- Çalışmada argümantasyon yaklaşımı uygulamalarından biri olan ATBÖ yaklaşımı ve Toulmin'in argümantasyon modeli seçilerek öğrenciler üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Farklı argümantasyon modelleri veya teknikleri seçilerek öğrencilerdeki değişimlerin gözlemlendiği çalışmalar yürütülebilir.
- Farklı sınıf seviyeleri ile uygulama ve karşılaştırma grupları oluşturarak bu çalışma yürütülebilir ve çalışmanın nitel bölümünde ATBÖ ve argümantasyon hakkında daha detaylı bulgular elde edilebilir.
- Bu çalışmada, literatürde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin problem çözmeye dair yansıtıcı düşünme becerilerindeki değişimleri inceleyen çalışmaların

sayısının az olması ve 21. yüzyıl yeterlilikleri için yansıtıcı düşünme becerisi önemli bir yere sahip olduğunda ATBÖ yaklaşımı uygulamaları kapsamında öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerindeki değişimleri incelenmiştir. ATBÖ yaklaşımının farklı becerilere etkisinin incelendiği yeni çalışmalar ile bu çalışma geliştirilebilir.

- Literatürde argümantasyon algılarına yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında çalışmaların genellikle öğretmen adayları ve öğretmenlerin argümantasyon algılarındaki değişimlerinin incelendiği çalışmaların olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerin argümantasyon algılarındaki değişimlerinin incelenmesi alan yazında bu eksikliğin giderilmesi noktasında önemlidir. Ortaokul ve ilkokul seviyesinde de bu çalışmaların sayısı artırılabilir ve literatürdeki bu eksiklik giderilebilir.

5.4.2. Öğretmenlere Öneriler

- ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde 21. yüzyıl yeterlilikleri, yansıtıcı düşünme becerileri ve argümantasyon algılarına etkisini farklı fen bilimleri kazanımlarında da incelenebilir ve farklı deneyler/araştırmalar yapılabilir.
- Bu çalışma kapsamında ATBÖ yaklaşımının yapıldığı uygulama grubunda öğrenciler 5 gruba ayrılmıştır. Grup sayısının artırılması ile konunun tüm kazanımlarını daha ayrıntılı inceleme imkanı olabilir ve farklı araştırma soruları ile farklı deneyler/araştırmalar gerçekleştirileceğinden öğrencilerin konuyu özümsemeleri kolaylaşabilir.
- Öğretmenin süreç boyunca iyi bir gözetmen, rehber olduğu unutulmamalı, sınıf içerisinde ayna görevi görerek kendisine sorulan soruları sınıfa yönlendirebilmelidir. Böylelikle soruların cevaplarını öğrencilerin kendilerinin vermesi öğrencinin kendisini bir bilim insanı gibi hissetmesine yardımcı olmakla birlikte derse karşı ilgisini arttırabilir. Bu amaçla argümantasyon uygulamalarını gerçekleştirecek olan öğretmenlerin süreçte dair önceden bilgi sahibi olmaları süreçte karşılaşılabilecekleri sorunların üstesinden gelmesini sağlayabilir.
- Bu çalışma kapsamında öğrenciler ile yapılan görüşmelerde raporları yazmada zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda ATBÖ yaklaşımı

uygulamaları öncesinde öğrencilere ATBÖ raporları hakkında detaylı bilgi verilmesi ve örnek bir raporu incelemelerinin sağlanması ve öğrencilerin yazdıkları raporlara dönütler verilmesi öğrencilere ATBÖ raporunu yazarken kolaylık sağlayabilir.

- Çalışma kapsamında ATBÖ yaklaşımı uygulamalarında derse girişte konu ile ilgili öğrencilerin ilgisini dikkatini çekecek şekilde giriş yapılması (örneğin, çalışma kapsamında ışığın soğurulması konusuna konu ile ilgili bir müzikle giriş yapıldı) öğrencinin derse motive olmasını sağlamakta ve süreci daha verimli bir şekilde geçirmelerine katkıda bulunmaktadır. Bu doğrultuda argümantasyon uygulamaları yapmayı düşünen öğretmenlerin bu noktalara dikkat etmeleri süreci öğrencilerle birlikte daha kolay, etkili ve eğlenceli geçirmelerini sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- AASL (American Association of School Librarians). (2009). Standards for the 21st-century learner in action <https://www.epsnj.org/site/handlers/filedownload.ashx?moduleinstanceid=7770&dataid=32216&FileName=AASL%2021ST%20C%20learner.pdf> adresinden 18.01.2023 tarihinde erişilmiştir.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS] (1989). Science for all Americans: Summary, Washington, D.C: AAAS.
- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (H. U. Journal of Education) 40(1), 01-10.
- Acar, O., Turkmen, L. ve Roychoudhury, A. (2010). Student difficulties in socio-scientific argumentation and decision-making research findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1191-1206.
- Akgün, Ö. E. ve Deryakulu, D. (2007). Düzeltici metin ve tahmin-gözlem-açıklama stratejilerinin öğrencilerin bilişsel çelişki düzeyleri ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 17-40.
- Akkuş, R. ve Kurt, İ. (2012). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrenci akademik başarısına ve kritik düşünme becerisine etkisi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde (UFBMEK) sunulmuş bildiri. Niğde Üniversitesi, Niğde, Türkiye.
- Akman, S. (2019). *Argümantasyon Yönteminin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda Kavramsal Değişimlerine Etkisi*. Bursa Uludağ Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim Online*, 4(2), 55-64.
- Aktamış, H. ve Atmaca, A. C. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15 (58) , 0-0. DOI: 10.17755/esosder.258827
- Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-172.
- Aktaş, T. (2017). *Argümana Dayalı Sorgulama Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Ve Enerji Ünitesindeki Akademik Başarılarına Ve Argümantasyon*

Seviyelerine Etkisi. Marmara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı / Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Aldağ, Ö. G. D. H. (2006). Toulmin Tartışma Modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-33.
- Aldan Karademir, Ç. ve Görgün, S. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri İle Öz-Düzenleme Becerilerinin İncelenmesi. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 7 (16) , 292-313. DOI: 10.33692/avrasyad.543759.
- Alkış, M. (2020). *Üniversite Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Alparslan, B. (2021). *Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Göre Hazırlanmış Bilim Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerilerine Ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi*. Marmara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Altay, M. (2022). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının 3-8. Sınıf Kademeleri Ders Kazanımlarının 21. Yüzyıl Becerileri Açısından İncelenmesi*. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntemi ile öğretimi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Ananiadou, K. ve M. Claro (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. *OECD Education Working Papers*, 41, 1-34. OECD Publishing, Paris. doi: <http://dx.doi.org/10.1787/218525261154>
- Anılan, H., Anagün, Ş. S., Anılan, B., Atalay, N.ve Kılıç, Z. (2018). Current trends in primary school education: Studies published in the journals of faculties of educational sciences carried out in the field of primaryschool teacher. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(3), 503-530.
- Arıcı, F. (2021). *Ortaokul Hücre Ve Bölünmeler Ünitesinin Öğretiminde Artırılmış Gerçeklikle Zenginleştirilmiş Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Etkililiğinin İncelenmesi*. Atatürk Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Aslan, G. (2009). *Sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimleri ile sürekli kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Bilimler Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (2), 467-500.

- Aşkar, P. ve Altun, A. (2009). CogSkillnet: An ontology-based representation of cognitive skills. *Educational Technology & Society*, 12(2), 240-253.
- Atakişi, T. (2019). *Öğretmenlerin ve Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Becerilerini Esas Alan Bilgi Okuryazarlık Durumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Atalay, N., Yaşar, S., Kılıç, Z. ve Anagün,Ş. (2016). Öğretmen Adaylarına Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algıları Ölçeğinin Geliştirilmesi: Gecerlik ve Güvenilirlik Çalışması, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 40, 160-175.
- Ateş, H. ve Durmaz, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-değer inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 17(1), 517-533.
- Atlı, H. (2021). Fen bilgisi eğitiminde etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı eğitimin 5.sınıf öğrencilerinin tutum, motivasyon ve kaygıları üzerine etkileri. Gazi Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Avcı, D. E. ve Önal, N. Ş. (2013). Fen-teknoloji-toplum-çevre kazanımlarının fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki (6-8. sınıflar) dağılımlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 225 – 240.
- Ayas, A. ve Sözbilir, M. (2017). Kimya öğretimi: Öğretmen eğitimcileri, öğretmenler ve öğretmen adayları için iyi uygulama örnekleri (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Aydın, G., Saka, M., ve Guzey, S. (2017). 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM (FETEMM) tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Aydın, Ö. ve Kaptan, F. (2014). Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun Biliş Üstü ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi ve Argümantasyona İlişkin Görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi Uluslar Arası E- Dergi* 4 (2), 163-188.
- Aydın, S. (2021). *Argümantasyon Temelli Uygulamaların 8. Sınıf Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konulara Yönelik Görüşlerine Ve Düşünme Becerilerine Etkisi*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Aygün, D. (2019). *Proje, Model, Deney Yoluyla 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Beceriler Geliştirme Süreçlerinin İncelenmesi*. Bursa Uludağ Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Balaban Salı, J. (2006). İçerik türlerine dayalı öğretim, tutumların öğretimi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Balay, R. (2004). Küreselleşme, Bilgi Toplumu ve Eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37 (2), 61-82.
- Balcı, C. (2015). 8. Sınıf Öğrencilerine “Hücre Bölünmesi Ve Kalıtım” Ünitesinin Öğretilmesinde Bilimsel Argümantasyon Temelli Öğrenme Sürecinin Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Balcı, E. ve Benzer, S. (2020). Lisansüstü Öğrencilerin Argümantasyon Konusundaki Görüşleri. *Online Science Education Journal*, 5(1), 9-20. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ofed/issue/55027/635489>
- Baş G. ve Kıvılcım Z. S., (2013). Lise öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile matematik ve geometri derslerindeki akademik başarıları arasındaki ilişki. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* (KEFAD), 14(3), 1-17.
- Baş, G. (2013). İlköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *HAYEF Journal of Education*, 10(2), 1-12.
- Başar, S. (2018). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fende Matematiğin Kullanımına Yönelik Özyeterlik İnançları, 21.Yy Becerileri Ve Aralarındaki İlişkinin İncelenmesi*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Battelle for Kids (2019). Framework for 21st century learning definitions. <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources> adresinden 18.01.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Baydar, Z. (2018). *Elektrik Enerjisi Ünitesinin Fetemm Ve Argümantasyona Dayalı İşlenmesinin Öğrencilerin Yaratıcılık, Tutum, Beceri Ve Öğretim Hakkındaki Görüşlerine Etkisi*. Kocaeli Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Baydaş, Ö. , Yeşildağ-Hasançebi, F. ve Kilis, S. (2018). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımında Üniversite Öğrencilerinin Tartışma Süreçlerinin İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 19(3), 564-581. DOI: 10.17679/inuefd.341522
- Bayrak, F. (2010). *Ağ Günlük Uygulamasının Yansıtıcı Düşünme Becerisi Üzerine Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Benli Özdemir, E. ve Arık, S. (2017). 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi ve 2013 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Öğretmen Değerlendirmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(1).
- Besnard, P. ve Hunter, A. (2008). Elements of Argumentation. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 313, London.

- Demir, F. (2021). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin ekolojik okuryazarlıkları üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Kastamonu Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Türkçe ve Sosyal Bilimler Ana Bilim Dalı / Sosyal Bilgiler Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Bilasa, P. ve Taşpınar, M. (2018). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine Ve Tartışmaya İsteklerine Olan Etkisi: Gazi Üniversitesi Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 555-577. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59094/850530>
- Billg, M. (1989). The argumentative nature of holding strong views: A case study. *European Journal of Social Psychology*, 19(3) 203-223.
- Binkley, R. W. (1995). Argumentation. *Education and Reasoning, Informal Logic*, 17: 127-143.
- Bircan, M. A. (2019). *STEM Eğitimi Etkinliklerinin İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Stem'e Yönelik Tutumlarına, 21. Yüzyıl Becerilerine ve Matematik Başarılarına Etkisi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Bogdan, R. C. ve Biklen, S. K. (2007). *Qualitative Research For Education, An Introduction To Theories And Methods* (5th Edition). USA: Pearson Education Inc.
- Boran, G.H. (2014). *Argümantasyon Temelli Fen Eğitiminin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşler Ve Epistemolojik İnançlar Üzerine Etkisi*. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Boud, D. (1999). Avoiding the Traps: Seeking Good Practice in the Use of Self-Assessment and Reflection in Professional Courses. *Social Work Education*, 18, 121-132, <http://dx.doi.org/10.1080/02615479911220131>, (Erişim Tarihi: 20.01.2022).
- Boud, D., Keogh, R. ve Walker, D. (1985). *Reflection, turning experience into learning*, USA: Nichols Publishing Company.
- Boulter, C.J. ve Gilbert, J.K. (1995). *Competing and Consensual Voices: The Theory and Practice of Argument*. Clevedon: Multilingual Matters Ltd.
- Bozkurt, O. ve Doğru, S. (2021). Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin Ortaokul Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Mantıksal Düşünme Becerilerine Ve Tartışmaya İstekliliklerine Olan Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 624-644. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maeuefd/issue/61832/631239>
- Burke, K. A., Greenbowe T. J., ve Hand, B. M. (2006). Implementing the science writing heuristic in the chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 83(7), 1032-1038.

- Büber, A. (2015). 7. Sınıf "Kuvvet Ve Hareket" Ünitesinde Argümantasyona Dayalı Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Ve Düşünme Dostu Sınıf Ortamı Oluşturmaya Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2012). Bilimsel araştırma yöntemleri (Geliştirilmiş 11. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Canöz, G.M. (2020). Argüman Tabanlı Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarı Argümantasyon Seviyeleri Ve Girişimcilik Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası Çerçvelere Göre 21.Yüzyıl Becerileri ve Eğitim Sisteminde Kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(4), 3112-3134. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-2768-9939>.
- Cavagnetto, A. R., Hand, B., ve Norton-Meier, L. (2010). Negotiating the inquiry question: A comparison of whole class and small group strategies in grade five science classrooms. *Research in Science Education*, 41(2), 193-209.
- Ceren-Atmaca, A. ve Yenice, N. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin ve bilimsel bilginin doğasına yönelik bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 10(4), 366-393. Retrieved from <http://dergipark.org.tr/akukeg/issue/31598/346563>
- Cevizci, A. (1999). Felsefe Sözlüğü. Paradigma Yayınları, s.975, İstanbul
- Ceylan, K. E. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanında bilimsel tartışma (argumantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Ceylan, Ç. (2010). Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme-ATBÖ yaklaşımının kullanımı. Gazi Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Eğitim Bilimleri Bölümü / Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı / Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Chen, Y. (2011). *Examining The Integration Of Talk And Writing For Student Knowledge Construction Through Argumentation*. The University Of Iowa, Doctoral Dissertation.
- Chin, C. S. (2008). Current practices of scientific discourse and argumentation in science education: a mixed methods investigation based in Brunei Darussalam. Unpublished MSc Dissertation, University of Bristol, UK.

- Chin, C. ve Osborne, J. (2010). Students' questions and discursive interaction: their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (7), 883–908.
- Choi, A., Notebaert, A., Diaz, J. ve Hand, B. (2010). Examining arguments generated by year 5, 7, and 10 students in science classrooms. *Research in Science Education*, 40, 149–169.
- Choi, W. ve Chun, K. H. (2002). Effects of problem-based learning with Internet on information literacy and retention by achievement levels. *Korean Journal of Educational Technology*, 18(3), 109–131.
- Choi, W. ve Kim, M. S. (2003). Effects of an instructional model for academic controversies in problem-based learning utilizing Internet on balanced critical thinking skill. *Korean Journal of Educational Technology*, 19(3), 261–283.
- Clark, D. B. ve Sampson, V.D. (2007). Personally Seeded Discussions to Scaffold Online Argumentation. *International Journal of Science Education*, 29(3), 253–277.
- Creswell, J.W. ve Poth, C.N. (2018) Qualitative Inquiry and Research Design Choosing among Five Approaches (4th Edition). SAGE Publications.
- Crocker, J., Luhtanen, R. K., Cooper, M. L. ve Bouvrette, A. (2003). Contingencies of self-worth in college students: *Theory and measurement*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(5), 894–908.
- Çakan Akkaş, B.N. (2017). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Temel Alındığı Öğrenme Ortamının 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Kastamonu Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Çalışkan, T. (2020). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Öğrenme Anlayışlarına, Fen Öğrenme Yaklaşımlarına Ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi*. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Çalışkan, T. ve Kapucu, S. (2021). Astronomi Konusunda Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Öğrenme Anlayışlarına ve Fen Öğrenme Yaklaşımlarına Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 316-353. DOI: 10.33711/yyuefd.863217
- Çelik, G. (2019). *Farklı Fen Başarısına Sahip Ortaokullardaki Öğrencilerin Fen Başarısını Yordayan Değişken Modellerinin İncelenmesi*. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Çetin, P. S., Kutluca, A. Y. ve Ebru, K. (2013). Öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 56-66.
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon Temelli Fen Eğitiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri

Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

- Çolak, M. (2018). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersinin 21. Yüzyıl Becerilerini Kazandırmadaki Etkililiğine İlişkin Öğretmen Görüşleri (Kayseri İli Örneği)*. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Dadlı, G. (2017). *İnsan Ve Çevre İlişkileri Ünitesinde Otantik Probleme Dayalı Öğrenme Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinde Yansıtıcı Düşünme Becerisi, Akademik Başarı, Çevre Tutum Ve Farkındalıkları Üzerine Etkisi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Dağhan, G., Nuhoglu Kibar, P., Menzi Çetin, N., Telli, E. ve Akkoyunlu, B . (2017). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bakış açısından 21. yüzyıl öğrenen ve öğretmen özellikleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 215-235. doi: 10.17943/etku.305062.
- Daud, M. ve Husin, Z. (2004). Developing critical thinking skills in computer-aided extended reading classes. *British Journal of Educational Technology*, 35(4), 477–487.
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. 21st century skills: *Rethinking how students learn*, 20(1), 51-76.
- Demir, H. (2021). *Doğada STEM Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Çevresel Tutumlarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına, Yansıtıcı Düşünme Becerilerine, STEM Meslek Alan İlgilerine Ve Tutumlarına Etkisi*. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Demir, T. (2018). *Argümantasyona Dayalı Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet, İş Ve Enerji İlişisini Anlamalarına Etkisi*. Dicle Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Demiray, U. (2012). Etkili iletişim. (5. Baskı). Ankara: Pagem A yayıncılık.
- Demirbağ, M. ve Günel, M. (2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve uygulamada eğitim bilimleri*, 14(1), 373-392.
- Demirbaş, B. (2012). *İlköğretim 4. Ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyleri İle Öğretmenlerinin Alternatif Ölçme-Değerlendirme Tekniklerini Bilme Ve Tercih Etme Sıklıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Marmara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Demirel, B.K. (2014). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine*

- Etkisi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Demirel, Ö. (1999). İlköğretim okullarında Türkçe öğretimi. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri Ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Dewey, J. (1933). *How We Think*. A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process, Boston: D. C. Heath.
- Dewey, J. (1991). *How we think*. New York: Prometheus Books
- Diker, E. (2019). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin TIMSS Fen Sonuçlarının 21.Yy Beceri Düzeyleri Ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Marmara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Dimova, Y. ve Loughran, J. (2009). Developing a big picture understanding of reflection in pedagogical practice. *Reflective Practice*, 10, 205-217.
- Divarçı, Ö.F. (2022). *Fen Eğitiminde Harmanlanmış Öğrenmenin Akademik Başarı Ve 21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişimine Etkisinin İncelenmesi*. Erciyes Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duban, N. (2015). İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması (*Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey)*).
- Durmaz, B. (2018). *Aynalar Konusunun Öğretiminde Fetemm Yaklaşımının Öğrencilerin Beceri, Tutum, Yaratıcılık Ve Öğretim Hakkındaki Görüşlerine Etkisi*. Kocaeli Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Duschl, R. (2007). Quality argumentation and epistemic criteria. In S. Erduran & M. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 159–175). Dordrecht: Springer Academic.
- Duschl, R. A., K. Ellenbogen, ve S. Erduran (1997), “Promoting argumentation in middle school science classrooms: A Project SEPIA evaluation,” A paper presented at The Annual Meeting of the National Association of Reserch in Science Teaching.
- Duschl, R. A. ve Osborne, J, (2002). Supporting and promoting argümentation discourse in science education, *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72.

- Ecevit, T., Balcı, N., Yıldız, M. ve Sayan, B. S. (2021). İlkokul Düzeyindeki Araştırma-Sorgulama, Argümantasyon ve STEM Temelli Uygulamalarının Tematik İçerik Analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1) , 1100-1129. DOI: 10.33711/yyuefd.957395
- Emig, J. (1977). Writing as a mode of learning. *College Composition and Communication*, 28, 122-128.
- Er, S. ve Kırındı, T. (2020). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 317-343.
- Erdoğan, I. ve Çiftçi, A. (2017). Investigating the views of pre-service science teachers on stem education practices. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(5), 1055-1065.
- Erduran, S. (2006). Promoting ideas, evidence and argument in initial science teacher training. *School Science Review*, 87(321), 45 – 50.
- Erduran, S. ve Jimenez-Aleixandre, P. (2007). Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research. Springer Science Business Media B.V.
- Erduran, S., Ardac, D. ve Yakmaci Guzel, B. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-14.
- Erduran, S., Simons, S. ve Osborn, J. (2004). TAP ping into argumentation: developments in the application of toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Erilmez, B.A. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Genel Biyoloji Laboratuvarı Dersinde Kullanılması*. Marmara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Erkol, M., Kışoğlu, M. ve Gül, Ş. (2017). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Rapor Formatının Öğretmen Adaylarının Başarılarına ve Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 16(2), 614-627. DOI: 10.17051/ilkonline.2017.304723
- Eryılmaz, M. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 6. Sınıf Öğrencilerinin "Madde Ve Isı" Ünitesi Başarılarına Ve Karar Verme Becerilerine Etkisi*. Kastamonu Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Esen, E.B. (2022). *Ortaokul 7. Sınıf Kuvvet Ve Enerji Ünitesinin Ters Yüz Sınıf Modeli İle Öğretiminde Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişiminin Değerlendirilmesi*. Trabzon Üniversitesi / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Epstein, N. B., Ryan, C. E., Bishop, D. S., Miller, I. W. ve Keitner, G. I. (2003). The McMaster model: A view of healthy family functioning. *The Guilford Press*.

- Arlı, E. (2014). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) Mevsimlik Tarım İşçisi Konumundaki Dezavantajlı Öğrencilerin Akademik Başarıları Ve Düşünme Becerilerine Etkisi*. Atatürk Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Fadel, C., Bialik, M., Bogan, M. ve Horvathova, M. (2015). Skills for the 21st Century: What Should Students Learn? Character (Education for the 21st Century). Center for Curriculum Redesign Boston, www.curriculumredesign.org
- Fettahlioğlu, P. (2013). Argümantasyona dayalı öğrenme-öğretme yaklaşımları. Öğrenme-öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri. Ankara: Pegem A Akademi.
- Fındıkçı, İ. (2004). Değer odaklı liderlik çağı. *Yaşadıkça Eğitim*, (83–84), 20–21.
- Fichtner, (2005). Reflective learning - Problems and Questions Concerning a Current Contextualization of the Vygotskian Approach. In (Eds). *Hoffmann, M. H.G., Lenhard, J. and Seeger, F. Activity and Sign Grounding Mathematics Education* 179-190.
- Firetto, C. M., Murphy, P. K., Greene, J. A., Li, M., Wei, L., Montalbano, C., Hendrick, B., ve Croninger, R. M. (2019). Bolstering students' written argumentation by refining an effective discourse intervention: negotiating the fine line between flexibility and fidelity. *Instructional Science*, 47(2), 181–214.
- Freely, A. J. ve Steinberg D. L. (2009). *Argumentation and Debate: Critical Thinking for Reasoned Decision Making* CA: Wadsworth/Thomson Learning, Belmont.
- Forman, E. A., Ramirez-DelToro, V., Brown, L. ve Passmore, C. (2017). Discursive strategies that foster an epistemic community for argument in a biology classroom. *Learning and Instruction*, (98), 32–39.
- Gagne, R. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* Robert Gagné. New York, NY: Holt, Rinehart ja Winston.
- Gallagher, S. A. (1994). Middle school classroom predictors of science persistence. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 721-734.
- Ge, X. (2001). Scaffolding students' problem-solving processes on an III structured task using question prompts and peer interactions (Unpublished Ph.D. thesis). Pennsylvania State University.
- Genç S. Z. (2014). Öğretme Öğrenmede Çağdaş Yaklaşımlar, Editörler: Arslan M., Öğretim İlke ve Yöntemleri, 7. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara, 107-123.
- Genç, S. ve Eryaman, Y. (2007). Değişen değerler ve yeni eğitim paradigması,
- Gençoğlu, D.M. (2017). *Otantik Örnek Olay Destekli Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinin Asitler Ve Bazlar Konusundaki Başarılarına, Tutum Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bigisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Gençtürk, H.A. ve Türkmen, L. (2007). İlköğretim 4.sınıf fen bilgisi dersinde sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 277-292.
- Gezer, A. (2022). *Ortaokul Fen Bilimleri 6,7 Ve 8.Sınıf Ders Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin 21.Yüzyıl Becerileri Açısından İncelenmesi*. Mersin Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Giere, R.N. (1991). *Understanding Scientific Reasoning* (3rd ed.). Forth Worth, TX: Holt, Rinehart ve Winston.
- Glimps, B. J. ve Ford, T. (2008). Using internet technology tools to teach about global diversity. *The Clearing House*, 82(2), 92-95.
- Goloğlu, S. (2009). *Fen Eğitiminde Sosyo-Bilimsel Aktivitelerle Karar Verme Becerilerinin Geliştirilmesi: Dengeli Beslenme*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği, Yüksek Lisans Tezi.
- Göksün, D.O. (2017). *Öğretmen Adaylarının 21. Yy. Öğrenen Kurum Ve 21. Yy. Öğreten Arasındaki İlişki*. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Göksün, D. O. (2016). Teknostresin eğitim alanına yönelik örtük moderatörleri. *In President Of The Symposium* (p. 189).
- Granger, D. ve Bowman, M. (2003). Constructing knowledge at a distance, the learner in context. In M. G. Moore & W. G. Anderson (Eds.), *The handbook of distance education*, 169–180.
- Greiff, S., Wüstenberg, S., Csapó, B., Demetriou, A., Hautamäki, J., Graesser, A.C. ve Martin, R. (2014). Domain general problem solving skills and education in the 21st century. *Educational Research Review*, 13, 74-83.
- Gülen S. (2016). *Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik Disiplinlerine Dayalı Argümantasyon Destekli Fen Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Ondokuzmayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Gülen, S. ve Yaman, S. (2018). Fen Bilimleri Dersinde Argümantasyon Süreci ve STEM Disiplinlerinin Kullanımı; Odak Grup Görüşmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1184-1211. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyuefd/issue/40566/496247>
- Gülen, Ş.B. (2013) *Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Öğrenme Becerileri ve İletişim Teknolojileri İle Destekleme Düzeylerinin Cinsiyet ve Sınıf Seviyelerine Göre İncelenmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Güler, Ç. (2016). *Fen Laboratuvarı Derslerinde Kullanılan "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme" Yaklaşımının, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik*

Başarılarına Etkisi Ve Yaklaşım Hakkındaki Görüşleri. Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-Bilimsel Konularda Bilimsel Tartışmanın 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı, Bilimsel Tartışmaya Eğilim, Karar Verme Becerileri Ve Bilim-Toplum Sorunlarına Duyarlılıklarına Etkisinin Araştırılması.* Marmara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E. ve 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 Dergisi*, 35(155), 36-48.
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Education and Science*, 37(164), 317-328.
- Günen, A. (2019). *8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri İle Fen Bilimleri Rutin Ve Rutin Olmayan Problem Çözme Düzeyi Arasındaki İlişki.* Kocaeli Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı / Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Güngör Akgün, Ö. (2018). *Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar Ünitesine Yönelik Araştırma Sorgulama Yaklaşımına Uygun Rehber Materyal Geliştirilmesi.* Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Güngörmez, H.G., Akgün, A. ve Duruk, Ü. (2016). Senaryo tabanlı öğrenme yoluyla öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *International Journal of Social Science*, 48(2), 459-475.
- Güntaş, S., Özdem, S. ve Çelik İskifoğlu, T. (2019). Eğitim alanında STEM ve sosyal bilimlerle ilgili araştırmalar: içerik analizi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 8(2).
- Gür, E. (2019). *Argümantasyon Modelinin Maddenin Değişimi Ünitesinin Öğretiminde Öğrencilerin Başarı, Tartışmacı Tutum Ve Problem Çözme Algısına Etkisi.* Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Gürbüz, N. (2022). *Yansıtıcı Fen Günlükleri İle Zenginleştirilmiş 5E Öğrenme Modelinin 5. Sınıf "Maddenin Hal Değişimi Ve Ayırt Edici Özellikleri" Konusunun Öğretimine Etkisi.* Sivas Cumhuriyet Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Gürültü, E., Aslan, M. ve Alcı, B. (2018). İlköğretim öğretmenlerinin yeterliklerinin 21.yüzyıl becerileri ışığında incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 6(71), 543-560.

- Hacıoğlu, F. (1990). 21. Yüzyıl İçin Öğretmen Eğitimi. *Eğitim ve Bilim*, 14(77), 48-53.
- Haack, S. (2004). Epistemology legalized: or, Truth, Justice, and the American way. *American Journal of Jurisprudence*, 49(1), 43–61.
- Hafizoğlu, A. ve Bahar, M. (2020). Türkiye’de 2009-2019 Yılları Arasında Yayımlanan İlkokul Ve Ortaokul Düzeyinde Fen Eğitiminde Argümantasyon Konulu Lisansüstü Tezlerin Değerlendirilmesi. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 155-175. Retrieved from <http://ihead.aksaray.edu.tr/tr/pub/issue/51451/724749>
- Hakyolu, H. 2010. *Farklı Öğrenme Seviyelerindeki Öğrencilerin Fen Derslerinde Oluşturulan Argüman Ortamlarındaki Performansları*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Öğretmenliği Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Hand, B. ve Keys, C. (1999). Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. *The Science Teacher*, 66(1), 27-29.
- Hand, B. ve Norton-Meier, L. (Eds.) (2011). *Voices from the classroom: Elementary teachers’ experience with argument-based inquiry*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Hand, B., Chen, Y. C., ve Suh, J. K. (2021). Does a knowledge generation approach to learning benefit students? A systematic review of research on the science writing heuristic approach. *Educational Psychology Review*, 33(2), 535-577.
- Hand, B., Prain, V., Lawrence, C. ve Yore, L. D. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035.
- Hand, B., Shelley, M. C., Laugerman, M., Fostvedt, L., ve Therrien, W. (2018). Improving critical thinking growth for disadvantaged groups within elementary school science: A randomized controlled trial using the Science Writing Heuristic approach. *Science Education*, 102(4), 693-710.
- Hansa Bilek, M. (2011). *Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Ev İle Okul Ortamındaki Sosyal Becerilerinin Karşılaştırılması*. Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı/Sınıf Öğretmenliği Bili Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Harari, Y. N. (2018). *21.yüzyıl için 21 ders* (S. Siral, Trans.). İstanbul: Kolektif Kitap.
- Hasaebi, F. (2014). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (Atbö) Öğrencilerin Fen Başarıları, Argüman Oluşturma Becerileri Ve Bireysel Gelişimleri Üzerine Etkisi*. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Hasaebi, F., Güner, Ö., Kutru, C. ve Hasaebi, M. (2021). Impact of Stem Integrated Argumentation-Based Inquiry Applications on Students ' Academic Success, Reflective Thinking and Creative Thinking Skills. *Participatory Educational Research*, 8 (4), 274-296. DOI: 10.17275/per.21.90.8.4

- Hatton, N ve Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 11, 33-49.
- Herrmann, J. K. (2013). The Impact of Cooperative Learning on Student Engagement: Results from an Intervention, *Active Learning in Higher Education*, 14(3), 175–187.
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: *Eylem araştırması. İlköğretim Online*, 16(1).
- Jimenez-Aleixandre, M. P. ve Erduran, S. (2008). Argumentation in science education: an overview. S. Erduran & M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*(ss.3-28) içinde, Netherland: Springer.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., Rodriguez, B. ve A Duschl, R., A. (2000). Doing the lesson or Doing Science. Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84: 757-792.
- Johnson, R. H. (1996), *The Rise of Informal Logic*, Vale Press, Newport News, VA.
- Johnson, R. H. ve J. A. Blair (1987), “The current state of informal logic,” *Informal Logic*, 9, 147–151.
- Kabataş-Memiş, E. (2011). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Ve Öz Değerlendirmenin İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersi Başarısına Ve Başarının Kalıcılığına Etkisi*. Atatürk Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kabataş-Memiş, E. (2011). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Ve Öz Değerlendirmenin İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersi Başarısına Ve Başarının Kalıcılığına Etkisi*. Atatürk Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kabataş-Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 401-418.
- Kang, M. H. ve Han, Y. S. (2000). The effects of inquiry training model on the inquiry.
- Kang, M., Kim, B., Kim, B. ve You, H. (2012). Developing an Instrument to Measure 21st
- Kang, M., Heo, H., Jo, I., Shin, J. ve Seo, J. (2010). Developing an Educational Performance Indicator for New Millennium Students. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(2): 157-170.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999) İlköğretimde fen bilgisi öğretimi. ilköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı. modül 7. Ankara: MEB. Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı.

- Kara, S. (2019). *Model destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilköğretim fen dersinde uygulanması*. Hacettepe Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Karadüz, A. (2010). Türkçe ve sınıf öğretmeni adaylarının dinleme stratejilerinin değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 29(2), 39-55.
- Karaer, G., Karademir, E. ve Tezel, Ö. (2019). Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Laboratuvarında Argümantasyon Tabanlı Öğretime Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Armağan Özel Sayısı*, 217-241. DOI: 10.17494/ogusbd.548346
- Karakaş, M.M. (2015). *Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerine Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Düzeylerinin Ölçülmesi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Karakuş, E. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Uygulandığı Fen Sınıflarında Kavram Haritaları Ve Argüman Haritalarının Etkililiğinin İncelenmesi*. Kastamonu Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Karakuş, Y. D. D. M. ve Yalçın, O. (2016). Fen Eğitiminde Argümantasyon Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 1-20. DOI: 10.18037/ausbd.415534.
- Karaman, Z. (2020). *DNA Ve Genetik Kod Ünitesinin Öğretiminde Argümantasyon Temelli Kavram Karikatürlerinin Akademik Başarıya Etkisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Karbuç, N. (2019). *Bilgi Toplumu Sürecinde Kamu Eğitim Yöneticilerine Yönelik Hizmet İçi Eğitim Politikalarındaki Değişim*. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kardaş N. (2013). *Fen Eğitiminde Argümantasyon Odaklı Öğretimin Öğrencilerin Karar Verme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Karışan, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi*. Van Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Kaya, E., Cetin, P. S. ve Erduran, S. (2014). İki Argümantasyon Testinin Türkçe'ye Uyarlanması. *İlköğretim Online*, 13(3).
- Kaya, E., Erduran, S. ve Cetin, P. S. (2010). High school students' perceptions of argumentation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3971-3975.

- Kaya, E., Erduran, S. ve Cetin, P. S. (2012). Discourse, argumentation, and science lessons: Match or mismatch in high school students' perceptions and understanding? *Mevlana International Journal of Education*, 2(3), 1-32.
- Kaya, M. (2018). *Argümantasyon Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı Ve Tutumlarına Etkisi*. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen eğitimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kelly, G. J. ve Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314 – 342.
- Kelly, GJ, Druker, S. ve Chen, C. (1998). Öğrencilerin elektrik hakkında akıl yürütmeleri: Performans değerlendirmelerini argümantasyon analizi ile birleştirmek. *Uluslararası bilim eğitimi dergisi*, 20(7), 849-871.
- Kenan, O. (2005). İlköğretimin farklı seviyelerindeki öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerinin ve yanlış anlamalarının belirlenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V. ve Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of research in science Teaching*. 36(10), 1065-1084.
- Kıngır, S. (2011). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Kimyasal Değişim Ve Karışım Kavramlarını Anlamalarını Sağlamada Kullanılması*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Doktora Tezi.
- Kıngır, S., Geban, Ö. ve Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 15-28.
- Kızılkaya, G. (2009). *Yansıtıcı Düşünme Etkinlikleri İle Desteklenmiş Web Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Problem Çözme Üzerine Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kızılkaya, G. ve Aşkar, P. (2010). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154).
- Kızılkapan, O. (2019). *Epistemolojik Olarak Zenginleştirilmiş Argümantasyon Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Ve Özellikleri*

Ünitesindeki Başarılarına Ve Epistemolojik İnançlarına Etkisi. Erciyes Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.

- Knippen, J. ve Green, T. (1997), "Problem solving", *Journal of Workplace Learning*, C. IX, S 3: s.98-99.
- Koballa, J., T. R., Crawley, F. E. ve Shrigley, R. L. (1990). A summary of science education-1988. *Science Education*, 74(3), 369-381.
- Koca S. (2020). *Eğitsel Robot Uygulamalarının Öğrencilerin Kodlamaya Dönük Bilişsel Çıktılarına Etkisinin İncelenmesi.* Amasya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Koç, G. (2006). Yapılandırmacı sınıflarda öğretmen-öğrenen rolleri ve etkileşim sistemi. *Eğitim ve Bilim*, 31(142), 56-64.
- Koçak, G. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (Atbö) Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Başarıları Özdeğerlendirme Derse Katılımı Ve Argüman Oluşturma Becerileri Üzerine Etkisi.* Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Koçak, K. (2014). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Çözümler Konusunda Başarısına Ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi.* Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Korkmaz, H. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Epistemolojik İnançlarına ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi.* Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Korkut, E. ve Akkoyunlu, B. (2008). Yabancı dil öğretmen adaylarının bilgi ve bilgisayar okuryazarlık öz-yeterlikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 178-188.
- Koşar, H. (2022). *Etnostem Yaklaşımının 7.Sınıf Öğrencilerinin Kültürel Farkındalıklarına, 21. Yüzyıl Becerilerine Ve Fen Ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi.* Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Köse, Ö.Ö. (2019). *Teknoloji Destekli Argümantasyon Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Kavramsal Anlamalarına Ve Tutumlarına Etkisi.* Marmara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62(2). 155-179.

- Kutlu Kalender, M.D. (2022). *7. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Dönüşümsel Öğrenme Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Başarı Ve Düşünme Becerilerine Etkisi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı / Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kutluer, M. (2020). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinde Madde Döngüleri Ve Çevre Sorunları Konusundaki Başarılarına Ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kutru, Ç. (2022). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Destekli STEM Eğitiminin 7.Sınıf Öğrencilerinin 21.Yy Becerilerine Etkisi*. Giresun Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Küçük Demir, B. (2014). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Matematik Başarılarına Ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Küçüköner, Y. (2018). *Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerinin Ve Bu Metinlere Dayalı Animasyonların 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Ve Hareket Konularını Anlamalarına Etkisi*. Gazi Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Külegel, S. (2020). *Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma*. Yıldız Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kültekin, S. (2006). *Bilgi Toplumu ve Eğitim Programları*. Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Lawson, A. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387 – 1408.
- Leeman, R. W. (1987), Taking Perspectives: Teaching Critical Thinking in The Argumentation Course, EDRS No. ED 292 147.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

- Macdonald, J., Heap, N. ve Mason, R. (2001). “Have I learnt it?” Evaluating skills for resources-based study using electronic resources. *British Journal of Educational Technology*, 32(4), 419–433.
- Malmivuori, M. L. (2001). The dynamics of affect, cognition, and social environment in the regulation of personal learning processes: The case of Mathematics. *University of Helsinki Department of Education Research Report*, 172.
- Martin, A. M. ve Hand, B. (2007). Factors affecting the implementation of argument in the elementary science classroom. A longitudinal case study. *Research in Science Education*, 39(1), 17-38.
- Mason, L. ve Scirica, F. (2006). Prediction of students’ argumentation skills about controvelsial topics by epistemological understanding. *Learning and instruction*, 16(5), 492-509.
- Maviş, F.Ö. (2014). *Ortaöğretim Öğretmenlerinin Yansıtıcı Uygulama Düzeyleri İle Öğrencilerin Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin Karşılaştırılması*. Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- McNeill, K. L. ve Krajcik, J. (2009). Synergy between teacher practices and curricular scaffolds to support students in using domain specific and domain general knowledge in writing arguments to explain phenomena. *The Journal of the Learning Sciences*, 18(3), 416-460.
- MEB (2006). Milli eğitim bakanlığı talim terbiye kurulu başkanlığı, ilköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- MEB (2013). Milli eğitim bakanlığı talim terbiye kurulu başkanlığı, İlköğretim kurulları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ortaokul 8.
- Meral, E. (2018). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Ve Argüman Oluşturma Becerilerine Etkisi*. Atatürk Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Ana Bilim Dalı / Sosyal Bilgiler Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Mercier, H. ve Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *Behavioral and Brain Sciences*, 34(2), 57–74.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel Araştırma Desen Ve Uygulama İçin Bir Rehber* (S. Turan, Çev.) Nobel Yayıncılık
- Merve Özsoylu, H. (2020). *Eğitim Sistemi ve Eğitime Yapılan Harcamaların Orta ve Üst Düzey Kadın Yönetici İstihdamına Etkisi*. İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Analitiği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Mitchell, S. (1996). Improving the Quality of Argument in Higher Education. Middlesex University, School Of Education, Interim Report, London.
- Moshman, D. (2015). Epistemic cognition and development: the psychology of justification and truth. Psychology Press.
- Murat, A. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algıları İle STEM'e Yönelik Tutumlarının İncelenmesi*. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Murat, M. (2018). *Ters Yüz Sınıf Modelinin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerileri Ve Bilimsel Epistemolojik İnançlarına Etkisi*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Myers, R. E. ve Fouts, J. T. (1992). A cluster analysis of high school science classroom environments and attitude toward science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 929-937.
- National Academies of Sciences, Engineering and Medicine [NAS]. (1997). *Preparing for the 21st century: The education imperative*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Newton, P., Driver, R. ve Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(1), 553– 576.
- Norten Meier, L., Hand, B., Hockenberry, L. ve Wise, K. (2008). Question, claims, and evidence: The important place of argument in children's science writing. Portsmouth, NH: Heinemann
- Ocak, G. (2004). İlköğretim okulu 5. sınıf öğrencilerinin okuma anlama düzeyine videonun etkisi, *İlköğretim-Online*, 3(2), 19-25.
- OECD. (2012). Education at a Glance 2012: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Osborne, J., Erduran, S. ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Öğretir Özçelik, A. D. ve Eke, K. (2018). 21.Yüzyıl Öğretmenlerinde Sosyal Beceriler. *Ankara: Pegem Akademi*. 103-123.
- Öz, M. (2020). *Fen Eğitiminde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Ve Çoklu Modsal Betimleme Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Kastamonu Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.

- Özbay, M. (2005). Ana dili eğitiminde konuşma becerisini geliştirme teknikleri. *Journal of Qafqaz University*, 16. http://journal.qu.edu.az/article_pdf/1037_486.pdf Erişim Tarihi (01.02.2021).
- Özcan, E. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Yaratıcı Düşüncelerine Ve Epistemolojik İnançlarına Etkisinin İncelenmesi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Özdem Köse, Ö. , Bayram, H. ve Benzer, E. (2021). WEB 2.0 Destekli Argümantasyon Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Konusundaki Başarılarına, Tartışmacı Tutumlarına ve Teknoloji Tutumlarına Etkisi. *Erciyes Journal of Education*, 5 (2), 179-207. DOI: 10.32433/eje.913505
- Özelma, E.İ. (2019). *"Maddenin Tanecikli Yapısı" Konusunun Öğretiminde Argümantasyon Tabanlı Öğretim Yönteminin Fen Başarısına Ve Tartışma İstekliliğine Etkisi*. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Özer, F. (2021). *21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişimini Destekleyici Fen Öğrenme Ortamlarının Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme, Yaratıcı Düşünme Becerileri Ve Kavram Öğrenimine Etkisinin İncelenmesi*. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Özgüzel, S. (2018). 21. Yüzyılın Akademik Eğitim Konsepti ve Üniversitelerin Rolü. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 7(21), 951-964.
- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*. Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Paglieri, F. (2006). *Coding Between the Lines: On the Implicit Structure of Arguments and Its Import for Science Education*. Working Paper, Istc-Cnr Roma.
- Parlar, H. (2012). Bilgi Toplumu, Değişim ve Yeni Eğitim Paradigması. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 193-249.
- Pfau, M., D. A. Thomas, ve W. Ulrich (1987), *Debate And Argumentation: A Systems Approach To Advocacy*, Glenview, LI: Scott, Foresman and Company.
- Pimentel, D. S. ve McNeill, K. L. (2013). Conducting talk in science classrooms: Investigating instructional moves and teachers' beliefs. *Science Education*, 97(3), 367-394
- Prain, V. ve Hand B. (1999). Students perceptions of writing for learning in secondary school science. *Science Education*, 83, 151-162.

- Puvirajah, A. (2007). *Exploring The Quality and Credibility of Students' Argumentation*. Wayne State University, Teacher Facilitated Technology Embedded Scientific Inquiry, Doctoral Dissertation.
- Resnik, M. (2002). Rethinking learning in digital age. Retrieved May 25, 2009, from <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/wef.pdf>
- Rieke, R. D. ve Sillars, M. O. (1984), *Argumentation And Decision Making Process* (2. Ed). Glenview, IL: Scott, Foresman and Company.
- Rigotti, E. ve Morosso, S.G. (2009). Argumentation as an object of interest and as a social and cultural resource. In *Argumentation and education* (pp. 9-66) Springer, Boston, MA.
- Robinson, S. K. (2003). *Yaratıcılık-Akılın sınırlarını aşmak* (N. G. Koldaş Çev.). İstanbul: Kitap.
- Rod Watson, J., Swain, JR ve McRobbie, C. (2004). Pratik bilimsel araştırmalarda öğrencilerin tartışmaları. *Uluslararası Bilim Eğitimi Dergisi*, 26(1), 25-45.
- Ross, D. (2017). Empowering our students with 21st-century skills for today. Getting Smart. <https://www.gettingsmart.com/2017/04/empowering-students-21st-century-skills/> adresinden 18.01.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Russell, T. L. (1983), "Analyzing arguments in science classroom discourse: Can teachers' questions distort scientific authority," *Journal of Research in Science Teaching*, 20(1), 27-45.
- Saçmalioğlu, M. G. (2019). *Beden Eğitimi Öğretmen Adaylarının, Mesleki Öğrenme Topluluğu Aracılığıyla 21. Yüzyıl Becerilerini Ortaya Çıkarma Süreçlerinin Keşfedilmesi*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Spor Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Sampson, V. ve Clark, D. B. (2008). Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Education*. 92, 447-472.
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *Journal of the Learning Sciences*, 12(1), 5 – 51.
- Sandoval, W. A. ve Millwood, K. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23 – 55.
- Sarıcan, G. (2017). *Bütünleşik STEM Eğitiminin Akademik Başarıya, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisine Ve Öğrenmede Kalıcılığa Etkisi*. İstanbul Aydın Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Eğitim Yönetimi ve Denetimi Ana Bilim Dalı / Eğitim Yönetimi ve Denetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.

- Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J. ve Ilya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentative activity: An empirical study. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 221-258.
- Schweizer, D. M. (2002). *Heating Up The Science Classroom Through Global Warming*. University of California, An Uninvestigation Of Argument In Earth System Science Education. Doctora Thesis (Unpublished).
- Selvi, K. (1999). Sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersinde duyuşsal davranışları belirleme ve yazma becerileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6.
- Shermis, S. S. (1992). Critical thinking: helping students learn reflectively. Bloomington: EDINFO Press.
- Siegel, H. 1995. Why should educators care about argumentation. *Informal Logic*, 17:159-176.
- Simon, S., Osborne, J. ve Erduran, S. (2003). *Systemic teacher development to enhance the use of argumentation in school science activities*. In J. Wallace ve J. Loughran (Eds.), *Leadership and professional development in science education: New possibilities for enhancing teacher learning* (pp. 198-217).
- Simon, S., Erduran, S. ve Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International journal of science education*, 28(2-3), 235-260.
- Somuncuoğlu, D. (2005). Duygusal zekâ yeterliliklerinin kuramsal çerçevesi ve eğitimdeki rolü. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 269-293.
- Stohlmann, M., Moore, T. J. ve Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4.
- Suh J. K. (2016), *Examining teacher epistemic orientations toward teaching science (EOTS) and its relationship to instructional practices in science*. The University of Iowa, Unpublished Doctoral Dissertation,
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adiguzel, T. (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(1), 309-322.
- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) Üstün Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Üstbiliş Ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Gazi Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Şahin, N. H., Şahin, N. ve Heppner, P. (1993), “Psychometric Properties Of The Problem Solving Inventory In A Grup Of Turkish University Students”, *Cognitive Therapy Research*, 17: 379-396.

- Şardağ, M. ve Çakmakcı, G. (2021). Argümantasyon Tabanlı Bilim Eğitiminde Etkileşimsel Kaynaklar ve Öğretmen Soruları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 494-523. DOI: 10.33711/yyuefd.1029064
- Şen, M. (2021). *Argüman Tabanlı Bilim Öğrenme'nin 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlığı Üzerine Etkisinin İncelenmesi Ve Öğrencilerin Argümantasyon Şemalarının Ve Argümantasyon Sürecine Katılımının Ortaya Konması*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Şenel Çoruhlu, T. ve Akyüz, M. (2021). Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Sınıf Öğretmen Adaylarının Kavramsal Anlamalarına Etkisi: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Örneği. *Trakya Eğitim Dergisi* 11(2), 622-642. DOI: 10.24315/tred.664297
- Tanrıöver, S. (2022). *Fen Öğretiminde STEM (SOS) Modeli Uygulamasının Öğrencilerin Akademik Başarı Ve 21. Yüzyıl Becerileri Gelişimi Üzerine Etkisi*. Akdeniz Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Tatlısu, S. (2020). *Fen Bilimleri Dersinde Argümantasyon Yönteminin Kullanılmasının 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerisi Ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. Akdeniz Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- TDK (2022). <http://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 11.01.2022
- Tekindur, A. (2022). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısına, Araştırma Ve Bilimsel Yazma Becerilerine Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Temel Eğitim Ana Bilim Dalı / Sınıf Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Tenkoğlu, H. (2017). *Fen Bilimleri Dersinde Teknoloji Entegrasyon Matrisi Modelinin Öğrencilerin Teknoloji Standartları, Yansıtıcı Düşünme Becerileri Ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Amasya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Tippett, C. 2009. Argumentation: the language of science. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1): 17-25.
- Tok Ş. (2008). Fen Bilgisi Dersinde Yansıtıcı Düşünme Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi, *İlköğretim Online*, 7(3), 557-568.
- Topaloğlu, Ö. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Öz Yeterliliklerine, Öğrenmeye Ve Fen Bilimlerine Karşı Tutumlarına Etkisi*. Giresun Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Topaloğlu, Ö. ve Yeşildağ-Hasançebi, F. (2021). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin öz yeterliliklerine, öğrenmeye ve

- fen bilimlerine karşı tutumlarına etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 8(2), 452-467.
- Topçu, M. S. (2008). Fen öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki kritik düşünme yetenekleri ve bu yetenekleri etkileyen faktörler. *Ortadoğu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. 26(1), 12-26.
- Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Trend, R. (2009). Commentary: fostering students' argumentation skills in Geoscience Education. *Journal of Geoscience Education*, 4(57), 224-232.
- Trilling, B. ve Fadel, C. (2009). 21st century skills: Learning for life in our times: *learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Tucel, S. (2016). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarılarına, Üst Bilişlerine Ve Epistemolojik İnançlarına Etkisi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İlköğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Tunkham, P., Donpudsa, S. ve Dornbundit, P. (2016). Development of STEM activities in chemistry on “protein” to enhance 21 st century learning skills for senior high school students. *Silpakorn University Journal of Social Sciences, Humanities, and Arts*, 16(3), 217-234.
- Turan, H. (2022). *Web 2.0 Araçları İle Desteklenen Çevrimiçi Eğitim Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Canlılarda Üreme, Büyüme Ve Gelişme Ünitesindeki Akademik Başarılarına Ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi*. Yıldız Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon Odaklı Kimya Eğitimi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105 119.
- Uç, F.B. (2019). *Yazma Destekli Argümantasyon Uygulamalarının 7.Sınıf Öğrencilerinin Yazma Öz Yeterliklerine, Yaratıcı Yazmalarına Ve Kavram Öğrenmelerine Etkisinin İncelenmesi*. Marmara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Uçar, C. (2018). *Argümantasyon Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıkları, Girişimcilikleri Ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Üzerine Etkisi*. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Ulu, C. (2019). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Üstbilişsel Bilgi ve Becerilere Etkisi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 2(1), 11-23. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ubed/issue/48031/437451>
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Ulus, A. (2022). *Ortaokulda Öğrenim Gören Aktif Satranç Sporcularına Ait Farklı Değişkenlerin, Problem Çözme, 21. Yüzyıl Becerileri Ve Fen Bilimlerine Yönelik Tutumları İle İlişkilerinin İncelenmesi*. Marmara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F. Ö. (2004) Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-204
- Ünver G. (2015). Yansıtıcı Düşünme, Editörler: Demirel Ö, Eğitimde Yeni Yönelimler, 6.baskı, Pegem Akademi, Ankara, 137-148.
- Üstünkaya, I. ve Savran Gencer, A. (2012). İlköğretim 6. Sınıf Seviyesinde Bilimsel Tartışma (Argumentation) Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Van Eemeren, F.H., Grootendorst, R. ve Snoeck Henkemans, F. (1996). *Fundamentals of Argumentation Theory. A Handbook Of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*. Mahwah, Erlbaum.
- Van Zee, E, H., Iwasyk, M., Kurose, A., Simpson, D. ve Wild (2001). Student and teacher questioning during conversations about science. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 159-190.
- Wagner, T. (2008). The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need-and what we can do about it. *Basic Books*.
- Walton, D. (2006). *Fundamentals of Critical Argumentation*. Cambridge University Press, New York.
- Wheeler, S., Waite, S. J. ve Bromfield, C. (2002). Promoting creative thinking through the use of ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 367–378.
- Yalçın, H.G. (2018). *Fen Bilimleri Dersinde Pozitif Ve Negatif Motivasyonun Kaygı Düzeyine Ve Akademik Başarıya Etkisinin Araştırılması*. Erciyes Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Yaman F. (2021). Examining students’ quality and perceptions of argumentative and summary writing within a knowledge generation approach to learning in an analytical chemistry course, *Chem. Educ. Res. Pract*, 22 (4), 985–1002.

- Yaman, F. (2019). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Ortaokul Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Ve Fendeki Gösterimleri Kullanmayla İlgili Görüşlerine Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 399-413. DOI: 10.17240/aibuefd.2019.19.43815-451118
- Yang, H. T., ve Wang, K. H. (2014). A teaching model for scaffolding 4th grade students' scientific explanation writing. *Research in Science Education*, 44, 531-548.
- Yazan, A. (2017). *Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Uygulanmasında Kullanılan Tahmin Et-Gözle-Açıkla Ve Karikatürlerle Yarışan Teoriler Stratejilerinin Etkililiğinin Karşılaştırılması*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Yerrick, R. K. (2000), "Lower tarch science students' argumentation and open inquiry instruction," *Journal of Reserch in Science Teaching*, 37, 807-838.
- Yeşildağ-Hasançebi, F. ve Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.
- Yeşildağ-Hasançebi, F. ve Günel, M. (2014). Farklı perspektiflerden argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının bilim öğrenme üzerine etkilerinin derinlemesine incelenmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 23-44. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/etad/issue/26382/277988>
- Yeşiloğlu, N. 2007. *Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Yıldırım, C. (2017). *Argümantasyon Destekli Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme İle Problem Çözme Becerilerine Ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi*. Pamukkale Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Yıldırım, F. S. (2020). Argümantasyon Odaklı Öğrenme Yaklaşımıyla İlgili Bilimsel Çalışmaların İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(5), 2058-2070. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/56970/770439>
- Yıldırım, H. (2021). *Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Denetim Odağı Farklı 6. Sınıf Öğrencilerinin Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Yıldırım, N. (2013). *Ortaokul 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Kullanılan MEB Vitamin Eğitim Yazılımının Öğrencilerin Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Ve Erişilerine Etkisinin İncelenmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı / Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Yıldırım, H. E. ve Nakiboğlu, C. (2014). Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 124-154.
- Yılmaz, E. ve Alkış, M. (2019). 21. yüzyıl yeterlilikleri ölçeği'nin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 5(1), 125-154.
- Yılmaz, E., Çalışkan, M. ve Sulak, S. A. (2016). Eğitim Bilimlerinden Yansımalar. Konya: Çizgi Kitabevi Yayınları. ISBN: 978-605-9427-19-7.
- Yore, D. L., Bisanz, L. G. ve Hand, M. B. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science and Education*, 25(6), 689-725.
- Yore, L.D. (2003). Quality science and mathematics education research: considerations of argument, evidence, and generalizability. *School Science and Mathematics*, 103(1), 1-7.
- Zohar, A. ve Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35 – 62.

EKLER

EK 1. ATBÖ YÖNELİK DERS PLANI ÖRNEĞİ

ATBÖ DERS PLANI – IŞIĞIN SOĞURULMASI	
	Tarih:
Ünitenin Adı:	Işığın Madde İle Etkileşimi
Dersin sınıf seviyesi	7
Dersin süresi	2,5 saat
Konu:	Işığın Soğurulması
Kazanımlar:	F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder. F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır. F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla ilişkilendirir. <i>Renk filtrelerine girilmez</i> F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. <i>Kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemi vurgulanır.</i> F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.
Dersin büyük düşünce ve alt düşüncesi Yazdığınız alt düşüncelerden bu ders ile ilgili olan (sizi yönlendirecek olan) alt düşüncüyü koyu renk yaparak belirtiniz.*	Büyük düşünce: Işık bir madde ile karşılaştığında farklı etkileşimler gösterir. Alt düşünceler: - Işık bir madde ile karşılaştığında madde tarafından soğurulabilir. - Işık bir madde ile karşılaştığında madde tarafından yansır. - Beyaz ışık tüm ışık renklerinin birleşiminden oluşur
Kavramlar:	Işığın soğurulması, ışığın yansımaları, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi
Beceriler (BSB -Yaşam becerileri) Bu ders içerisinde öğrencilerin kazanabileceği Bilimsel Süreç Becerileri ve Yaşam Becerileri nelerdir?	- Ölçme - Veri kaydetme - Hipotez kurma - Verileri kullanma - Model oluşturma

	- Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme - Deney yapma - Karar verme - Yaratıcılık - İletişim ve Takım çalışması
Yöntem ve Teknikler Bu ders <u>Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı</u> esas alınarak planlanacaktır. Süreçte kullanmak istediğiniz teknikler varsa belirtiniz. Ayrıca ders planınızın <u>Bilimin Doğası</u> temalarını içinde barındırmasına dikkat ettiniz.	- İşbirlikçi öğrenme - Beyin fırtınası - Soru cevap - Araştırma- inceleme
Güvenlik önlemleri: (Deneyler esnasında ne tür güvenlik önlemleri almalıyız?)	1. Makas gibi kesici delici aletleri kullanırken dikkatli olunuz. 2. Laboratuvar bittiğinde ellerinizi yıkayınız. 3. Bütün laboratuvar kurallarına uyunuz.
Ders öncesi hazırlık:	Ünite öncesi ünitenin tamamını içeriğin kavram haritası oluşturuldu. Kavram haritası sayesinde neleri biliyorum varsa neleri bilmiyorum/eksiklerin var görüldü. Konu hakkında bilgilerimi tazelemek için ders kitapları, makaleler ve çeşitli deneyleri öğrenebilmek için internet üzerinden araştırma yapıldı. Gerekli olabilecek malzemelerin listesi çıkartıldı. Konuya etkili bir giriş yapabilmek için internet üzerinden araştırma yapıldı. Anlattıklarımın daha kalıcı olmasını sağlayabilmek için internetten konuyla ilgili görseller araştırdım.
1. Araştırılacak Soru Üzerinde Uzlaşma	
Ortamı hazırlama ve dikkat çekme için ne yapabiliriz?	Derse “beyaz giyme” şarkısı ile giriş yapılır. Derse bu şekilde giriş yapılmasının amacı öğrencileri derse karşı motive etmek ve giriş tartışmasını başlatmak için şarkının sözlerinden faydalanmaktır.
Giriş tartışmasını başlatacak ve devam ettirecek sorular neler olabilir?	1. Şarkıda beyaz giyme toz olur siyah giyme söz olur ve beyaz giyme tanıklar seni yolcu sanıklar zaten bende talih yok seni benden alırlar gibi renklerin insanları düşünceleri ve davranışlarını etkilediğini düşünüyor musunuz? 2. İnsanlar günlük kıyafetlerini seçerlerken renklerine dikkat ederler mi? 3. (Tahtada kışın ve yazın giyilen elbiseler ve renklerini gösteren görseller açılır) Bu görsellere baktığınızda mevsimlerin giydiğimiz kıyafetlerin renklerini etkilediğini söyleyebilir miyiz? 4. Görsellerde kışın ağırlıklı olarak koyu tonların yazın ise daha çok açık tonların seçildiğini görmekteyiz. Bunun sebebi sizce ne olabilir? 5. Güneşli bir günde pencerenin önünde duran kitabın masanın önünde duran kitaba göre

	daha çok ısındığını görmüştüzdür. İki kitabında aynı olmasına rağmen pencereden güneş ışığı alan kitabın daha sıcak olmasının nedeni ne olabilir? (bankta oturan insanlar ve pikniğe giden bir aile örnekleriyle çeşitlendirilerek ışığın soğurulmasına öğrenciler yönlendirilir) 6. Bu cisimlerin sıcaklık farklarının oluşmasında sizce cisimlerin renklerinin bir etkisi var mıdır? 7. Farklı renklerde aynı cisimler aynı sürede güneş ışığı altında aynı miktarda mı ısınır? 8. (Tahtaya gök kuşağı, cd, sabun köpükleri ve asfalt üzerindeki yapın farklı renklerde görünen görselli açılır) Bu görsellere baktığınızda ortaya çıkan renkleri fark ettiniz mi? 9. Güneş ışığını beyaz olduğunu daha önceki senelerde öğrendiniz. Bu görsellerin üzerine hepsinin güneş ışığı vurmasına rağmen neden farklı renkler görünüyor? 10. Beyaz ışık sadece bir renkten mi oluşuyor? 11. Görseldeki farklı renkleri bir araya getirip beyaz bir ışık elde edilebilir mi? 12. Doğadaki cisimleri neden siyah, beyaz veya renkli görürüz? Doğayı güneş aydınlatıyor ve güneşin beyaz bir ışık olduğunu görüyoruz. Beyaz ışık neden doğayı sadece beyaz bir şekilde göstermiyor bu renklerin farklılığı nasıl olabiliyor? 13. Güneş ışığı camdaki kitaba vurduğunda ısındığını söylemiştik. Yani ışık enerjisi ısı enerjisine dönüşmüş oluyor. Peki bu dönüşümü günlük hayatımızda nerelerde kullanıyoruz?
Öğrencilerden beklenen araştırma soruları nelerdir?	1. Işık, maddelerin sıcaklığının artmasına neden olur mu? Olursa nasıl olur? 2. Işık, her maddede aynı miktarda mı soğurulur? 3. Renklerin ışığı soğurmasına etkisi var mıdır? 4. Beyaz ışık hangi renklerde oluşur? Bu renklerin birleşmesiyle tekrar beyaz ışık elde edilebilir mi? 5. Cisimlerin farklı renklerde görünmesinin nedeni nedir? 6. Işık enerjisinin günlük hayatta nerelerde kullanılır? (Araştırma sorusu)
Beklediğim araştırma soruları öğrencilerden gelmezse ne yapabilirim?	Öğrencilere kazanımlara uygun araştırma soruları yazmaları için sorular sorarak yönlendire yapabilirim - Dersin başında konuştuğumuz sorulardan cevabını merak ettiğiniz sorular var mı?

	- Sorulara net bir yanıt gelmedi. Siz bu sorular hakkında neler düşünüyorsunuz? - Daha da özele inerek yönlendirmek istediğim soruyu özellikle araştırmasını istediğim gruba tekrar sorarım ve sorunun cevabı hakkında neler düşündüklerini söylemelerini isterim. - Siz bu soruya cevap bulmak için nasıl bir deney tasarlanabilir? Sorusunu sorarak fikirlerini alırım.
Öğrencilerin ihtiyaç duyabileceği malzemeler nelerdir?	Beyaz ve renkli ışık kaynakları, (renkli ışık kaynakları olmaması halinde renkli saydam kağıtlar), ışık prizması, açık ve koyu renklerde özdeş kumaş parçaları, termometre, makas, bant, karanlık ortam sağlamak için koli kutuları.
2. Öğrencilerin araştırma sorularını test etmesi/ araştırması/deney yapması	
Soruları test ettirebilmek için ne yapabilirim? Öğrencileri araştırma sorularına uygun deneylere nasıl yönlendirebilirim?	Öğrencilerin sorularının yapmayı düşündükleri deney/araştırmalarıyla ilişkilerine bakılır. - Bu deney/araştırma sonucunda nasıl bir sonuç elde etmeyi bekliyorsun? - Yapacağın deney/araştırma senin sorunun cevabını vermeye yetiyor mu? - Bu soru için daha başka nasıl deneyler farklı kaynaklar kullanabilirsin? - Deneyler ve araştırman için birçok malzeme ve seçenek var sence senin soruna uygun en iyi malzeme ya da seçeneklerin hangileri olabilir? Gibi sorularla öğrenciye araştırma sorusuna uygun deneyi yaptırmaya yönlendirebilirim.
Öğrencilerin soru iddia delil arasındaki ilişkiyi kurmalarını nasıl sağlayabilirim?	Öğrencilerin yazdıkları sorulara cevap bulmak için yaptıkları deneyler/araştırmalar sonucunda oluşturdukları iddialar, başlangıçta sorularını yazarken bulmayı tahmin ettikleri sonuçlarla nasıl bir benzerlik veya zıtlık içinde olduğunu sorarım. Oluşturdukları iddiaları destekleyecek delilleri deney/araştırma sırasındaki gözlemlerini ve yazdıkları verileri yorumlamasını, iddiasına yönelik günlük hayattan örnekler vermesini isterim.
Deneyler/araştırmalar esnasında nelere dikkat etmeliyim?	- Yaptıkları deneylerin/araştırmaların sorularıyla ve konuyla ilişkisine, - Doğru malzemeleri kullanarak doğru deneyler/araştırmalar yapıp yapmadıklarına, - Öğrencilerin çalışma sırasında en çok hangi kısımlarda zorlandıklarına, - Soruya uygun deneyi/araştırmayı yaparken

	uygun materyalleri/kaynakları kullanıp kullanmadığına, - Yapılan deneylerin/araştırmaların sorularının cevabını bulmaya yönelik olup olmadığına, - Oluşturulan iddiaların soruyla ilişkisine, - İddiasını doğru ve yeterince deliller sunarak destekleyebilmesine, - Gruptaki öğrencilerin birbiriyle ilişkisine, - Öğrencilerin ne kadar aktif olduklarına ve deneyleri/araştırmaları yaparken ki ilgilerine dikkat etmeliyim.
3. İddia ve delil üretme	
Öğrencilerin elde ettikleri verilerden yola çıkarak deliller ve iddialar oluşturmalarını nasıl sağlarım? Öğrencilerin soru-iddia- delil arasındaki ilişkiyi kurmalarını sağlamak için onları nasıl yönlendirebilirim?	Grupları tek tek gezerek öğrencilere soru iddia ve delillerini ilişkilendirecek yönlendirici sorular sorarım. - Yaptığınız deneyler/araştırmalar sonucunda buldunuz verileriniz/gözlemleriniz neler? - Bu verileriniz/gözlemlerinizden yola çıkarak neler söyleyebilirsiniz? - Yaptığınız deneyler/araştırmalar sonucunda sizce grubunuzun sorununuza cevabı nedir? - Siz sorunuz hakkında nasıl bir görüş ileri sürüyorsunuz? - Bu görüşünüzü destekleyecek neler söyleyebilirsiniz? - Görüşünüzü desteklemek için deneyinizle/araştırmanızla ilgili ne söyleyebilirsiniz? Bu görüşünüzü günlük hayattan karşılaştığınız somut örnekler verebilir misiniz?
4. Argümanların savunulması ve uzlaşma süreci (İddia ve delillerin savunulduğu tartışma)	
Tartışmayı nasıl yönlendirmeliyim? Hangi soruları sorabilirim? Tartışmayı nasıl sonlandırırım?	Tahtaya deliller yazıldıktan sonra tahtaya kalkış sırasını özelden genele doğru olacak şekilde kaldırmaya dikkat ederim. En son tahtaya kalkan grup tüm grupların yaptıklarını toparlayacak grup olmalıdır. 1. Işık, maddelerin sıcaklığının artmasına neden olur mu? Olursa nasıl olur? 2. Işık, her maddede aynı miktarda mı soğurulur? 3. Renklerin ışığı soğurmasına etkisi var mıdır? 4. Beyaz ışık hangi renklerde oluşur? Bu renklerin birleşmesiyle tekrar beyaz ışık elde edilebilir mi? 5. Cisimlerin farklı renklerde görünmesinin

	nedeni nedir? 6. Işık enerjisinin günlük hayatta nerelerde kullanılır? Gibi bir sıra izlenebilir. Gruplar arasında zıt sonuçlar bulan gruplar olduğunda onları art arda konuşturmaya çalışırım böylelikle tartışma ortamı yaratmış olurum. Benzer sonuçlar bulan grupların biri tahtaya kalkıp deneyini anlatırken diğer grubunda kendi deneyinden delillerle onları desteklemesi konusunda onları yüreklendiririm. Tahtaya kalkan her kişinin sesli bir şekilde önce sorusunu sonra iddialarını okuması gerektiğini söylerim. Tartışma sırasında grupları gözlemlerim konudan sapıp sapmadıklarına doğru veya yanlış söyleyip söylemediklerine bakarım. Eğer yanlış söyleyenler olursa diğer gruplara bu konuda ne düşündüklerini sorarım. Aksi durumda yanlış veya konudan sapan olmazsa tartışmaya çok müdahale etmem. Çünkü kendileri tartışarak daha iyi öğreneceklerdir. Dışardan beklemede kalırım. Tüm konuşulanları dinler yanlış bir ifade kullanan olursa onu hemen yakalar sınıfa bu konuda ne düşündüklerini söylettiririm. Tartışma sırasında sorulabilecek sorular. Işık ışınları maddeleri nasıl ısıtır? Her madde aynı derecede mi ısınır? Renklerin farklı olması maddelerin sıcaklığını etkiler mi? Nasıl? Işığın soğurulması nedir? Işığın yansımaları nedir? Işığın maddeyi soğurulma miktarı ile maddenin rengi arasında bir ilişki var mı? Yazın açık kışın daha çok koyu renkli giysiler tercih etmemizin nedenini nasıl açıklarsınız? Beyaz ışık hangi renklerin birleşiminden oluşur? Bu renklerin tekrar bir araya gelmesiyle beyaz ışık oluşur mu? Doğası çok fazla sayıda renk var bu renkler nasıl oluşmuş olabilir? Farklı ışınlar tek renk bir zemin üzerine örneğin kırmızı geldiğinde zemini hangi renklerde görebiliriz? Beyaz ışık içerisindeki renklerden oluşan zeminlere beyaz ışık gönderdiğimizde zemin hangi renkte görünür? Işık enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesi bizim hayatımıza nasıl kolaylıklar sağlar? Işık enerjisini neden ısı enerjisine dönüştürme ihtiyacı duyulmuştur? (Bilimin sosyo- kültürel yapısına değinilebilir)
--	--

	Sorularını sorduktan sonra öğrencilere merak ettikleri veya anlamadıkları bir yer olup olmadığını sorarım varsa diğer öğrencilerden cevaplamasını isterim sonrasında tartışmayı sonlandırırım.
Teorik olarak bu derste değinilmesi gereken konular (kavramlar, kavramlar arası ilişkiler, olaylar, olgular vb.) neler olmalı? (Konu ile ilgili teorik bilgiyi ders planının bu bölümünde verebilirsiniz)	Işık, üzerine düştüğü bazı maddelerde farklı değişimlere sebep olur. Güneş ışığını doğrudan alan bütün cisimlerde az ya da çok bir sıcaklık artışı olur. Bu durumun sebebi ise ışığın, madde ile etkileştiğinde maddeler tarafından soğurulmasıdır. Koyu renkli cisimlerin ışığı daha iyi soğurduğunu, açık renkli cisimlerin ışığı daha fazla yansıtır. Beyaz ışık, ışık prizmasından geçtiğinde kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renklere ayrılır. Beyaz ışığın prizmadan geçirilerek renklere ayrılmasıyla oluşan renk kuşağına ışık spektrumu (ışık tayfi) denir. Cisimlerden çıkan ya da yansıyan ışık ışınlarının gözümüze ulaşmasıyla görme olayı gerçekleşir. Cisimler, bazı renklerdeki ışınları soğururken bazılarını yansıtır. O hâlde, her cisim yansıttığı ışığın renginde görünür. Beyaz cisimler, tüm renkleri yansıttıkları için hangi renk ışık ile aydınlatılıyorsa o renkte görünür. Siyah cisimler, üzerine gelen tüm renkleri soğurduğu ve renklerin hiçbirini yansıtmadığı için siyah görünür. Renkli cisimler, üzerine düşen beyaz ışıktaki kendi rengini yansıtır diğerlerini soğurduğu için kendi renginde görünür. Işık doğrusal yolla yayılan bir enerji türüdür. Işık, madde üzerine düştüğünde ya soğurulur ya da yansır. Işığı soğuran madde ısınmış olur. Yani ışık enerjisi, ısı enerjisine dönüşmüş olur. Güneş enerjisinin kullanıldığı yerlere örnekler; - Güneş panelleri - Güneş ocağı - Damıtma örneği - Trafik lambaları - Güneş enerjisiyle çalışan hesap makineleri

5.Bulduklarımın okuduklarım ile karşılaştırılması (Uzmanların konu hakkında ne söylediğini belirleme) Öğrencilerin buldukları sonuçlar ile bilimsel sonuçları örtüştürmelerini nasıl sağlarım? Özellikle öğrencilerin okumasını beklediğimiz metinler neler olabilir? Bu konuda öğrencileri nasıl yönlendirmeliyim? * Okuma örneklerine ait referans/link açık bir şekilde belirtilmelidir	Öğrencilerin sorularına cevap bulmak için yaptıkları deneyler sonucunda oluşturdukları iddialar kaynak kitaplarda ve internette ki konuyla ilgili bilgilerle ne derecede örtüşüp örtüşmediğini kaynaklar da farklı olarak hangi bilgilere yer verdiğini çalışma kağıdına yazmalarını ve haftaya derse gelirken getirmelerini söylerim. Morpa Kampüs'ten öğrencilerin konuyla ilgili videoları izlemesi ve kendi yaptıkları deneylerle nasıl benzerlik veya farklılık içerdiğine bakılabilir. www.morpakampus.com Ek olarak ebadan konuyla ilgili videoları konunun pekiştirilmesi için izlenmesi söylenir. Ayrıca milli eğitim bakanlığının öğrencilere ücretsiz verdiği yardımcı kaynak kitaplar kullanılarak işlenen konun ilgili bölümü ile ilgili sorular çözülerek öğrencinin neler öğrendiğini/öğrenmediğini görülebilir.
6. Fikirlerin nasıl değiştiğini yansıtmak için fırsatlar sağlama Öğrencilerin araştırma boyunca dersin konusuna dair düşüncelerindeki değişimi nasıl fark ettiririm?	Her grup için başlangıçtaki düşünceniz ile deney sonundaki düşünceniz arasında nasıl bir benzerlik veya farklılıklar olduğunu sorarım. Başlangıçtaki düşünceleriniz ile deney sonundaki düşüncelerin değişip değişmediğini nedeniyle birlikte açıklamalarını isterim.
Öğrencilerin dersi anlayıp anlamadıklarını nasıl değerlendiririm? Hangi ölçme araçlarını kullanabilirim? Bu ölçme araçlarındaki sorularım neler olabilir? *Özellikle alternatif ölçme değerlendirme araçlarını (kavram haritası, anlam çözümleme tablosu, balık kılıcı vb.)kullanmaya özen gösteriniz	Öğrencilerin dersi anlayıp anlamadıklarının değerlendirmek için her gruba tanılayıcı dallanmış ağaç dağıtarak etkinlik yaptırılır. Öğrenciye etkinliği tamamlaması için zaman verilir. Sonrasında akıllı tahtadan dallanmış ağaç açılarak sınıfla birlikte doğrusu yaptırılır. Eksik veya yanlış yapan gruplarda doğrusunu görüp düzeltebilir.. En son öğrencilerden bugün derste neler öğrendikleriyle ilgili bir günlük yazmaları istenir. Günlüklerini Padlet uygulaması üzerinden yazmaları istenir. Böylelikle öğrencilerin yansıtıcı düşünme gelişimleri teknolojik bir uygulama olan Padlet ile incelenmiş olacaktır. Haftaya kadar uygulama üzerinden göndermeleri istenir. Daha sonra öğretmen bu günlükleri okuyarak hem öğrencileri hem de kendisini değerlendirir.

7. Bir sonraki derse geiş Bir sonraki konuya/ derse geişi nasıl sağlarıım? Öğrencileri nasıl yönlendiririm? *Planladığınız dersten sonra yeni bir ünite başlıyorsa bu bölümü boş bırakabilirsiniz	Bir sonraki ders aynalar konusuna giriş yapılacaktır. - Aynaları günlük hayatımızda nerelerde kullanırız? Bize nasıl kolaylıklar sağlarlar? - Aynaların çeşitleri var mıdır? Eğer varsa bu aynalar arasındaki farklar nelerdir? - Ambulansın önündeki “AMBULANS” yazısının tersten yazılmasının nedeni nedir? - Yollarda keskin virajlara karşıdan gelen araçları görmeleri için aynalar konulur. Bu aynaların evimizde kullandığımız aynalardan bir farkı var mıdır? <i>Araştırarak haftaya geliniz.</i>
---	--

EK 2. GİZEMLİ OLAY ETKİNLİĞİ

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.

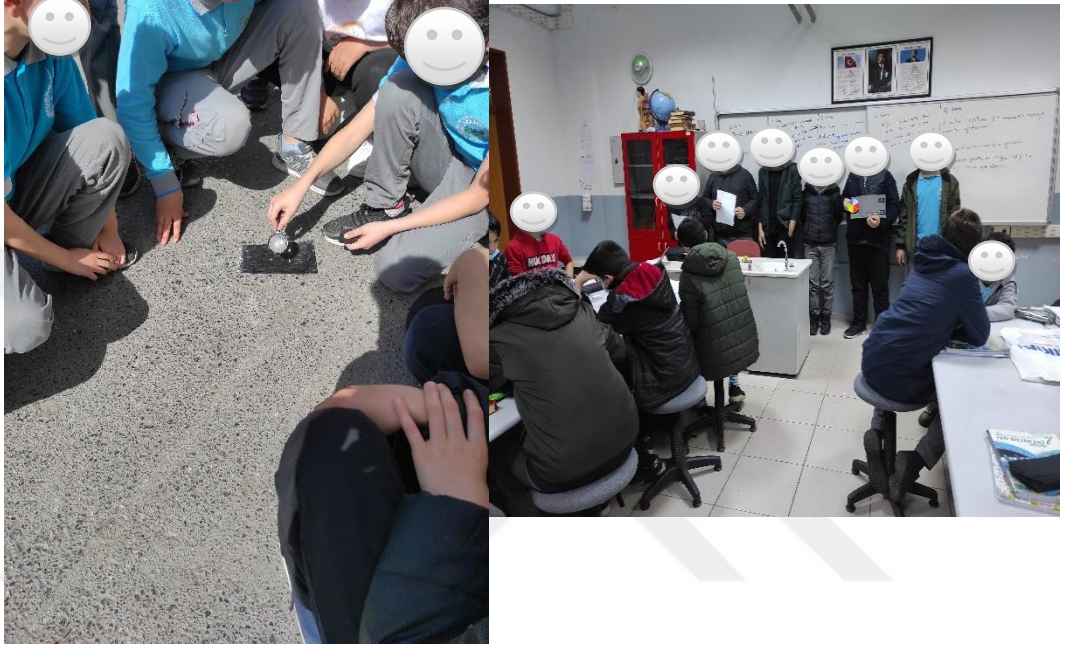
Size, olay yerine varmanızın üzerine, Bay Yıldız'ın bu sabah erken bir saatte evinde hizmetlileri tarafından ölü olarak bulunduğu anlatılmıştır. Aşçının Bay Yıldız için her zamanki yemeği hazırladığı dün akşam, korkunç fırtına olmasından dolayı, bay Yıldız hizmetlilerin evlerine sorunsuz dönebilmeleri 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, ye masanın hemen yanında yüzüstü yatmaktadır. Ayrıca, cesedin tam altında halının üzerinde büyük kırmızı bir leke göze çarpmaktadır. Açılmış vaziyette bir şişe kırmızı şarap ve bir kısmı yenmiş bir biftek masanın üzerinde durmaktadır. Cesedin hemen yanında devrilmiş bir sandalye ve masanın altında üzerinde kan olan bir bıçak görülmektedir.

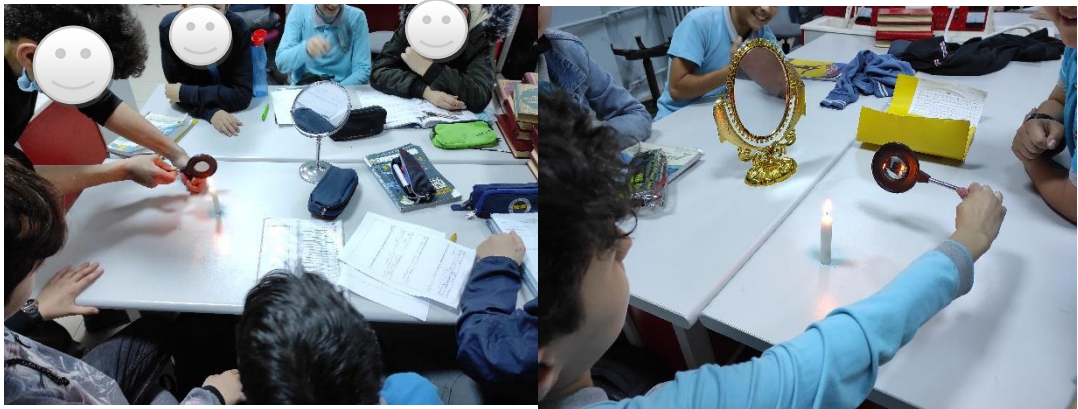
Tüm bu bilgilerle, tek bir iddia ve Bay Yıldız'ın nasıl öldüğünü açıklayabilecek destekleyici kanıt ya da kanıtlar sunun. Söz konusu iddia ve kanıtı olayların gelişim senaryosu içinde anlatınız.

EK 3. ATBÖ Süreci Görselleri ve Örnek ATBÖ Raporları

Şekil 2. Işığın Soğurulması Konusuna Yönelik Görseller



Şekil 3. Aynalar Konusuna Yönelik Görsell



Şekil 4. Işığın Kırılması Ve Mercekler Konusuna Yönelik Görseller



Şekil 5. Örnek ATBÖ raporları

Ad Soyad: [Redacted]	Grup Adı: 3. GAUP	Tarih: 21/08/22
Sınıf: 7E	Konu:	
Araştırma Sorunu: Tüm renkler aynı ortamda mı sağlanır?	Soruma yönelik başlangıç düşüncem: Bence tüm tüm renkler aynı ortamda sağlanmaz.	
Sorumu cevaplamak için yaptıklarım (deney, araştırma, gözlem...): Siyah ve Beyaz bocalara termometre koyduk. Ve 5 dakika beklettik. (Güneşin altında)		
Deney, gözlem ve araştırmalar sonucu bulduklarım (verilerim): 5 dakika sonra iki termometreleri iki dışarıya çıkardık. Ortam sıcaklığına aynı olmasına rağmen Siyah bacadaki termometre 15°C gösterdi 13°C iki		
İddiam: koyu renklerle ilgili daha çok sağlanır. Açık renklerle daha az sağlanır.	Delillerim: Anamiza yazın gamagışlarını kuruttuk için önce koyu renklerle daha hızlı. açık renklerle daha yavaş kurur.	
Gerekçem: Kışın bir çok yerde koyu renkli kışkırtıcı olan işe açık renkli kışkırtıcı değil. N. gördüm. Bunun sebebi araştırıldı.		
Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır? Sınıf arkadaşlarım ne diyor? Diğer gruptakilerden neler öğrendim? Diğer arkadaşlarımdan 1 kağıda beyaz ısığın hangisi Tenklerden olacağını araştırdım. Beyaz'ın 3 ana 3 ara renkten oluştuğunu bunların mor, sarı, kırmızı, yeşil, turuncu ve gri olduğunu öğrendim.		

2

Okuduklarım (Bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)	
Kaynak1: <i>Fokus Bilim</i> Yazar: <i>Y. H. Kaya</i> Başlık: <i>?</i> <i>İsmin Sağlanması</i>	Kaynak2: <i>7. Sınıf Fen Bilimleri</i> Yazar: <i>K. B. Kaya</i> Başlık: <i>İsmin Sağlanması</i>
<i>İsmin sağ renkleri sağ renkleri göre daha çok sağlanır. Bu sebeple ağız havada ağız renkleri sağ havada koku renkleri sağ ler girer.</i>	<i>Sağlama, İsmin bir cisim tarafından emilmesi.</i>
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddialarım ve delillerim ile nasıl bir benzerlik ve zıtlık içermektedir?	
<i>Edindiğim bilgiler ile iddialarım benzerdir.</i>	<i>Edindiğim bilgiler ile iddialarım ve delillerim uyuşuyor.</i>
Başlangıçtaki düşüncelerim değişti çünkü...	Başlangıçtaki düşüncelerim değişmedi çünkü... <i># Çünkü hayatta gözlemlerim ile deneylerim tamamen uyuyordu.</i>

3

Ad Soyad: OGM	Grup Adı: 3. grup	Tarih: 18/04/2022
Sınıf: Z/E	Konu: Işığın kırılması	
Araştırma Sorumu: Işığın kırılmasında ortam değişirse ışık nasıl bir yol izler?	Soruma yönelik başlangıç düşüncem: Ortam değişirse ışığın izlediği yol ortamın yeni özelliklerine göre değişiklik veya yol değişir.	
Sorumu cevaplamak için yaptıklarım (deney, araştırma, gözlem...): İlk önce deney yaptık. Plastik kaban içine su koyduk ondan sonra önünü bir adet levha koyduk ve lazeri sağa sola kaydırarak gözlemledik.		
Deney, gözlem ve araştırmalar sonucu bulduğuklarım (verilerim): Yaptığım deneyde ışık kırılması azdan çok normale yakın, çoktan az normale yakın olur.		
İddiam: Işığın kırılmasında ortam değişirse ışığın yolu değişir.	Delillerim: Göle su sürmek ışığın kırılması ile ilgilidir.	
Gerekçem: Sorumu cevaplamak için deney yaptık.		
Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır? Sınıf arkadaşlarım ne diyor? Diğer gruptakilerden neler öğrendim?		
1. grup Soru: Hangi göz kusurunda hangi mercekler kullanılır? neden? İddia: Göz kusurunda merceklerin kalınlığı kullanılır?	2. grup Soru: Işık kırılırsa neden kırılır? İddia: Işık kırılır çünkü yoğunluk farkından dolayı.	4. grup Soru: Merceklerin gönenilen ışınları nasıl yol izler? İddia: Kalın mercek ışığı dağıtır. İnce mercek ışığı toplar.
		5. grup Soru: Büyütekte hangi mercek kullanılır? Büyütekte ışınları dağıtır mı? İddia: Büyütekte ince kenarlı mercek kullanılır ve Büyütekte ışınları toplar.

Okuduklarım (Bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)	
Kaynak1: Brainly Yazar: Yusufcuk 3931 Başlık: Işık bir ortamdan ortama başka bir ortam ortama geçerken hangi özellikler değişir?	Kaynak2: Genel aq Yazar: fizikolog . net Başlık: Işık kırılmasında ortama değişimi
Işık ışınları ortamdan bir ortama başka bir ortama geçerken ışınların bir kısmı yansınarak geldiği ortama dönerken bir kısmı ikinci ortama doğrultusu ve hızı değişerek geçer.	Işınların az yoğun ortama çok yoğun ortama geçtiklerinde kırılma maline yaklaşır kırılır. Işınlar çok yoğun az yoğun ortama geçtiklerinde kırılma yüzeyinin normalinde kırılır
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddialarım ve delillerim ile nasıl bir benzerlik ve zıtlık içermektedir?	
Benzer	Benzer
Başlangıçtaki düşüncelerim değişti çünkü...	Başlangıçtaki düşüncelerim değişmedi çünkü...
	Değiştirdim ve aynı

Ad Soyad: [Redacted] Sınıf: 7	Grup Adı: 3grub Konu:	Tarih: 28.03.22
Araştırma Sorunu: Aynada görüntü nasıl oluşur? Görüntünün özellikleri nelerdir?		Soruma yönelik başlangıç düşüncem: Aynaya göre düz büyütürsün, bükükse küçültürsün.
Sorumu cevaplamak için yaptıklarım (deney, araştırma, gözlem...): Mum yakıp aynaya, aynada görüntüyü gözlemledim.		
Deney, gözlem ve araştırmalar sonucu bulduğum (verilerim): Mum yakından düz büyütür, uzakta boy cisminin aynaya mesafesine göre aynada olur.		
İddiam: Aynada cismin görüntüsünün özellikleri, cismin aynaya olan uzaklığına göre değişir.	Delillerim: Dışarıya gittiğimizde dışarıdaki cisimleri daha iyi inceleyebilmek için aynaya kullanılır.	Gerekçem: Sorumu cevaplamak için deney yaptım.
Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır? Sınıf arkadaşlarım ne diyor? Diğer gruptakilerden neler öğrendim?		
Düz Düz net ve simetrik gösterir.	Uzak Görüntü daha küçük olur.	Aynaya Düz büyütürsün, bükükse küçültürsün.

6

Okuduklarım (Bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)	
Kaynak1: <i>Boşluk</i> Yazar: <i>Diyary 356</i> Başlık: <i>Çukur ağna du gömütü nasıl olur</i>	Kaynak2: <i>internet</i> Yazar: <i>milliyet.com</i> Başlık:
<i>Yersimin .endemi seli gelmeccesi Yersimin ağına esi tolmagan merkezde ağına cizik dogruken ağına de dikkat</i>	<i>o de noktasına ağına ile mektep noktası arasındaki mesafanın yarısıdır o de noktası ağınaın tamamına mesafe yarısı kadar mesafes gönderecektir</i>
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddialarım ve delillerim ile nasıl bir benzerlik ve zıtlık içermektedir?	
Başlangıçtaki düşüncelerim değişti çünkü...	
Başlangıçtaki düşüncelerim değişmedi çünkü... <i>Çukur ağnaın büyük dır, kükür, tens & olaguna eminden bizen Yokta oluyordu</i>	

EK 4. 21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

Lütfen cümleleri dikkatli okuyarak uygun seçeneği “X” işareti koyarak işaretleyiniz.
Bu ölçek not vermek amaçlı değil sadece bilgi toplamak amacıyla yapılmaktadır.
Sorulara içtenlikle cevap verdiğiniz için teşekkür ederim.

5: Kesinlikle katılıyorum 4: Katılıyorum 3: Fikrim yok 2: Katılmıyorum 1: Kesinlikle katılmıyorum	5	4	3	2	1
1. Ders çalışırken gerekli bilgileri toplarım					
2. Ders kitabından ziyade genellikle diğer bilgi kaynaklarından yararlanırım					
3. Çalışmama yardımcı olan bilgi ya da verileri bulabilir ve yararlanabilirim					
4. Genellikle kendime dersin içeriğini iyi anlayıp anlamadığımı sorarım					
5. Dersin içeriğini iyi anlasamda genellikle tekrar üzerine düşünürüm					
6. Ders çalışırken sorularım olduğunda anlamaya çalışırım					
7. İçeriği iyi anlayamazsam diğer insanlara sorarak içeriği iyice anlamaya çalışırım					
8. Sınıfta öğrendiğim şeyleri gerçek hayatta uygulamaya çalışırım					
9. Genellikle sıradan düşünceler hakkında sorular sorar ve alternatifler ararım					
10. Kimsenin düşünmediği çözümler üretirim					
11. Problem karmaşık olmasına rağmen çözümler bulabilirim					
12. Genellikle problem hakkında düşünür problemle sakince başa çıkmaya çalışırım					
13. Kendi özelliklerimi tanıyorum (Güçlü ve zayıf yönlerimi)					
14. Başkalarına açıkça aktarabileceğim hayal ve hedeflerim var					
15. Hayatımda bütünlüğe sahip olmaya çalışırım					
16. Dürüst olmayan bir şey yaptığımda bunları telafi etmeye çalışırım					
17. Kendime ve diğerlerine verdiğim sözü en iyi şekilde tutmaya çalışırım					
18. Yapmam gereken şeylere özen gösteririm					
19. Beklediğimden düşük not alırsam nedenini bulmaya çalışırım					
20. Grup öğrenme ortamlarımda genellikle güvenirimdir					
21. Grup öğrenme ortamlarında rolümü yerine getirmek için en iyisini yaparım					
22. Genellikle ödevlerimi zamanında teslim ederim					
23. Ders dışı faaliyetler aracılığıyla yeni insanlarla karşılaşma imkanının önemli olduğunu düşünürüm					
24. Okul arkadaşlarım dışında duygularımı paylaşabileceğim başka kişilere sahibim					
25. Sınıfa yeni gelen öğrencilerle genellikle iyi geçinirim					
26. Kendi özgün kişilikleri olan sınıf arkadaşlarımla iyi geçinebilirim					
27. Arkadaş edinmede renk ve ırkın problem olacağını düşünmüyorum					
28. Genellikle huzur içinde işbirliği yapar ve çalışırım					
29. Arkadaşların güvenini kazanacak bazı arkadaşlık becerilerinden haberim var					
30. Grup öğrenme ortamında lider olmaya çalışırım					
31. Beraber karar vermemiz gereken durumlarda arkadaşlarım genellikle benim tercihim destekler					
32. Grup öğrenme aktivitesi içindeyken normalden daha fazla katkı sağlarım					

EK 5. PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİ

Sınıfınız:

No:

Tarih:

En son aldığınız matematik yazılı sınav notunuz (100 üzerinden):

Bu ölçekte doğru ya da yanlış cevap söz konusu değildir. Her soru için size uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

	Her zaman	Çoğu zaman	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
1) Bir problemi çözemediğimde, neden çözemediğimi anlamak için kendime sorular sorarım.					
2) Problemi çözdükten sonra daha iyi bir çözüm yolu bulabilir miyim diye düşünürüm.					
3) Arkadaşlarımla çözüm yollarını sorgulayarak daha iyi bir yol bulmaya çalışırım.					
4) Çözüm yollarımı tekrar tekrar değerlendirip bir sonraki problemi daha iyi çözmeye çalışırım.					
5) Problem çözerken, hangi işlemi neden yaptığımı düşünerek yaparım.					
6) Bir problemi çözdüğümde, yaptığım işlemleri tekrar inceler, değerlendiririm.					
7) Problem çözerken, farklı çözüm yolları bulmak için kendime sorular sorarım.					
8) Problem çözerken, yaptığım işlemlerin nedenini düşünerek, bulduğum sonuçla ilişkisini kurmaya çalışırım.					
9) Bir problemi okuduğumda, çözüm için hangi bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünürüm.					
10) Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol ederim.					
11) Bir problemi okuduğumda, daha önce çözdüğüm problemleri düşünerek benzerlik ve farklılıklarına göre aralarında ilişki kurarım.					
12) Problem çözerken, her işlemimi önceki ve sonraki adımlarımı düşünerek yaparım.					

13) Problemi okuduğumda verilen ve istenenleri belirlemek için kendime sorular sorarım.					
14) Problemi çözdükten sonra arkadaşlarımlın çözümleri ile karşılaştırır, sonucumu değerlendiririm.					

[View publication stats](#)



EK 6. ARGÜMANTASYON ALGILARI TESTİ

ARGÜMANTASYON ALGILARI TESTİ

AD SOYAD:

SINIF:

NO:

I. KISIM (Sınıf Ortamı)

1. Sınıf içinde bilimsel bir ortamı teşvik edici ne tür aktiviteler yapıyorsunuz?

Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.

- | | |
|--|--|
| ☐ Grup çalışması | ☐ Münazara |
| ☐ İkili grup çalışması | ☐ Drama (Rol yapma) |
| ☐ İkili tartışma | ☐ Alıştırma yapma |
| ☐ Grup tartışması | ☐ Deney yapma |
| ☐ Açık oturum | ☐ Düz anlatım |
| ☐ Diğer aktiviteler (lütfen belirtiniz: _____) | |

2. Sınıf içinde fen derslerine ne kadar sıklıkta katılıyorsunuz?

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ☐ Her ders | ☐ Nadiren |
| ☐ Sık sık | ☐ Hiçbir zaman |
| ☐ Bazen | |
| ☐ Diğer (lütfen belirtiniz: _____) | |

Sizce fen derslerindeki konuşma ortamları önemli midir? Açıklayınız.	Fen derslerinde sınıf ortamındaki konuşmaların kalitesi nasıl artırılabilir?

II. KISIM (Fen Eğitiminde Argümantasyon)

Argümantasyon, iddiaları kanıtlamak, kanıtları doğrulamak, karşıt görüşler sunmak, alternatifleri değerlendirmek ve iddiaların doğruluğunu yorumlamak gibi aktiviteleri içeren bilimsel bir süreçtir. Bu süreçte, öğrenciler sınıf içinde, kanıtlar sunarak ve güçlü argümanlar ya da iyi desteklenen iddialar üreterek düşüncelerini doğrularlar.

Örneğin, Toulmin'in argümantasyon modeline göre bilimsel bir argümanın öğeleri şunlardır:

1. *İddia* – düşünce, sonuç, hipotez, ya da görüş
2. *Veriler* – iddiayı destekleyen bilimsel kanıtlar ya da gerçekler
3. *Gerekçeler* – verilerin iddiayı nasıl desteklediğine ilişkin bilimsel nedenler
4. *Destekler* – genellikle herkesin kabul ettiği ve gerekçeleri doğrulamaya yarayan varsayımlar
5. *Çürütme* – diğer varsayımların tersini iddia eden ya da onları geçersiz kılan kanıtlar sağlama
6. *Niteleyiciler* – bir iddiadaki sınırlılıklar ya da kısıtlamalar
7. *Karşıt görüş* – başlangıçtaki iddianın tam tersini ifade eden görüş

Bir argüman yukarıdaki öğelerden birini ya da daha fazlasını içermelidir. Kaliteli argümanlar karşıt görüşlere ilişkin olan niteleyiciler ve güçlü çürütmelerin bileşimidir.

Argümantasyondan ne anladığınıza bağlı olarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1. Fen derslerinizde argümantasyon ne kadar sıklıkla kullanılır?

- | | |
|---|--|
| ☐ Hiçbir zaman | ☐ Haftada bir kez |
| ☐ Nadiren | ☐ Her ders |
| ☐ Bazen | |
| ☐ Diğerleri (Lütfen belirtiniz: _____) | |

2. Fen derslerinizde hiç argümantasyonu destekleyen bir ders yapıldı mı?

- ☐ Evet ☐ Hayır

Eğer yanıtınız “evet” ise sınıf içerisinde argümantasyonu desteklemek için ne tür aktiviteler kullanıldı?

- | | |
|---|--|
| ☐ Grup çalışması | ☐ İkili tartışma |
| ☐ İkili grup çalışması | ☐ Grup tartışması |
| ☐ Açık oturum | ☐ Diğer aktiviteler (lütfen belirtiniz) |

Fen derslerinde argümantasyonu desteklemek için arkadaşlarınızla işbirliği içinde yaptığınız çalışmalarda kendinizi nasıl hissediyorsunuz?

- ☐ Hevesli ☐ Çekingen ☐ Sıkılmış ☐ İsteksiz
- ☐ Diğer (lütfen belirtiniz _____)

Fen derslerinde sınıf içindeki konuşmalara katılım yüzdeniz nedir? Cevabınız:
.....

Sizce fen eğitiminde argümantasyon önemli midir? Açıklayınız.	Sizce fen derslerinde öğretmenler argümantasyonu desteklemek için neler yapabilir?

EK 7. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

1. Fen bilimleri dersini genellikle ne şekilde işliyorsunuz?
2. Fen bilimleri dersi boyunca sevdiğin hoşuna giden şeyler nelerdir? Sana faydalı olduğunu düşündüğün bir durum var mı?
3. Ders sence nasıl işlenirse senin için daha iyi öğrenme gerçekleşir?
4. Senin dersi öğrenmeni kolaylaştıran ya da zorlaştıran şeyler nelerdir?
5. Bir ünite boyunca ATBÖ uygulamaları ile ders işledik. Bu şekilde daha önce ders işlemiş miydin? ATBÖ uygulamalarının senin konuyu öğrenmene bir etkisi oldu mu?
6. ATBÖ sürecinde grup olarak araştırma sorunuza yönelik deneyler/araştırmalar yaptınız. Bu çalışmaların sana dersi anlamanda faydası oldu mu?
7. ATBÖ sürecinde seni en çok zorlayan şey ne oldu? Onun yerine nasıl olsa daha iyi olabilirdi?
8. ATBÖ sürecinde arkadaşlarınla ve diğer gruplarla yaptığınız tartışmalar hakkında ne düşünüyorsun? Avantaj ve dezavantajları sence nelerdir?
9. Kendi grubunla ve diğer gruplarla yaptığınız tartışmalar arkadaşlıklarınızı etkiledi mi?
10. Bu tartışmalarda düşüncelerini rahatça ifade edebildin mi? Arkadaşların bu konuda nasıl?
11. Bundan sonra ki süreçte de derslerinde bu şekilde ders işlemek ister miydin?
12. ATBÖ uygulamaları mı yoksa önceki şekilde ders işlemek mi senin için daha faydalı olduğunu düşünüyorsun? Neden?
13. Bu uygulamalar ile sende herhangi bir değişim oldu mu? Nasıl?
14. ATBÖ süreci sonrası fen bilimleri dersine karşı düşüncelerin de bir değişiklik oldu mu?
15. Ders sırasında sınıf ortamını düşündüğünde şöyle olsaydı daha iyi olurdu veya bunu yapmamız çok iyi oldu dediğin bir şey var mı?

EK 8. ATBÖ RAPORU

Ad Soyad: Sınıf:	Grup Adı: Konu:	Tarih:
Araştırma Sorum:	Soruma yönelik başlangıç düşüncem:	
Sorumu cevaplamak için yaptıklarım (deney, araştırma, gözlem...):		
Deney, gözlem ve araştırmalar sonucu bulduklarım (verilerim):		
İddiam:	Delillerim:	
Gerekçem:		

Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır? Sınıf arkadaşlarım ne diyor? Diğer gruptakilerden neler öğrendim?

Okuduklarım (Bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)		
Kaynak1: Yazar: Başlık:	Kaynak2: Yazar: Başlık:	
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddialarım ve delillerim ile nasıl bir benzerlik ve zıtlık içermektedir?		

Başlangıçtaki düşüncelerim değişti çünkü...	Başlangıçtaki düşüncelerim değişmedi çünkü...	

EK 9. ARAŞTIRMA İZNİ



T.C.
TRABZON VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 82438636-605.99-E.18350731
Konu : Araştırma İzni
(Ömer GÜNER)

23.12.2020

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

Üniversiteniz Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Ömer GÜNER'in "Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerde 21.Yüzyıl Yeterlilikleri, Yansıtıcı Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi" isimli çalışmaları kapsamında araştırma önerileri ve ekleri Müdürlüğümüzce uygun görülmüş olup mühürlü örneği ve Valilik oluru yazıları ekte gönderilmiştir.

Bahsi geçen oluru yazısı ve ölçeklerin tarafımızdan araştırmacıya verilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Hızır AKTAŞ
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Ek: 1-Valilik Olurları
2-Mühürlü Örnekler

Trabzon İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Strateji Geliştirme Şubesi (Ar-Ge Birimi)
e-posta : argetrabzon@gmail.com
Faks : (0 462) 239 43 74
İnternet : Trabzon.meb.gov.tr

Telefon : (0 462) 223 55 52-12



Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. İmza adresi: argetrabzon@gmail.com adresindedir. f3fe-6783-355f-8952-6957 kodu ile teyit edilebilir.

EK 10. ÇALIŞMA VELİ İZNİ

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "....." adıyla, tarihinde
arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi:

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı :

İletişim bilgileri :

Velisi bulunduğu sınıfı numaralı öğrencisi
"in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen
formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası:

ÖZGEÇMİŞ

Ömer GÜNER ilk, orta ve lise eğitimini Trabzon’ da tamamladı. 2015 yılında İMKB Anadolu Lisesi’nden mezun oldu. 2015 yılında başladığı Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Bölümü’nü 2019 yılında bitirdi. 2019 yılında Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2022 yılında Esenyurt Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi/Ortaokulu’nda Fen Bilimleri öğretmeni olarak çalışmaya başladı. Halen aynı okulda Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır.