



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temel Eğitim Ana Bilim Dalı

Sınıf Eğitimi Programı

ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ DÖRDÜNCÜ SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN FEN BAŞARISINA, ARAŞTIRMA VE BİLİMSEL YAZMA
BECERİLERİNE ETKİSİ

Aysun TEKİNDUR

Doktora Tezi

Ankara, 2022

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En iyiye ...



Temel Eğitim Ana Bilim Dalı

Sınıf Eğitimi Programı

ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ DÖRDÜNCÜ SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN FEN BAŞARISINA, ARAŞTIRMA VE BİLİMSEL YAZMA
BECERİLERİNE ETKİSİ

EFFECT OF ARGUMENT BASED INQUIRY APPROACH ON FOURTH GRADE
STUDENTS' SCIENCE ACHIEVEMENT, INQUIRY AND SCIENTIFIC WRITING SKILLS

Aysun TEKİNDUR

Doktora Tezi

Ankara, 2022

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Aysun TEKİNDUR'un hazırladığı "Arg¼mantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Dörd¼nc¼ Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısına, Araştırma ve Bilimsel Yazma Becerilerine Etkisi" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Sınıf Eğitimi Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı Prof. Dr. Rabia SARIKAYA İmza

J¼ri Üyesi (Danışman) Doç. Dr. Sevgi KINGİR İmza

J¼ri Üyesi Prof. Dr. Naciye AKSOY İmza

J¼ri Üyesi Prof. Dr. Hakan DEDEOğLU İmza

J¼ri Üyesi Doç. Dr. Yalçın YALAKI İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisans¼st¼ Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 29 / 09 / 2022 tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstit¼ Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Bu araştırmanın temel amacı Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının dördüncü sınıf öğrencilerinin fen başarısına, araştırma ve bilimsel yazma becerilerine olan etkisini incelemektir. Araştırmanın bir diğer amacı da öğretmenin ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına ilişkin görüşlerini belirlemektir. Araştırmada karma yöntemlerden açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda ön test - son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılırken nitel boyutunda yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara'nın merkezinde yer alan bir devlet ilkokulunda öğrenim görmekte olan iki farklı şubeye ait 47 öğrenci ile bu öğrencilerin sınıf öğretmenleri oluşturmuştur. Araştırma kapsamında yapılan çalışmalar toplamda 25 haftayı kapsamıştır. Uygulama grubunda Maddenin Özellikleri, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri, İnsan ve Çevre ile Basit Elektrik Devreleri ünitelerinde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılırken karşılaştırma grubunda aynı ünitelerde öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel veriler Fen Başarı Testleri, Araştırma Becerisi Testi ve Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı kullanılarak; nitel veriler ise öğretmen ve öğrencilerle ATBÖ uygulama sürecine yönelik yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Nicel veriler bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilirken nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin fen başarısını, araştırma ve bilimsel yazma becerilerini geliştirme konusunda mevcut yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu göstermiştir. Öğretmen ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı ile ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca süreç ilerledikçe ATBÖ yaklaşımının olumlu etkilerinin arttığı ve uygulama sürecinde karşılaşılan zorlukların azaldığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: argümantasyon tabanlı bilim öğrenme, ilkokul fen eğitimi, fen başarısı, araştırma becerisi, bilimsel yazma becerisi

Abstract

The main purpose of this research was to investigate the effect of Argument Based Inquiry (ABI) approach on fourth grade students' science achievement, inquiry and scientific writing skills. Another purpose of the research was to determine the opinions of the students and their teacher regarding the ABI approach. An explanatory sequential mixed methods design was used in this research. The matching-only pretest-posttest control group quasi-experimental design was utilized in quantitative part and semi-structured interviews were conducted in qualitative part of the research. The study group consisted of 47 fourth grade students attending to a public elementary school in the center of Ankara and their classroom teachers. The overall of the study lasted for 25 weeks. In the treatment group, Properties of Matter, Lighting and Sound Technology, Human and Environment, and Simple Electric Circuits units were taught using the ABI approach, and in the comparison group existing methods of the teacher were utilized for teaching the same units. Quantitative data were collected using Science Achievement Tests, Inquiry Skill Test and Grading Rubric for Scientific Writing Skills and qualitative data were obtained via semi-structured interviews with students and their teacher about the ABI intervention. Independent samples t-test was used to analyze quantitative data while qualitative data were analyzed through content analysis method. Findings of the research revealed that the ABI approach was more effective than existing methods in improving students' science achievement, inquiry and scientific writing skills. It was determined that the students and their teacher held positive opinions about the ABI approach. Moreover, it was concluded that positive effects of the ABI approach gradually increased and difficulties in implementation process decreased throughout the study.

Keywords: argument based inquiry, elementary science education, science achievement, inquiry skills, scientific writing skills

Teşekkür

Doktora eğitimimin sonuna gelmiş olduğum bu süreçte, öncelikle her zaman ve her koşulda engin bilgisini ve desteğini benden esirgemeyen, karşılaştığım her zorlukta beni yüreklendiren, güler yüzü ve anlayışı sayesinde her konuda rahatça danışabildiğim, değerli danışman hocam Doç. Dr. Sevgi KINGİR'a,

Çalışmama değerli bilgileri, görüşleri ve önerileri ile ışık tutan ve tez izleme kurulumu onurlandıran kıymetli hocalarım Prof. Dr. Naciye AKSOY'a ve Doç. Dr. Yalçın YALAKI'ye,

Tez savunma sınavımda yer alarak kıymetli bilgi ve görüşleri ile çalışmama önemli katkılar sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Rabia SARIKAYA'ya ve Prof. Dr. Hakan DEDEOĞLU'na,

Kıymetli bilgi ve tecrübelerini her zaman içtenlikle paylaşan, kapılarını çalmaktan hiçbir zaman çekinmediğim, değerli hocalarım Doç. Dr. Bilge GÖK'e ve Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem İŞ GÜZEL'e,

Doktora eğitimimin her aşamasında bilgi ve görüşleri ile çalışmama katkı sağlayan, güler yüzleri ile hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen kıymetli arkadaşlarım Dr. Öğr. Üyesi Serpil KARA'ya ve Dr. Sibel DOĞAN'a,

Doktora eğitimim süresince bana hep destek veren okul müdürüm Sayın Basri ÖZTÜRK'e ve müdür yardımcılara, araştırmanın uygulama aşamasında özveri ve içtenlikle çalışan öğretmen arkadaşlarıma ve 4/D ve 4/I sınıfı öğrencilerine, görüş ve tecrübeleri ile tezime katkı sunan meslektaşlarıma,

Çalışmam süresince desteklerini hep hissettiğim, çalışmamın tamamlanması için büyük fedakârlıklarda bulunan, teşekkürlerin yeterli olamayacağı canım babam ve anneme; bana benden daha çok inanan, desteğini ve sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Şükrü TEKİNDUR'a; bu süreçte varlıkları ile bana güç ve huzur veren canım kızım Ayça'ya ve canım oğlum Mete'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İçindekiler

Kabul ve Onay.....	ii
Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	ix
Şekiller Dizini.....	xi
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xii
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
Araştırma Problemi.....	11
Sayıtlılar.....	11
Sınırlılıklar.....	12
Tanımlar.....	12
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	14
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Eğitimi.....	14
Argümantasyon ve Fen Eğitimi.....	24
Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ).....	35
Öğrenme Amaçlı Yazma.....	43
İlgili Araştırmalar.....	46
Bölüm 3 Yöntem.....	76
Araştırmanın Modeli.....	76
Araştırmanın Çalışma Grubu.....	78
Veri Toplama Araçları.....	82
Veri Toplama Süreci.....	98
Verilerin Analizi.....	114

Araştırmanın İç ve Dış Geçerliği	118
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	122
Fen Başarı Testlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	122
Araştırma Becerisi Testine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	126
Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar..	127
Yarı-yapılandırılmış Görüşmelere İlişkin Bulgular ve Yorumlar	129
Bölüm 5 Sonuç Tartışma ve Öneriler	171
Fen Başarısına İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	171
Araştırma Becerisine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	175
Bilimsel Yazma Becerisine İlişkin Sonuç ve Tartışma	181
ATBÖ Uygulamalarına Yönelik Öğretmen ve Öğrencilerle Gerçekleştirilmiş Yarı- yapılandırılmış Görüşmelere İlişkin Sonuç ve Tartışma	186
Öneriler	197
Kaynaklar	200
EK-A: Öğretmen Gönüllü Katılım Belgesi.....	ccxxxviii
EK-B: Öğrenci Gönüllü Katılım Belgesi	ccxxxix
Ek-C: Veli Onay Formu	ccxli
EK-Ç: Gizemli Olay Etkinliği	ccxlii
EK-D: Gizemli Olay Etkinliği Örneği	ccxlili
EK-E: Araştırmada Uygulanan ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Ders Planı Örneği ..	ccxlv
EK-F: Maddenin Özellikleri Ünitesi Başarı Testi	ccxlviii
EK-G: Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Başarı Testi.....	ccliii
EK-H: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi.....	cclviii
EK-I: Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi	cclxi
EK-İ: Araştırma Becerisi Testi	cclxv
EK-J: Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı.....	cclxxii
EK-K: Öğretmen Yarı-yapılandırılmış Görüşme Formu	cclxxv

EK-L: Öğrenci Yarı-yapılandırılmış Görüşme Formu.....	cclxxvii
EK-M: ATBÖ Araştırma Raporu Şablonu	cclxxix
EK-N: ATBÖ Araştırma Raporu Örnekleri	cclxxxii
EK-O: Mektup Yazma Yönergesi.....	cclxxxv
EK-Ö: Araştırmacı Tarafından Değerlendirilen Mektup Örnekleri.....	cclxxxvi
EK-P: ATBÖ Uygulamalarına İlişkin Fotoğraflar	cclxxxviii
EK-R: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi.....	cclxxxix
EK-S: Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma İzin Belgesi	ccxc
EK-Ş: Etik Beyanı	ccxcii
EK-T: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	ccxciii
EK-U:Thesis/Dissertation Originality Report.....	ccxciii
EK-Ü: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı.....	ccxciv

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>ATBÖ Öğretmen Şablonu</i>	39
Tablo 2 <i>ATBÖ Öğrenci Şablonu</i>	39
Tablo 3 <i>Öğrenme Amaçlı Yazma Modeli</i>	45
Tablo 4 <i>Ön test - Son test Eşleştirilmiş Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Desen</i>	77
Tablo 5 <i>Çalışma Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı</i>	81
Tablo 6 <i>Çalışma Gruplarındaki Öğrencilerin 3. Sınıf Türkçe ve Fen Bilimleri Yıl Sonu Karne Notları Dağılımları</i>	81
Tablo 7 <i>Çalışma Gruplarındaki Öğretmenlerin Özellikleri</i>	81
Tablo 8 <i>Veri Toplama Araçları</i>	82
Tablo 9 <i>Pilot Uygulamada Testlerde Yer Alan Soru Sayısı ve Cevaplama İçin Verilen Süre</i>	84
Tablo 10 <i>Başarı Testlerinde Yer Alan Soruların İlişkili Olduğu Kazanımlar</i>	85
Tablo 11 <i>MÖÜBT'ye Ait Madde Analizi Sonuçları</i>	86
Tablo 12 <i>MÖÜBT'nin Pilot Uygulama ve Asıl Uygulama Son Test Verilerine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları</i>	88
Tablo 13 <i>ASTÜBT'ye Ait Madde Analizi Sonuçları</i>	88
Tablo 14 <i>ASTÜBT'nin Pilot Uygulama ve Asıl Uygulama Son Test Verilerine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları</i>	90
Tablo 15 <i>İÇÜBT'ye Ait Madde Analizi Sonuçları</i>	90
Tablo 16 <i>İÇÜBT'nin Pilot Uygulama ve Asıl Uygulama Son Test Verilerine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları</i>	91
Tablo 17 <i>BEDÜBT'ye Ait Madde Analizi Sonuçları</i>	92
Tablo 18 <i>BEDÜBT'nin Pilot Uygulama ve Asıl Uygulama Son Test Verilerine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları</i>	93
Tablo 19 <i>ABT Son Test Verilerine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları</i>	94
Tablo 20 <i>ABT'de Yer Alan Soruların Ölçmeyi Amaçladığı Becerilere Göre Dağılımı</i>	94
Tablo 21 <i>Öğrencilerle Yapılan Görüşmelere İlişkin Bilgiler</i>	97
Tablo 22 <i>Uygulama Grubuna Ait Ders Planı Örneği</i>	104
Tablo 23 <i>Karşılaştırma Grubuna Ait Ders Planı Örneği</i>	108
Tablo 24 <i>Karşılaştırma ve Uygulama Gruplarındaki Haftalık Uygulamalara İlişkin Bilgiler</i>	109

Tablo 25 <i>Başarı Testlerinin Ön test ve Son test Puanlarına ilişkin Normallik Testi Sonuçları</i>	115
Tablo 26 <i>Araştırma Becerisi Testi Ön test ve Son test Puanlarına ilişkin Normallik Testi Sonuçları</i>	116
Tablo 27 <i>Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı Ön test ve Son test Puanlarına ilişkin Normallik Testi Sonuçları</i>	117
Tablo 28 <i>MÖÜBT Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	122
Tablo 29 <i>ASTÜBT Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	123
Tablo 30 <i>İÇÜBT Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	124
Tablo 31 <i>BEDÜBT Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	125
Tablo 32 <i>ABT Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	126
Tablo 33 <i>BYBPA Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	127
Tablo 34 <i>ATBÖ ve Geleneksel Yaklaşımın Karşılaştırılmasına İlişkin Elde Edilen Kodlar, Kategoriler ve Frekans Değerleri</i>	130
Tablo 35 <i>ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulamaların Öğrenciler Üzerindeki Etkilerine İlişkin Belirlenen Kodlar, Kategoriler ve Frekans Değerleri</i>	139
Tablo 36 <i>ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulama Sürecinde Öğretmenin Rolüne İlişkin Belirlenen Kodlar, Kategoriler ve Frekans Değerleri</i>	150
Tablo 37 <i>ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulama Sürecinde Karşılaşılan Güçlüklere İlişkin Belirlenen Kodlar, Kategoriler ve Frekans Değerleri</i>	157
Tablo 38 <i>ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulama Sürecine Yönelik Önerilere İlişkin Belirlenen Kodlar ve Frekans Değerleri</i>	167

Şekiller Dizini

Şekil 1 Açıklayıcı Sıralı Desen (Creswell & Plano-Clark, 2011).....	76
Şekil 2 Araştırmada Yer Alan Değişkenler.....	77

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

ABI: Argument Based Inquiry

ABT: Araştırma Becerisi Testi

ASTÜBT: Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Başarı Testi

ATBÖ: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme

BEDÜBT: Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi

BYBPA: Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı

İÇÜBT: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MÖÜBT: Maddenin Özellikleri Ünitesi Başarı Testi

NRC: National Research Council

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development

Ö:Öğrenci

PISA: Programme for International Student Assessment.

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

YYBÖ: Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme

Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde, araştırmanın problem durumuna, araştırmanın amacı ve önemine, araştırma problemine ve alt problemlere, sayıtlara, araştırmanın sınırlılıklarına ve araştırmada yer alan önemli kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

Problem Durumu

Bilim, ülkelerin gelişmişlik ve kalkınma seviyelerini belirleyen aynı zamanda ülkeler arası rekabette güç sahibi olmalarını sağlayan önemli ölçütlerden biridir. Bilim ve teknoloji alanında meydana gelen gelişmeler 21. yüzyılda büyük bir hız kazanmış ve bu gelişmeler insan hayatını birçok açıdan etkilemiştir. Çağın getirdikleri yenilik ve gelişmelerle beraber ihtiyaç duyulan insan nitelikleri de değişmiş, dolayısıyla bu durum eğitim ve öğretim faaliyetlerine de yansımıştır. Eleştirel düşünme, araştırma, problem çözme, bilgiye ulaşma, bilgiyi yeni durumlara uyarlama gibi üst düzey becerilere sahip aynı zamanda yaratıcı ve özgün düşünebilen bireyler yetiştirmek eğitim öğretim faaliyetlerinin temel amacı hâline gelmiştir. Bu amaçla birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de eğitim öğretim programlarında birçok yenilik ve düzenleme yapılarak yeni yaklaşımlara yönelim olmuştur (Korkmaz, 2004; Küçükıılmaz, 2014). Bilim ve teknolojide ilerlemeyi hedefleri hâline getiren birçok ülke, bilim için ihtiyaç duyulan insan gücünü yetiştirebilmek amacıyla eğitim sistemleri içerisinde fen eğitimine ağırlık ve önem vermekte; fen eğitiminin niteliğini arttırmak amacıyla program geliştirme çalışmaları yapmaktadır (National Research Council [NRC], 1996; Küçükıılmaz, 2014).

Ülkelerin eğitim sistemlerinin başarı seviyesini belirleyerek bu konuda uluslararası platformda karşılaştırma ve değerlendirme yapılmasını sağlayan Uluslararası Öğrenci Başarıları Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) gibi sınavlar dünya genelinde en çok dikkate

alınan sınavlar arasındadır. TIMSS, her dört yılda bir 4 ve 8. sınıf öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilen, öğrencilerin matematik ve fen alanındaki başarılarını ölçmeyi hedefleyen uluslararası bir sınavdır. Türkiye, bu sınava ilk kez 1999 yılında katılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2020). PISA ise OECD tarafından 3'er yıllık döngüler hâlinde gerçekleştirilen 15 yaş grubundaki öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri açısından değerlendirilmesini amaçlayan uluslararası bir araştırma programıdır (Kılıçaslan & Yavuz, 2019; MEB, 2019). Bu sınav ile öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaşılabilecek problem durumlarında, kendilerinde var olan bilgi ve becerilerin farkına varıp bunları kullanabilme kapasitesi; iletişim kurma, problem çözme, akıl yürütme, okuduğunu anlama, matematik ve fen kavramlarını etkin bir şekilde ifade etme gibi üst düzey becerileri ve temel alanlardaki performansları ölçülmeye çalışılmaktadır. Türkiye bu sınava ilk kez 2003 yılında dâhil olmuştur (MEB, 2015).

TIMSS ve PISA gibi uluslararası programlar ile öğrencilerin akademik başarılarını artırmak, eğitim ile ilgili alınan kararların öğrenciler üzerindeki etkisini incelemek, eğitim sisteminin daha etkili ve işlevsel olmasını sağlamak ve eğitimin niteliğini arttırmak hedeflenmektedir (MEB, 2019, 2020). Bu programlar öğrencilerin farklı alanlardaki başarısını ve becerisini ortaya koymasını, elde edilen puanlar ışığında ülkelerin kendi eğitim sistemlerini değerlendirmeleri ve farklı ülkelerle kıyaslama yapmaları açısından önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalar ülkelerin eğitim politikalarının ve öğretim programlarının üzerinde bu sınavların etkisinin olduğunu göstermektedir (Gürten ve ark., 2019).

2019 TIMSS Türkiye Ön Raporu'na göre; TIMSS sınavlarında Türkiye 2019 döngüsüne kadar fen alanındaki ortalama başarısını giderek yükseltse de gösterilen performans bu sınav için belirlenen referans değer (500 puan) altında ya da referans puan düzeyinde kalmıştır. İlk kez 2019 döngüsünde Türkiye'nin her iki sınıf düzeyinde de ölçek referans noktasından anlamlı ölçüde yüksek puan alarak fen başarısını arttırdığı görülmüştür. 2018 PISA Türkiye Ön Raporu'na göre ise Türkiye önceki yıllara göre puanlarını arttırsa da okuma, matematik ve fen bilimleri alanlarının tamamında OECD

ülkelerinin puan ortalamasının altında kalmıştır. Bu sınavlar sonucu yapılan değerlendirmeler ve çağın ihtiyaç duyduğu nitelikli bireylerde bulunması gereken bilgi ve beceriler doğrultusunda ülkemizde 2005 yılından itibaren fen bilimleri eğitimi konusunda birtakım yenilikler ve düzenlemeler yapılmasına karar verilmiştir (Küçükylmaz, 2014). Bunun sonucu olarak 2005, 2013 ve 2018 yıllarında farklı yöntem ve yaklaşımlarla geliştirilen öğretim programları hazırlanmıştır. Yenilenen fen öğretim programlarındaki ortak amaç fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir (MEB, 2005, 2013, 2018).

2005 yılında hazırlanan fen öğretim programı ile fen eğitiminde birtakım köklü değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan bu programda yapılandırmacı yaklaşıma dayanan önemli düzenlemeler yer almıştır. Öğrenme-öğretim sürecinde düz anlatım, gösteri, sunuş yolu gibi öğretmen merkezli geleneksel yöntemler yerine işbirliği, proje, problem çözme, tartışma gibi öğrenci merkezli yöntemlere yer verilmiştir (MEB, 2005). 2013 yılında yürürlüğe giren fen öğretim programı ise 2005 yılında uygulanan öğretim programından edinilen tecrübelerden yola çıkılarak hızla gelişen bilginin ve bu bilgiye dayalı öğretim yaklaşım ve stratejilerinin yeniden düzenlenmesiyle geliştirilmiştir (Badur ve ark., 2017). Bu doğrultuda hazırlanan 2013 fen bilimleri dersi öğretim programında yapılandırmacı yaklaşımlardan biri olan araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı esas almıştır (Başar & Demiral, 2020). 2018 yılında hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programında 2013 yılındaki programdan farklı olarak fen, teknoloji, matematik, mühendislik ve girişimcilik alanlarına yönelik uygulamalardan, milli-kültürel değerler ve evrensel ahlak değerlerinden, muhakeme ve karar verme becerilerinden de söz edilmiştir. 2013 öğretim programında yer alan bazı kazanımların 2018 öğretim programında yer almadığı, böylece kazanım sayısında azalmaya gidildiği ve bazı kavramların farklı sınıf düzeyinde verilmesinin kararlaştırıldığı görülmektedir (Deveci, 2018). Her iki programda da bilimsel araştırma yöntemini benimseme ve bilimsel süreç becerileri kazanma, bilimin doğasını keşfetme, sosyo-bilimsel konuları tartışma, sorumluluk bilinci kazanma, günlük sorunları çözümede alan bilgisine sahip olma, çevresine ilgi duyma ve merak etme,

sürdürülebilir kalkınma bilinci ve kariyer bilinci geliştirme gibi temel amaçlar yer almaktadır (MEB, 2013, 2018).

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin gerçek yaşam bağlantılarıyla karşılaştıkları bir problemin çözümüne yaparak ve düşünerek katılmalarını ön plana çıkarır. Bu yaklaşım öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak araştırma yapabilmelerine ve böylelikle yaşam için gerekli birtakım bilgi ve beceri kazanmalarına uygun ortam hazırlar (Duban, 2008; NRC, 2007). 2013 yılında hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programına, araştırma ve sorgulama sürecinin keşfetme ve deney boyutlarına ek olarak açıklama ve argümantasyonun dâhil edilmesi argüman oluşturma fen eğitimindeki öneminden dolayı olumlu bir gelişmedir (Aktamış & Hiçde, 2015). Çünkü bilimi tartışma ortamına girmeden yalnızca yapılan deneyler üzerinden açıklamalar yaparak öğretmek öğrencilerin bilimin doğasını anlaması ve bilimsel bir bakış açısı geliştirmesi açısından yetersiz kalacaktır (Duschl & Osborne, 2002). Fen öğrenmek, yalnızca etrafımızda meydana gelen değişiklikleri fark etmek ve anlamak değil aynı zamanda günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümüne bilimsel yollarla yaklaşarak bir iddiaya ulaşmak ve bu iddiayı mantıklı delilleri sunarak tartışma ortamında savunabilmektir (Skoumios, 2009). Öğrenme sürecine argümantasyonun dâhil edilmesiyle öğrenciler bilimsel tartışmalara katılarak soru, iddia ve delil arasındaki ilişkiyi değerlendirir. Bu süreç farklı görüşlerin ortaya atılmasını ve değerlendirilmesini sağlayarak öğrencilerin eleştirel ve analitik düşünme becerilerinin gelişimini destekler (Chin & Osborne, 2008; Erduran ve ark., 2006). Bilim ve teknoloji açısından yarış hâlinde olan toplumlarda araştırma becerisine sahip, eleştirel ve sorgulayıcı düşünen bireylerin önemi ve onlara duyulan ihtiyaç göz önünde bulundurulduğunda argümantasyon tabanlı araştırma ve sorgulamaya dayalı uygulamaların önemi ve gerekliliği daha iyi anlaşılmaktadır (Balcı, 2015; Okumuş, 2012).

Temeli araştırma ve sorgulamaya dayanan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı'nda öğrenciler sordukları sorulara cevap aramak amacıyla

araştırma sürecine katılır. Bu süreçte ulaşılan iddia ve deliller sınıf içinde yapılan bilimsel tartışmalarla aracılığıyla muhakeme edilir. Bu yaklaşımda öğrenciler dilin okuma, yazma ve konuşma unsurlarını etkin bir şekilde kullanmaktadır. Ayrıca ders içi etkinliklere daha fazla katılım göstermektedir. Bu sayede daha aktif bir öğrenme ortamı oluşmaktadır (Günel ve ark., 2012). ATBÖ yaklaşımında öğrenciler belirledikleri bir araştırma sorusu çerçevesinde gözlem ve deney yapar, iddiada bulunur, iddialarını destekleyen delilleri sunar ve düşüncelerinin süreç içinde nasıl değiştiğine dair bilimsel argümanlar oluşturur (Grimberg & Hand, 2009; Nam ve ark., 2011). Öğrencilerden tüm bu işlem basamaklarına ilişkin sorulara araştırma raporu doldurarak yazılı olarak cevap vermeleri beklenir (Hand ve ark., 2002). Yazarak öğrenmeyi esas alan yazma aktiviteleri ile öğrencilerin bilimsel dil ile günlük dili bağdaştırarak bilimsel bilgiyi daha derinlemesine öğrenebilmeleri amaçlanır (Günel, 2009). ATBÖ yaklaşımında yer alan okuma, yazma, konuşma, tartışma ve araştırma etkinlikleri öğrencilerin dilsel ve sosyal becerilerinin gelişimine, akademik öz yeterliklerinin desteklenmesine, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Burke ve ark., 2005). ATBÖ sürecindeki uygulamaların öğrencilere farklı olanaklar sağlaması, fene yönelik amaçlara ve farklı beceri alanlarına hitap etmesi sebebiyle fen öğretiminde önemli bir vasıta olduğu söylenebilir (Erduran ve ark., 2004).

Sonuç olarak fen eğitimini daha verimli ve etkili bir hâle getirebilmek için öğretimin ilk basamaklarından başlanarak fenle ilişkili temel bilgi ve becerilerin kazandırılmasına ve fen okuryazarlığı seviyesinin yükseltilmesine önem verilmelidir. Bu ise fen eğitiminde öğrencilerin öğrenmesine etki eden değişkenlerin incelenmesini ve bunların öğrenme ürünleri üzerinde ne derece etkili olduklarının ortaya konmasını gerektirmektedir (Korkmaz, 2004). Fen bilimleri dersi öğretim programının temel amaçlarına ulaşılabilmesi ve hedeflenen kazanımların gerçekleştirilebilmesi için fen öğretiminde araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin benimsendiği ve kullanılacak yöntemlerden biri olarak da argümantasyona yer verildiği görülmektedir (Aktamış, 2017). Bu bağlamda

fen eğitimini daha etkili ve verimli hâle getirebilmek, öğrencilere fenle ilgili gerekli bilgi ve becerileri kazandırabilmek ve fen okuryazarı bireylerin yetiştirilebilmesini sağlamak için araştırma-sorgulama ve argümantasyona dayanan öğretim uygulamalarının kalitesini artırır nitelikte bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizdefenbilimleri dersleri ilkokul 3. sınıf itibari ile eğitim programında yer almaktadır. Dolayısı ile ilkokuldaki fen eğitimi öğrencilerin fene yönelik bilgi, beceri ve tutumları açısından temel oluşturma niteliğine sahiptir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada fen eğitiminde, araştırma-sorgulama ve argümantasyona dayalı öğretim uygulamalarını bütünleştiren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ilkokul 4. sınıf öğrencileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın temel amacı ATBÖ yaklaşımının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına, araştırma becerilerine ve bilimsel yazma becerilerine olan etkisini incelemektir. Araştırmanın bir diğer amacı da öğretmenin ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına ilişkin görüşlerini belirlemektir.

Günümüzde, öğrencilere bilgiyi aktarmak yerine, bilgiye nasıl ulaşacakları ve karşılaştıkları problemlerin çözümünde izleyebilecekleri yolları sunan öğretim yaşantılarına ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü gelişen bilim ve teknoloji çağında önceki öğrenmelerinin üzerine yenilerini inşa ederek bilgiyi anlamlandırarak öğrenen, yaratıcı ve üretken bireyler kabul görmektedir (Korkmaz, 2004; Küçükylmaz, 2014). Bu amaç doğrultusunda öğrenme-öğretme sürecini daha etkili ve verimli hâle getirebilmek adına birçok öğrenme modeli ve yaklaşımı geliştirilmiştir (Demirel, 2007).

Yapılandırmacılık felsefesinin temelleri üzerine kurulan ATBÖ yaklaşımı, bireylerin ön bilgilerini kullanarak yeni bilgilere ulaşmasını amaçlar. Temelinde bilimin doğasına ilişkin anlayışlar, bilimsel okuryazarlık ve düşüncelerin yazılı ve sözlü olarak ifade edilip tartışılabileceği etkinlikler yer almaktadır. ATBÖ sürecinde öğrenciler araştırma-

sorgulamaya dayalı aktivitelere katılarak belirlenen problemin çözümüne ilişkin iddialarda bulunur ve iddialarını delillerle destekleyerek bilgiyi yapılandırma ve bilimsel süreçleri deneyimleme fırsatı bulur (Burke ve ark., 2005). Öğrenciler, ATBÖ sürecinde kendilerini, arkadaşlarını ve öğretmenlerini yaptıkları araştırma ve sonuçları hakkında ikna edebilmek amacıyla geleneksel rapor formatından oldukça farklı, geleneksel olmayan yazma faaliyeti olarak nitelendirilen ATBÖ araştırma raporunu doldururlar (Aslan & Tekin, 2015; Jang & Hand, 2017). Araştırma sürecinde yapılan gözlemlere ve elde edilen verilere dayalı iddialarda bulunmak ve buna ilişkin deliller sunarak yazılı ve sözlü bilimsel tartışmalar yapmak yoğun ve kapsamlı bir düşünme sürecinin sonucudur (Grimberg & Hand, 2009). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerini de içeren bu süreç, öğrencilerin öğrenilecek konuyla ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri daha detaylı düşünmesini ve daha derinlemesine anlamasına katkı sağlar (Bricker & Bell, 2008; Hand ve ark., 2002). Meydana gelen bu düşünme sürecinde problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme, akıl yürütme, karar verme gibi birtakım zihinsel işlemler gerçekleşmektedir. Bilginin zihinde işlendiği ve yapılandırıldığı bu işlemler esnasında problem çözme becerisi, araştırma becerisi, eleştirel ve yaratıcı düşünme, karar verme becerisi gibi üst düzey becerilerin gelişimi desteklenmektedir (Güneş, 2012).

ATBÖ yaklaşımının alanyazında geçen fen öğretimindeki işlevi ve önemi dikkate alındığında son yıllarda bu konuyla ilgili yurt içi ve yurt dışında gerçekleştirilmiş birçok araştırmaya rastlanmaktadır. Ancak özellikle yurt içi araştırmalarda ilkökul düzeyinde ATBÖ konusunda yapılmış çalışmaların sınırlı sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca alanyazın incelendiğinde fen bilimleri derslerinde argümantasyona dayalı öğretimi konu alan araştırmalarda yer alan katılımcıların çoğunlukla ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinden oluştuğu, örnekleme ilkökul öğrencilerinden oluşan çalışmaların ise sınırlı sayıda olduğu anlaşılmaktadır (Bağ & Çalık, 2017; Balcı, 2015; Çetinkaya & Taşar, 2018; İnam & Güven, 2019; Kartika ve ark., 2021; Memiş, 2017; Yıldırım, 2020). Bunun yanı sıra Altay (2022) ve Coşkun (2018), fen bilimleri derslerinde araştırma-sorgulamaya dayalı

öğretim konusunda yapılmış olan çalışmalara çoğunlukla ortaokul düzeyinde rastlanıldığını belirterek ilkokul 3 ve 4. sınıf düzeyinde bu konuda yapılmış olan çalışmaların azlığına dikkat çekmektedir. İlkokul düzeyinde gerçekleştirilmiş araştırma-sorgulama, argümantasyon ve STEM temelli uygulamaları konu alan araştırmaların incelendiği bir başka çalışmada da, ilkokul düzeyinde argümantasyon temelli çalışmaların, araştırma-sorgulama konusunda yapılan araştırmalara kıyasla oldukça az olduğu saptanmıştır (Ecevit ve ark., 2021). Ayrıca, alanyazında argümantasyon yaklaşımının etkisinin araştırıldığı çalışmaların çoğunlukla Toulmin'in argümantasyon modeline dayandığı görülmektedir (Bağ & Çalık, 2017; İnam & Güven, 2019; Uluçınar-Sağır ve ark., 2021). Bu çalışmalarda da genellikle Toulmin'in argümantasyon modelinde yer alan öğelerin öğrenciler tarafından kavranmasına ve doğru bir şekilde kullanılmasına odaklanıldığı dikkat çekmektedir. Öğrencilerin fene yönelik bilgi, beceri ve tutumları ilkokulda verilen fen eğitiminin temelleri üzerine kurulmaktadır (Osborne, 2007). Öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren argümantasyon becerilerini geliştirecek öğretim ve öğrenme süreçlerinden geçmeleri ilerleyen zamanlarda argümantasyon becerileri üzerinde olumlu yönde etkiye sahip olacaktır (İnam & Güven, 2019). Ayrıca küçük yaşlardan itibaren öğrencilerin merak duygularını ve keşfetme ihtiyaçlarını araştırma-sorgulamaya dayalı deneyimler ile karşılaşmalarını desteklemek öğrencilerin fene yönelik bilgi, beceri ve anlayış geliştirmeleri bakımından önem taşımaktadır (Demir & Şahin, 2015). Bu sebeple ilkokul düzeyinde argümantasyon ve araştırma-sorgulama konusunda yapılmış çalışmalara ağırlık verilmesi faydalı olacaktır. Bu bağlamdan yola çıkarak, ilkokul düzeyinde fen bilimleri derslerinde argümantasyonun ve araştırma sorgulamaya dayalı uygulamaların bütünleştirildiği ATBÖ yaklaşımına yönelik az sayıda çalışmaya rastlanması bu araştırmanın önemini arttırmaktadır.

ATBÖ sürecinin temelini oluşturan; öğrencilerin problem çözme, araştırma, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirerek hayat boyu öğrenmelerine ve günlük hayatlarında karşılaştıkları bir problemle baş edebilmelerine katkı sağlayan araştırma-

sorgulamaya dayalı öğretim 2013 yılından itibaren fen bilimleri dersi öğretim programının esasını oluşturmaktadır (MEB, 2013, 2018). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin fen bilimleri dersi öğretim programının hedeflerine ulaşılması açısından taşıdığı önem farklı birçok araştırmacının sonucunda belirtilmiştir (Altay, 2022; Coşkun, 2018; Ekici & Erdem, 2020; Ercan, 2019; Gunawan ve ark., 2019; Kalemkuş, 2018; Kaya & Yılmaz, 2016; Sole-Llussa ve ark., 2020; Strom, 2012; Yıldırım & Türker-Altan, 2017). Her ne kadar 2018 yılında güncellenmiş olan fen bilimleri dersi öğretim programında böyle bir ifade ile karşılaşılsa da 2013 yılı fen bilimleri dersi öğretim programında öğrencilerin ilkökul düzeyinde yapılandırılmış araştırmalar yürütmesinin önerildiği dikkat çekmektedir (MEB, 2013, 2018). Yapılandırılmış araştırmalar tüm adımların ve çözüm yollarının öğretmenin yönergeleri ile öğrencilere hazır olarak sunulduğu, öğrencilerin yalnızca talimatları izleyerek sonuca ulaştıkları uygulamaları içerir (Çalışkan, 2008; Martin, 2009). Çünkü ilkökuldaki fen eğitime yönelik yaygın inanış, bu yaş grubundaki öğrencilerin değişkenleri belirleme, deney tasarlama gibi üst düzey bilimsel süreç becerileri yerine gözlem yapma, sınıflama gibi temel süreç becerilerine odaklanmaları gerektiğidir (Martin, 2009). İlkokul 4. sınıf öğrencileri ile yürütülen bu araştırma öğretmen rehberliğinde gerçekleşen ATBÖ yaklaşımına dayalı deneysel uygulamalar yoluyla ilkökul öğrencilerinin de üst düzey bilimsel süreç becerilerinin geliştirilebileceğini göstermesi bakımından da önem taşımaktadır.

Fen bilimleri dersi öğretim programının içeriğinde araştırma-sorgulama sürecinde argümantasyonun önemini vurgulayan ifadeler dikkat çekmektedir (MEB, 2018). Ancak ilkökul fen bilimleri dersi öğretim programı ve program doğrultusunda hazırlanmış ders kitapları incelendiğinde araştırma-sorgulama ve argümantasyonun bütünleştirildiği ATBÖ gibi yaklaşımlara yönelik etkinlik ve uygulama örneklerine rastlanmamaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalarda fen bilimleri ders kitaplarında genellikle yapılandırılmış araştırma düzeyindeki etkinliklere ağırlık verildiği, daha üst düzey araştırma etkinliklerinin oranının düşük olduğu ve bu etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini temsil etme bakımından düşük

düzeyde olduğu bildirilmiştir (Bayır & Kahveci, 2021; Can, 2020). Mevcut çalışmanın ve elde edilen sonuçların ilkokul fen bilimleri dersi öğretim programında ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların yer alması konusunda ilgili komisyonlara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Fen bilimleri dersi öğretim programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenci merkezli bir öğretim anlayışı benimsenmiş olsa da yapılan araştırmalar öğretmenlerin öğretim programı hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıklarını; derslerde çoğunlukla soru cevap, düz anlatım, gösteri gibi öğretmen merkezli yöntemleri kullandıklarını göstermektedir (Bölme, 2017; Saka & Saka, 2020; Şimşek ve ark., 2012). Diğer taraftan, öğretmenlerin argümantasyonu öğretim sürecinde uygulama durumlarını inceleyen araştırmaların sonuçları incelendiğinde, öğretmenlerin argümantasyonu sınıflarında uygulayabilecek yeterli bilgi, beceri ve pedagojik deneyime sahibi olmadığı ve argümantasyona dayalı uygulamalara öğretim sürecinde yeterince yer vermedikleri anlaşılmaktadır (Osborne, 2010; Özcan, 2016; Özcan ve ark., 2018; Sampson & Blanchard; 2012; Yılmaz & Benzer, 2020). Cevizci (2017), yaptığı araştırmada bu durumun öğretmenlerin programa gerektiği kadar hâkim olmamasından kaynaklandığını ifade etmiştir. Bu durum öğretmen ve öğretmen adaylarının sınıf içinde argümantasyonu etkili bir şekilde uygulayabilmeleri için argümantasyon ve argümantasyonun öğretim sürecinde nasıl uygulanacağı konusunda bir rehber ihtiyacı duyduklarına işaret etmektedir (Aktamış, 2017; Şahin, 2014). Yapılan bu çalışmada ATBÖ ve ATBÖ yaklaşımına dayalı fen bilimleri ders etkinlikleri ve uygulama basamakları detaylı bir şekilde anlatıldığı için yapılan çalışmanın öğretim programını hazırlayan uzmanlara ve programın uygulayıcısı olan öğretmenlere rehber olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, ATBÖ uygulamaları sırasında karşılaşılabilecek sorunları belirlemesi ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri getirmiş olması açısından programcılara, öğretmenlere ve alanyazındaki çalışmalara katkı sunması beklenmektedir.

Araştırma Problemi

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı'nın (ATBÖ) ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına, araştırma becerilerine ve bilimsel yazma becerilerine etkisi nasıldır? Öğretmen ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri nelerdir?

Alt Problemler

Araştırmada cevaplanması beklenen alt problemler şunlardır:

- 1) ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle, öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin fen başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle, öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin araştırma becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3) ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle, öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin bilimsel yazma becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4) ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan sınıftaki öğretmenin ve öğrencilerin uygulama sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?

Sayıtlılar

Bu araştırmada,

- 1) Uygulamalar esnasında araştırmacının öğrenme ortamında bulunmasının ve video kaydı alınmasının öğretmenlerin ve öğrencilerin performansı üzerinde herhangi bir etkiye sebep olmadığı varsayılmıştır.
- 2) Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına öğretmen ve öğrencilerin içtenlikle ve objektif bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Bu çalışmanın sınırlılıkları şu şekilde sıralanabilir:

- 1) Bu araştırma; 2018-2019 eğitim-öğretim yılı, bir devlet ilkokulunun 4. sınıfında öğrenim gören 47 öğrenci, 2 öğretmen ve 25 hafta süre ile sınırlıdır.
- 2) Çalışmanın uygulama konuları Maddenin Özellikleri, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri, İnsan ve Çevre, Basit Elektrik Devreleri üniteleri ile sınırlıdır.
- 3) 3. sınıfta fen bilimleri dersi almış olmaları, yapılacak olan çalışmalara ön bilgi ve hazırbulunuşluk durumları açısından daha çabuk uyum sağlayabilecekleri düşünüldüğü için ilkokul 4. sınıf seviyesi ile sınırlıdır.

Tanımlar

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ): Araştırma ve sorgulamaya dayalı uygulamalarla, belirlenen bir problemin çözümüne yönelik fikirlerin paylaşıldığı, değerlendirildiği; soru-iddia ve delil çerçevesinde bilimsel tartışmaların yürütüldüğü, yazılı argümanların oluşturulduğu ve müzakere sürecinin gerçekleştiği bir öğrenme yaklaşımıdır (Akkuş ve ark., 2007).

Araştırma Becerisi: Araştırma, merak ve öğrenme amacıyla ortaya atılan problemin çözümüne yönelik her türlü bilginin toplanması, incelenmesi, elde edilen verilerin analiz edilerek değerlendirilmesi ve bulguların sunulmasıdır (MEB, 2011). Bu çalışmada araştırma becerisi, araştırma sürecini yürütebilmek için gerekli olan ve çalışmada kullanılan Araştırma Becerisi Testi ile ölçülmesi hedeflenen araştırma sorusu sorma, tahminde bulunma, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, verileri kaydetme, verileri yorumlama becerilerini kapsamaktadır.

Bilimsel Yazma Becerisi: Ortaya konulan problem durumu bağlamında öne sürülen iddianın ve buna bağlı olarak sunulan delillerin ayrı ayrı ve birbirleriyle olan ilişkisinin niteliği ve konuya ilişkin bilimsel kavramların ve kavramlar arası ilişkilerin doğru

ifade edilmesidir. Ayrıca yazının muhataba, amaca, formata uygun; düzenli, akıcı, anlaşılır ve ikna edici olmasıdır. Özet olarak, genel yazma becerisi ve yazılı argüman oluşturma becerilerini kapsamaktadır.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Eğitimi, Argümantasyon ve Fen Eğitimi, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme ve Öğrenme Amaçlı Yazma alt başlıklarına yer verilmiştir. Ayrıca alanyazında yer alan ilgili çalışmalar İlgili Araştırmalar alt başlığı altında sunulmuştur.

Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Eğitimi

Günümüz dünyasında öğrencilerin bilgiyi eleştirel bir bakış açısıyla sorguladıktan sonra mantıklı kararlar verebilmeleri, bilgiyi depolamalarından daha önemli bir hâl almıştır (Martin, 2009; MEB, 2018; NRC, 1996). Bu sebeple güncellenen öğretim programlarında öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmayı amaçlayan öğretmen merkezli yaklaşımlar yerine öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmasını sağlayacak ve kazandıkları bilgiyi kullanmalarına imkân tanıyacak öğrenci merkezli yaklaşımların önemi artmıştır. Yenilenen öğretim programlarıyla bilgiyi ezberlemek yerine bilgiye ulaşmayı sağlayan bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi değer kazanmıştır (Çalışkan, 2008).

2005 yılında güncellenen fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile öğrenme sürecinde öğrencinin merkeze alındığı ve aktif kılındığı yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir (MEB, 2005). 2013 ve 2018 yıllarında yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programlarında ise temeli yapılandırmacılık kuramına dayanan araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı esas alınmıştır (MEB, 2013, 2018). Çünkü bilim okuryazarı bireylerin yetişmesi için öğrencilerin araştırarak, sorgulayarak öğrenmeleri önemli ve gereklidir (NRC, 2000).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecine etkin olarak katıldıkları yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğretimsel uygulamalarından biridir (Çakar, 2013). Araştırma, merak ve öğrenme amacıyla ortaya atılan problemin çözümüne yönelik her türlü bilginin toplanması, incelenmesi, elde edilen verilerin analiz

edilerek değerlendirilmesi ve bulguların sunulmasıdır (MEB, 2011). Sorgulama ise anlamlı ve doğru sorular aracılığı ile problemin farkına varmayı; problemin çözüm sürecini planlamayı ve bu süreçte çıkabilecek sorunları göz önünde bulundurarak fikirleri geliştirmeyi kapsamaktadır (Varlı & Uluçınar-Sağır, 2019). Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile fenle ilgili kavramların, olguların ve ilkelerin öğrencilere edilgen bir yolla doğrudan öğretimi yerine öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenme kazanımları elde edebilecekleri bir anlayış benimsenmektedir (Duban, 2008). Bu süreçte öğrencilerin akranlarıyla beraber bir bilgiyi araştırıp sorgularken ve ortaya çıkan öğrenme ürünlerini birlikte değerlendirirken etkili bir iş birliği ve iletişim içine girmeleri programın amaçlarına ulaşmasına önemli katkı sağlayacaktır (MEB, 2018).

Araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamalar vasıtasıyla öğrenciler bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak bilim insanlarının çalışma prensibine yönelik anlayış geliştirirler. Yaptıkları araştırmalarda bilinen bir sonucu doğrulamak ve belirli bir uygulamayı tekrarlamaktan öte araştırma sürecinin tasarlanmasında, yürütülmesinde ve değerlendirilmesinde etkin rol oynarlar. Grupça ya da bireysel olarak yürüttükleri çalışmalarda sorumluluk alırlar ve fikirlerini ifade etme fırsatı bulurlar. Bu süreç, öğrencilerin öz güvenlerinin artmasına katkı sağlamanın yanı sıra fene ilişkin içeriğin yaparak yaşayarak öğrenilmesini sağlar. Bütün eğitim kademelerinde kullanılabilecek bu yöntemle öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları bir probleme nasıl yaklaşacakları ve bu problemi çözerken hangi yolları, nasıl kullanabilecekleri konusunda deneyim kazanır. Bu süreçte kazanılan bilgi ve becerilerin günlük hayatta da uygulanabilmesi öğrencilerin fen derslerine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olur (Tatar & Kuru, 2009). Fikirlerin rahatça ifade edilebildiği ve sınıfça tartışılabilen demokratik bir öğrenme ortamı öğrencilerin iletişim ve muhakeme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlar (MEB, 2018; NRC, 2000). Belirlenen problemin çözümü için öğrencilerin bilimsel süreç basamaklarını kullandıkları araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin desteklenmesi ve öğrencilere çalışmalarında rehberlik edilmesi oldukça önemlidir (Çakar, 2013). Araştırma

ve sorgulama sürecinde teşvik edici ve yönlendirici bu rol öğretmene aittir. Bu süreçte öğretmen; fen bilimlerinin önemini ve değerini öğrencilerine hissettiren, araştırma sürecini yönlendiren, bilimsel bilgiye ulaşmak için öğrencilerini motive eden ve bu süreçteki sorumluluğu öğrencileriyle paylaşan bir rehberdir. Öğrencilerin araştırma motivasyonu kazanarak bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için onları desteklerken aynı zamanda evrensel ve milli ahlak değerlerini, bilimsel etik ilkelerini onlara aşılar. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenci ise; bilimsel bilgiye ulaşmak için araştıran, sorgulayan, fikirlerini sunan, tartışan ve çalışmalarını ürün hâline getiren bir birey rolüne sahiptir (MEB, 2018).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğretmen ve öğrencilerin sahip olduğu roller öğretmenin ve öğrencilerin bilgi, deneyim ve ihtiyaçlarına, ayrıca dersin işleniş şekline göre değişiklik gösterebilmektedir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, öğretmen merkezli olandan öğrenci merkezli olana doğru şu şekilde açıklanabilir (Martin, 2009):

Yapılandırılmış Araştırma-Sorgulama: Yapılandırılmış araştırma türünün kullanıldığı öğretim ortamları öğretmen merkezlidir. Küçük yaştaki öğrencilerle gerçekleştirilen araştırmalarda daha çok tercih edilir. Süreçte uygulanacak tüm adımlar öğretmenin yönergeleriyle belirlenmiştir (Martin, 2009). Kullanılacak malzemeler, çözüm yolları öğrencilere öğretmen tarafından hazır bir şekilde sunulur. Öğrenciler öğretmenlerinin talimatını izleyerek yalnızca sonuca ulaşırlar (Çalışkan, 2008). Bu araştırma türü emek ve zaman yönünden öğretmene kolaylık sağlar (Altan, 2015).

Rehberli Araştırma-Sorgulama: Bu araştırmaya türünde öğrenciler öğretmen tarafından belirlenen problem durumu çerçevesinde araştırmalarını özgürce planlayarak uygular; sonucunda bilimsel bilgiye ve çözüme kendileri ulaşırlar. Araştırma sürecinde ihtiyaç duyulan malzemeler öğrencilere öğretmen tarafından verilir. Öğretmen tüm süreç boyunca öğrencilerin çalışmalarını destekleyen, kontrol eden ve sorularına yanıt bulmalarını sağlayan bir rehber rolündedir (Martin, 2009). Bu araştırma türüyle

öğrencilerin araştırma becerileri kazanmaları ve açık araştırma yapmaya hazır hâle getirilmeleri amaçlanır (Tatar, 2006).

Açık Uçlu Araştırma-Sorgulama: Bu araştırma türünde öğrenciler problem durumunun ve araştırma sorusunun belirlenmesinden sürecin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesine kadar tüm süreçleri kendileri yürütürler. Öğretmen bu süreçte öğrenciler için bir kaynak olabilir ya da onları kaynağa yönlendiren bir rol üstlenebilir (Martin, 2009). Açık uçlu araştırmalar bilim insanlarının çalışmalarına en çok benzeyen araştırma türüdür (Çalışkan, 2008).

Araştırma türleri ve özellikleri genel olarak değerlendirildiğinde, küçük yaş gruplarındaki öğrencilerin araştırma sürecini ilk olarak yapılandırılmış araştırmalar yoluyla deneyimlemeleri sağlanabilir. Zaman ilerledikçe ve öğrencilerin bu konudaki hazırbulunuşlukları arttıkça öğretmenin araştırma sürecindeki rehberliği azaltılarak diğer araştırma türlerine geçiş yapılabilir (Bağcı-Kılıç, 2006).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamaları esnasında öğrencilerin süreci daha iyi kavraması ve ilerleyen zamanlarda yapacakları araştırmaları yardıma ihtiyaç duymadan, daha bağımsız bir şekilde yürütebilmeleri için birtakım araştırma basamakları veya döngüleri izlenebilir (Çalışkan, 2008). Llewellyn (2002), bu süreçte izlenebilecek araştırma basamaklarını şu şekilde belirlemiştir:

1. Problemi sorgulama
2. Var olan bilgileri açığa çıkarma
3. Çözümle ilgili tahminde bulunma
4. Uygulamayı tasarlama ve yürütme
5. Verileri analiz ederek yorum yapma
6. Sonuçları sunma

Yıldırım'a (2004) göre bireyler karşılaştıkları problemlerin çözümü ile ilgili etkili kararlar verebilmek ve problemle ilgili gereken bilgilere ulaşabilmek amacıyla öncelik olarak bazen geleneklerden, bazen kişisel deneyimlerinden bazen de otorite figürlerinden faydalanır. Problemle ilgili bu yollarla elde edilen bilgiler çoğunlukla problemi çözmek için etkili ya da yeterli olmaz. Bu sebeple problemlerin çözümünde en etkili ve güvenilir bilgilere ulaşmak için bilime ve bilimsel yöntemlere başvurma ihtiyacı duyulur. Bu bağlamda öğrencilerin dünyayı ve doğada gerçekleşen olayları bilimsel yöntemleri kullanarak daha doğru yollarla ve daha iyi kavramalarını sağlayacak öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca bu süreci yürütebilmeleri, bilimsel bilgiye ve ilkelere ulaşabilmeleri için öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Fen bilimleri derslerinde araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamalara yer verilmesi bu ihtiyaçların karşılanmasına yardımcı olacaktır. Çünkü ilkokul ve ortaokul fen eğitiminde yer alan araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların amacı öğrencilerin sorgulama becerilerinin ve araştırma yaparken ihtiyaç duyacakları bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktır (Duban, 2008). Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin belirli bir problemi çözmek ya da bir soruya cevap aramak amacıyla konuya ilişkin deney tasarladıkları, veri topladıkları, verileri organize edip yorumladıkları ve sonuca ulaştıkları bir araştırma sürecinde işlev kazanan; bütün gelişim alanlarını etkin kılan beceriler bütünüdür. Bu beceriler araştırma yapmanın ve bilimsel düşünmenin temelini oluşturur (Martin, 2009; MEB, 2018; Peters & Stout, 2011). Araştırma-sorgulama; soru sorma, gözlem ve ölçümler yapma, veri toplama, verileri analiz etme ve yorumlama gibi bilimsel süreçleri içine alan ve bu süreçlerle ilgili kazanılan becerilerin süreç içinde öğrenilenlerle yapılandırılmasını amaçlayan bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yapılan uygulamalarda etkin bir şekilde kullanabilmeleri araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin esaslarından biridir (Lederman, 2002). Fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde ve öğrenmenin kalıcılığını arttırılmasında bilimsel süreç becerilerinin önemi büyüktür (Mutlu, 2012). Bu sebeple zaman zaman güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programlarında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi

hedeflenmektedir (MEB, 2013, 2018). Bunun haricinde bilimsel süreç becerileri sadece fen bilimleri alanlarıyla ya da bilimsel bilgi elde etmekle sınırlı değildir. Bu beceriler, günlük hayatta ve günlük hayatın her alanında karşılaşılan problemlerin anlaşılmasında, yorumlanmasında, ilişkilendirilmesinde ve çözüme kavuşturulmasında ihtiyaç duyulan ve başvurulan beceriler bütünü olarak karşımıza çıkmaktadır (Tan & Temiz, 2003).

Bilimsel süreç becerileri, temel bilimsel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri olmak üzere iki sınıfta incelenmektedir (Martin, 2009). Temel bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırmaların esasını oluşturan faaliyetlerden oluşur. Tüm bilimsel araştırmaların zemininde yatan anahtar becerileri kapsar. Ayrıca günlük hayatta da sıkça kullanılır. Bütünleştirilmiş süreç becerilerinin gelişiminde ön koşuldur. Temel bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflama, iletişim, ölçüm yapma, tahminde bulunma ve sonuç çıkarma becerilerini içine alır (Martin, 2009).

Gözlem: Gözlem ilk ve ortaokul öğrencilerinde ilk olarak geliştirilmesi gereken en önemli bilimsel süreç becerisi olup bilimsel bir çalışmanın temel taşıdır. Gözlem olmadan bilimsel bir araştırma başlatılmaz ve sürdürülemez. Gözlem yaparken tüm duyu organları aktif olarak kullanılır, bu da kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine katkı sağlar. Öğretmenler, öğrencilerin gözlem yapmalarını sağlayacak aktivitelere günlük programlarında mümkün olduğunca yer vermelidirler (Martin, 2009).

Sınıflama: Birtakım özellikler açısından kavramların, olguların ve genellemelerin sistematik olarak bir araya getirilmesinde ve daha iyi anlaşılmasında rol oynayan temel becerilerden biridir (Aslan ve ark., 2016). Öğrenciler sınıflama ile karmaşıklığı düzene sokarlar (Turgut ve ark., 1997, akt. Aydoğdu, 2014). Sınıflama becerisi gelişmiş bir öğrenci nesnelere ya da kavramları benzerlikleri, farklılıkları ya da başka özellikleri açısından çeşitli yollar kullanarak gruplara ayırabilir (Martin, 2009).

İletişim: Gözlemlerimiz sonucu elde edilen verilerin ya da bilgilerin başkaları tarafından ya da ilerleyen zamanlarda kendi tarafımızdan anlaşılabilir bir forma dönüştürülmesi olarak tanımlanmaktadır (Peters & Stout, 2011). Bilimsel bir çalışmayı

başkalarının anlamasını sağlamak için bilimsel bir dile ihtiyaç duyulur. Bireylerin bilimsel kavramlara, sembollere hâkim olmaları; çalışmalarını tablo, grafik, denklem, sayısal ve sözel açıklamalarla desteklemeleri bilimsel iletişimi güçlendirecektir (Aslan ve ark., 2016).

Ölçme: Ölçme, Akdeniz (2019) tarafından kıyaslama ve sayma olarak tanımlanmıştır. Martin'e (2009) göre ilk ve ortaokul öğrencileri beş alanda ölçüm yapabilmelidir. Bunlar; hacim, ağırlık-kütle, uzunluk, sıcaklık ve zamandır. Ölçme becerisi, belirlenen bu alanlarla ilgili ölçme araçlarını yalnızca doğru olarak kullanabilmeyi değil ayrıca bu araçlardan yararlanarak doğru hesaplamalar yapabilme becerisini de gerektirir (Abruscato, 2000, akt. Aydoğdu, 2014).

Tahminde bulunma: Mevcut verilerden yola çıkarak gelecekteki gözlem sonuçlarına ilişkin öngörülerini ifade etmektedir (Peters & Stout, 2011). Bilimsel bir araştırmanın önemli bir bölümü araştırma sonucunu tahmin etme; sonrasında tahmin edilen bu sonucun gerçekleşip gerçekleşmediğini test etme süreçlerinden oluşur. Tahmin, bireyin verilen bir durumla ilgili ilerleyen süreçte ne olacağına ilişkin en iyi varsayımını ifade etmektedir. Fen bilimleri öğretmenleri "Eğer.....olursa, sonucunda ne olabilir?" şeklindeki sorularla öğrencilere soruya cevap verme ihtiyacı hissettirebilir. Bu tarzdaki sorular gözlemlerden ve meraktan ortaya çıkmakta olup araştırma sorusunun belirlenmesine yol göstererek öğrencilerin tahmin sürecine katılmalarını sağlar (Martin, 2009). Yapılan tahminler, kontrollü deneyler veya gözlemler sonucunda red ya da kabul edilebilir (Aslan ve ark., 2016).

Sonuç çıkarma: Peters ve Stout (2011), sonuç çıkarma becerisini gözlemleri yorumlama ya da gözlemlere dayalı açıklamalarda bulunma olarak tanımlarken; Aslan ve ark. (2016), bu beceriyi kanıtlardan yola çıkarak sonuca ulaşma olarak tanımlamaktadır. Tahmin bir şeyin ne olacağına ilişkin bireyin en iyi görüşünü ifade ederken, sonuç çıkarma bir şeyin niçin olduğuna ilişkin bireyin en iyi görüşünü ifade etmektedir. Sonuç çıkarma aşamasında ortaya çıkan iddialar gözlemler sonucu elde edilen kanıtlara dayalı olmalıdır. Çoğu zaman bilimsel bir aktivitede ne olduğunu doğrudan gözlemleyebiliriz. Ancak ne

olduğuna dair doğrudan gözlem yapamadığımız bazı durumlarda da bir sonuca varabilmeliyiz (Martin, 2009).

Temel bilimsel süreç becerilerine kıyasla daha karmaşık bir forma sahip olan bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin etkin kullanımı ve gelişimi için öncelikle temel bilimsel süreç becerilerinin etkin bir şekilde kullanılması ve gelişmesi beklenmektedir (Aslan ve ark., 2016). İlkokuldaki fen eğitimine yönelik yaygın inanış, bu yaş grubundaki öğrencilerin bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri yerine temel bilimsel süreç becerilerine odaklanmaları gerektiğidir. Fakat yapılan çalışmalar küçük yaşlardan itibaren birçok çocuğun bütünleştirilmiş bilimsel süreçleri kullanarak araştırma yapabileceğini ortaya koymaktadır. Ancak bu süreçte çocuklara daha basit araştırma içeriğinin sunulması ve sürecin her aşamasında çocukların desteklenmesi gerekmektedir. Bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri; değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve test etme, verileri yorumlama, işlemsel tanımlama, deney yapma ve model oluşturma becerilerini ifade etmektedir (Martin, 2009).

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme: Yürütölen bilimsel bir araştırmada sonucu etkileyebilecek birden çok değişken olacaktır. Önemli olan hangi değişkenin gözlemlenen durum üzerinde etkiye sebep olduğunu tespit edebilmektir. Bunun için etkisini araştırılan değişken dışında kalan bütün değişkenler sabit tutulmalıdır (Martin, 2009). Başka bir ifade ile sonucu etkileyebilecek diğer değişkenler deney sırasında kontrol altına alınmalıdır (Peters & Stout, 2011). Bilimsel bir araştırmada bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkeni olmak üzere üç tür değişken tanımlanmaktadır. Bağımsız değişken deney sırasında araştırmacı tarafından kasıtlı olarak değiştirilen bir durumu ya da etkeni ifade ederken; bağımlı değişken, üzerinde bağımsız değişkenin etkisinin araştırıldığı değişkendir. Kontrol değişkeni ise deney sırasında bağımlı değişken üzerinde herhangi bir etki oluşturmaması için sabit tutulan etkenleri ya da koőulları belirtmektedir. Yapılan bilimsel bir araştırmada değişkenlerin ve değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi problemin çözümlü için gerekli ve önemli bir beceridir (Bilgin, 2004).

Hipotez kurma ve hipotezi test etme: Hipotez iki değişken arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan mantıksal ve olası önermelerdir (Aslan ve ark., 2016; Martin, 2009). Bağımlı ve bağımsız değişkenleri iyi bir şekilde tanımlamak ve aralarındaki ilişkinin farkına varmak doğru hipotezler kurulmasını sağlar (Aslan ve ark., 2016). Tahmin etme, hipotez kurmadan farklıdır. Tahminde “Bir şeyi yaparsak sonucunda ne olur?” şeklindeki basit yapıdaki bir soruya cevap aranır ve yalnızca bir değişkene odaklanılır. Örneğin “Kireçtaşı üzerine sirke damlatıldığında ne olur?” sorusunda yalnızca bir değişken vardır. O da sirkedir. Hipotez kurmada ise “Bağımsız değişkeni değiştirdiğimizde bağımlı değişkene ne olacaktır?” şeklinde soru sorulur. Örneğin, “Bitkilere müzik dinletildiğinde bitki gelişimi nasıl etkilenir?” sorusuna cevap aranırken müzik ve bitki gelişimi olmak üzere iki değişken arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılır (Martin, 2009).

Kurulan hipotezin test edilme aşamasında, tüm değişkenlerin belirlendiğinden; bağımlı değişken üzerinde etkisi araştırılan bağımsız değişken dışında kalan değişkenlerin kontrol altına alındığından; hipotezin nasıl test edileceğine ilişkin yapılan plandan ve hipotezle ilgili sonuca varmak amacıyla elde edilmesi gereken bilgilerin ve verilerin tanımlandığından emin olunmalıdır (Martin, 2009).

Verileri yorumlama: Öğrenciler birçok aktivitede veri toplamaktadır. Toplanan bu veriler nicel, nitel ya da birçok durumda her ikisi de olabilmektedir. Verileri yorumlarken ilk önce atılacak adım kurulan hipoteze dayalı olarak hangi tür verilere ihtiyaç duyulduğuna karar vermektir (Martin, 2009). Sonrasında verilerin hangi yollarla elde edileceği ve ölçüleceği belirlenmeli son olarak elde edilen bu veriler düzenlenip yorumlanmalıdır (Aslan ve ark., 2016). Verilerin yorumlanmak amacıyla düzenlenmesinde izlenebilecek en iyi yol verileri grafik, tablo gibi araçları kullanarak görsel bir forma dönüştürmektir (Martin, 2009).

İşlemsel tanımlama: Doğrudan ölçülemeyen ya da gözlemlenemeyen bir değişkenin herkes tarafından aynı şekilde anlaşılması için yapılan açıklamalardır (Martin, 2009). İşlemsel tanımlama sürecinde öğrenciler deneylerinde yer alan terimleri ezberlemek yerine kendi ifadeleri ile açıklamaya çalışırlar (Abruscato, 2000, akt. Aydoğdu,

2014). Örneğin; C vitamininin öğrenci sağlığı üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan bir öğrenci, “öğrenci sağlığı” değişkenini “bir ay boyunca sınıfta soğuk algınlığına yakalanan öğrenci sayısı”, “bir ay içerisinde hastalıktan dolayı devamsızlık yapan öğrenci sayısı” ya da “bir ay içerisinde öksüren öğrenci sayısı” olarak açıklayabilir (Ramig ve ark., 1995, akt. Aydoğdu, 2014).

Deney yapma: Araştırmacının değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit etmeye çalıştığı bilimsel bir süreçtir (Martin, 2009). Gözlem yapma, sınıflama, tahmin etme, sonuç çıkarma, ölçme ve iletişim gibi temel bilimsel süreç becerilerinin çoğunu ya da tamamını kullanmayı gerektirdiği için bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri içinde yer almaktadır. Bu sebeple bazı öğretim programı yazarları deney yapma becerisi ile ilgili uygulamalara daha üst sınıflarda yer vermektedirler. Fakat deneysel çalışmalar zorluklarına göre çeşitlilik göstermektedir. Basit yapıdaki deneyler öğretmen rehberliğinde ilkökul öğrencileri tarafından uygulanabilir ve öğrencilerin deney yapma becerilerinin gelişimi sağlanabilir (Peters & Stout, 2011). Deney yapma becerisi gelişmiş bir bireyden test edilebilir sorular doğrultusunda araştırma sürecini planlaması, elde ettiği verileri yorumlaması ve sunması beklenir (Martin, 2009).

Model oluşturma: Model, kolaylıkla gözlenemeyen nesnelere, olgu, olay ya da fikirlerin somut olarak tasvir edilmesidir. Atom modeli, dünyanın iç katmanlarına ait model, güneş sistemi modeli ve ses dalgaları modeli, modelin ne olduğunu açıklamak için örnek verilebilir. Model oluşturma becerisi, bir uçak modelinin yapımında olduğu gibi bir şeyin kopyasını yapmak değil doğrudan gözlenemeyen objeler, olaylar ve olguları açıklamak ya da aralarındaki ilişkiyi temsili olarak göstermektir (Martin, 2009).

Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programlarında bilimsel süreçlerin öğrenme ortamlarına dâhil edilmesiyle öğrencilerin, sürece doğrudan katılarak araştırma yapmaları, böylelikle dünyayı ve bilimsel bilginin doğasını daha iyi anlamaları amaçlanmaktadır. Ayrıca güncellenen programlarda öğrenme sürecine keşfetme ve sorgulamanın yanı sıra argümantasyonun da eklenmesi; öğrencilerin yazılı, sözlü ya da görsel birtakım farklı

yollarla düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri, tartışmalara katılarak fikirlerini sağlam gerekçelerle destekleyebilecekleri ve arkadaşlarının iddialarını karşıt argümanlarla çürütebilecekleri öğrenme ortamlarının gerekliliğini ortaya koymaktadır (MEB, 2013, 2018).

Argümantasyon ve Fen Eğitimi

Fen eğitimi ile fen okuryazarı bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır (MEB, 2013, 2018). Fen okuryazarlığı, bilimsel kavramları doğru bir şekilde kullanabilme, bilim ve teknolojiyi gündelik hayatında kullanabilme, bilimsel bir konuda tartışmalara katılıp fikrini ifade edebilme, okul içinde ve dışında da bilim öğrenmeye devam edebilme olarak tanımlanmaktadır (NRC, 2012). Fen okuryazarlığı ile bireylerin bilgiye erişme yollarını keşfetmesi, bilimsel bilgidен bilimsel olmayan bilgileri ayırabilmesi ve problemlerin çözümünde bilimsel yollara başvurup bilimsel süreç becerileri geliştirebilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca, bireylerin bilimsel uygulamalar ve bilimin faydaları veya riskleri konusunda fikir sahibi olabilmesi ve eleştirel bir bakış açısıyla bu konudaki fikirlerini tartışabilmesi, bilimin doğasını anlaması ve bilimin doğasının kültürle olan ilişkisini fark etmesi de fen okuryazarlığının amaçları arasındadır (Norris & Phillips, 2003). Fen okuryazarı bireylerin yetişmesi için ilk olarak öğrencilere bilimsel bilgiye ulaşabilecekleri ve bilimsel bilgiyi aktif olarak kullanabilecekleri öğrenme yaşantılarının sunulması gerekmektedir. Bu amaçla fen öğretim programlarında öğrencilerin bir problem durumuna bağlı olarak araştırma tasarımlarına ve uygulamalarına, veriler elde edip yorumlamalarına, matematiksel ifadeleri doğru ve yerinde kullanmalarına, deliller sunarak argüman geliştirmelerine ve bilimsel tartışmalara katılıp birbirlerinin fikirlerini değerlendirmelerine yönelik pratiklere ihtiyaç duyulmaktadır (NRC, 2012). Fen okuryazarı kişiler, problemlerin çözümünde sorumluluk alan, araştıran, sorgulayan aynı zamanda eleştirel ve mantıklı düşünebilen, yaratıcı bireylerdir. Öğrencilerin bilimsel, sosyo-bilimsel ve teknolojik konularda argümanlar oluşturması ve argümantasyon sürecine katılması

bilimsel bilginin doğasının anlaşılmasında, problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi becerilerin kazandırılmasında önemli role sahiptir (MEB, 2013).

Argümantasyonu ele alan ilk isim Stephen Toulmin'dir. Toulmin, argümantasyonu, bir iddiayı güçlendirmek ya da çürütmek amacıyla sunulan delillerin birbiriyle ilişkisi ve uyumu olarak tanımlamıştır (Toulmin, 2003). Toulmin, bilimsel akıl yürütme sürecinde ve günlük hayatta bir bilginin doğrulanma ve kanıtlanma süreci olan argümantasyona sıkça yer verildiğini belirtmektedir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Toulmin, 2003).

Toulmin, argümantasyonu tanımlamanın haricinde argümantasyon sürecini analiz etmek amacıyla, argümantasyonu oluşturan öğeleri ve bunların arasındaki ilişkileri belirleyen bir model tasarlamıştır (Driver ve ark., 2000). Toulmin'in tasarladığı bu model bir problem durumuna bağlı olarak ortaya atılan bir iddia, bu iddiayı kanıtlamayı sağlayan veriler, veriler ve iddia arasındaki bağlantıyı ortaya koyan gerekçeler, gerekçeleri sağlamlaştıran destekleyici ve sınırlayıcılar ile öne sürülen iddianın geçerli olmadığı hâlleri tanımlayan çürütücülerden meydana gelmektedir (Erduran ve ark., 2004). Modele göre bir argümanın temelini veri, iddia ve gerekçe öğeleri oluşturmaktadır; çürütücü, destekleyici ve sınırlayıcı ise argümanda yer alan yardımcı öğelerdir (Toulmin, 2003). Araştırmacılar Toulmin'in argümantasyon modelinden yararlanarak argümanların yapısı ve argümantasyon öğelerinin özellikleri hakkında nitel değerlendirmeler yapabilir, aynı zamanda argümanların yapısını, içinde barındırdığı argümantasyon öğeleri açısından seviyelendirip nicel açıdan değerlendirme ve karşılaştırma yapabilirler (Şahin, 2014).

Fen eğitimi alanındaki çalışmalar son yıllarda fen eğitiminin daha etkili ve verimli gerçekleştirilebilmesi için ne tür öğretim uygulamalarının yapılabileceği üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu amaçla argümantasyonun ve bilimsel tartışma ortamlarının fen eğitimine etkisini incelemeye yönelik araştırmaların sayısı da artmıştır (Driver ve ark., 2000; Von Aufschnaiter ve ark., 2008). Yapılan araştırmalar, bilimsel bilginin öğrenilmesi, kavramsal anlama, fen başarısı, bilimin doğası anlayışının gelişmesi ve fene yönelik tutumlar üzerinde argümantasyona dayalı uygulamaların olumlu etkisinin olduğunu ortaya

koymaktadır (Özer, 2019). Ayrıca argümantasyon sürecinde öğrenci-öğrenci, öğretmen-öğrenci etkileşimlerinin arttığı; bu sürecin derslerin daha verimli geçmesine katkı sağladığı belirtilmektedir (Balci, 2015). Bilimsel tartışma süreci öğrencilere merak duygusu ile etkinliklere aktif bir şekilde katılma fırsatı sunmakta, öğrencilerin bilgi ve fikirleri kritik edebilmelerine uygun ortam hazırlamakta, düşüncelerini açıklama konusunda onları cesaretlendirmekte ve derinlemesine anlama gerçekleştirmelerini desteklemektedir (Kaya & Kılıç, 2008). Sampson ve Clark'a (2006) göre, öğrenciler bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşırken ve onu paylaşırken girmiş oldukları argümantasyon süreci, kullandıkları argümanların yapıları ve iyi bir argümanda yer alması gereken özelliklerin neler olması gerektiği konusunda bilgi sahibi olmalıdır. Ayrıca bilimsel bilgi ve teorilerin de insan ürünü olduğuna dair görüş geliştirmelidir. Fen eğitimine argümantasyona dayalı uygulamaların dâhil edilmesi ile bu amaca ulaşmak mümkündür (Şahin, 2014).

İki ya da daha fazla kişinin bir konu hakkındaki argümanlarını karşılıklı olarak eleştirdiği sosyal bir süreç olan argümantasyonda öğrencilerin inandığı bilimsel fikirleri sağlam veri ve gerekçelere dayandırarak karşı tarafı ikna etmesi, yine karşı taraftan gelebilecek karşıt görüşleri geçerli ve bilimsel verilere dayandırarak çürütmesi esastır (Nussbaum, 2002). Argümantasyon, öğrencilerin bilgiyi öğrenmelerinin yanı sıra konuya farklı açılardan bakarak farklı durum ya da olaylarla ilişki kurarak değerlendirme yapmalarını sağlaması açısından eğitimde önemli bir yere sahiptir (Driver ve ark., 2000). Bu süreç öğrencilerin sahip oldukları bilimsel bilgiyi güçlendirmekte; süreç boyunca akranlarının düşünce ve bilgilerini dikkate alarak yeni bilgiler inşa etmelerine katkı sağlamaktadır (Yeh & She, 2010). Ayrıca düşünme ve muhakeme süreçlerini içine alan argümantasyon uygulamaları ile öğrencilerin fen öğrenmeleri, kavramsal anlamaları, araştırma becerileri, eleştirel düşünme becerileri ve bilimin doğasına yönelik anlayış geliştirmeleri desteklenmektedir (Chin & Osborne, 2010; Hand ve ark., 2021; Özer, 2019).

Argümantasyona dayalı uygulamaların fen eğitimine katkıları şu başlıklar altında incelenebilir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007).

1. Üstbilişsel süreçleri içermesi ve kavramsal anlamayı desteklemesi
2. Eleştirel düşünme ve iletişim becerilerini geliştirmesi
3. Bilim okuryazarlığını ve bilimsel dilde konuşma, yazmayı geliştirmesi
4. Öğrencilerin epistemolojik anlayışlarını geliştirmesi
5. Akıl yürütme becerilerinin gelişimini desteklemesi

Üstbilişsel süreçleri içermesi ve kavramsal anlamayı desteklemesi: Argümantasyon, öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgiyi zihinlerinde kritik edip değerlendirdikten sonra bilimsel bilgiyle tutarlı olacak şekilde kendi zihinsel yapılarına uygun hâle getirmelerine ve zihinlerine yerleştirmelerine katkı sağlayan üstbilişsel bir süreçtir (Zohar & Nemet, 2002). Üstbilişsel farkındalığa sahip olan bireyler neyi bildiklerinin, neyi bilmediklerinin farkındadır; ayrıca zihinsel süreçlerini kontrol ederek, planlayarak, izleyerek ve değerlendirerek kendi öğrenmelerinde sorumluluk alırlar (Bağçeci ve ark., 2011). Argümantasyon uygulamaları ile öğrenme sürecinde aktif rol alan, bilgiyi eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirip zihinlerinde yapılandıran öğrencilerin bu süreçte kendi zihinsel süreçlerini ve öğrenmelerini kontrol edebilmesi ve yönetebilmesi onlara üstbilişsel becerilerinin gelişimi noktasında katkı sağlayacaktır. Bireysel ya da gruplar hâlinde argümanların üretilip tartışıldığı bu süreç öğrencilere ayrıca aktif olarak katıldıkları sosyal bir öğrenme ortamı sunar (Driver ve ark., 2000). Bu durum öğrencinin kendi deneyimlerinden yola çıkarak sosyal bir ortam içerisinde farklı fikir ve bilgileri de dikkate alarak bilgiyi yapılandırmasına, grup üyelerinin görüş ve düşüncelerinden yararlanarak kendine ait kavramsal yapısını oluşturmasına imkân sağlar. Dolayısıyla argümantasyon sürecinde hem bilişsel yapılandırmacılığın hem sosyal yapılandırmacılığın ilkeleri dikkate alınır (Boyras ve ark., 2016). Argümanlara ve karşıt argümanlara yönelik derinlemesine bir düşünme süreci içine girilmesi öğrencilerin üstbilişsel becerilerini harekete geçirerek zihinlerinde kavramsal değişimlerin meydana gelmesini sağlar (Şahin, 2014). Konu ile ilgili analiz, sentez ve değerlendirme yapan öğrencilerin üstbilişsel

becerileri olumlu yönde etkilenir (Duschl & Osborne, 2002). Ayrıca bu süreçte farklı bakış açıları ile karşılaşılması ve farklı fikirlerin sorgulanması öğrencilerin fene ait kavramları daha doğru bir şekilde anlamlandırmalarına katkı sağlayarak yanlış öğrenmelerin önüne geçer (Driver ve ark., 2000).

Eleştirel düşünme ve iletişim becerilerini geliştirmesi: Fen eğitiminde gerçekleştirilen argümantasyona dayalı öğretim uygulamaları ile öğrenciler belirlenen bir probleme yönelik bilimsel bilgi elde etmek ve problemi çözüme kavuşturmak amacıyla bilimsel tartışma sürecine dâhil olurlar. Öğrenciler bu tartışmalar sırasında öne sürülen iddialara eleştirel bir bakış açısıyla bakar; karşı tarafı ikna edebilmek ve karşıt argümanlar üretebilmek için yaratıcılıklarını kullanır (Şahin, 2014). Farklı fikir ve bilgileri eleştirel bir bakış açısıyla sorgulamak ve bağımsız fikirler üretebilmek demokratik toplumlarda insanlardan beklenen becerilerdendir. Bu bağlamda eğitimde argümantasyona dayalı uygulamalara yer verilmesi öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Jimenez-Aleixandre & Puig, 2012). Eleştirel düşünme ve iletişim becerileri birbiri ile ilişkidir. Çünkü eleştirel düşünen bireylerin fikirlerini açık, anlaşılır ve doğru bir şekilde ifade edebilmesi önem taşır. Fen eğitimi açısından da bireylerin iletişim becerilerine sahip olmaları istenir. Argümantasyon süreci öğrencilere iletişim becerilerini geliştirebilecekleri sosyal ortamlar sunar (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Bu süreçte yapılan uygulamalar ile öğrenciler bilimsel bilginin oluşum sürecini dolayısıyla bilimin doğasını kendi deneyimleri doğrultusunda anlamlandırabilecek ve argümantasyon konusunda deneyim kazandıkça toplumda fikirlerini bilimsel süreçleri dikkate alarak ifade edebileceklerdir (Süzük, 2011). Fen eğitiminde argümantasyon uygulamaları sayesinde öğrencilerin bilişsel becerileri olumlu yönde etkilenirken aynı zamanda artan sınıf içi iletişimin etkisiyle sosyal yönden ve iletişim becerileri açısından gelişimleri desteklenecektir (Uluçınar-Sağır, 2008).

Bilim okuryazarlığını ve bilimsel dilde konuşma, yazmayı geliştirmesi: Bilim okuryazarı bireylerden beklenen iddialarını uygun deliller ile gerekçelendirerek bilimsel

tartışmalar yoluyla fikirlerini savunabilmeleridir (Nussbaum ve ark., 2012). Ayrıca kişisel ve toplumsal konularla ilgili bilinçli ve etkili kararlar alabilme bilim okuryazarlığı açısından önemli bir yetenektir (Tytler, 2007). Yapılan araştırmalar bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek için yalnızca deneysel çalışmalar yoluyla bilimsel olay ve kavramların açıklanmasının yeterli olmadığını; bilginin bilimsel tartışmalar yoluyla sorgulanıp bilimin doğasının anlaşılabilir olarak yapılandırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır (Duschl & Osborne, 2002). Bu sebeple fen eğitimine ve bilime önem veren gelişmiş çoğu ülke, bilimsel okuryazarlığı sağlamak için öğretim programlarında argümantasyona yer vermektedir (Tytler, 2007).

Bilim insanları fikirlerini ve bilgilerini paydaşlarına hem sözel hem de yazılı ifade ettikleri için argümantasyon sürecinde tıpkı sözel iletişim gibi yazılı iletişim de büyük öneme sahiptir. Argümantasyona dayalı öğrenmenin yazma becerisine yönelik etkinlikleri de içinde barındırması sebebiyle bu tür uygulamaların öğretim sürecine dâhil edilmesi birçok farklı becerinin gelişimine katkı sağlamanın yanı sıra bilimsel yazma becerisini de olumlu yönde etkileyecektir (Şahin, 2014). Sonuç olarak sınıf içi tartışma etkinliklerinde argümantasyonun bileşenlerinden ve argümantasyon değerlendirme modellerinden yararlanmak hem bilimsel konuşma hem de bilimsel yazma açısından öğrenciler üzerinde olumlu etkiler oluşturacaktır (McNeill & Krajcik, 2009).

Öğrencilerin epistemolojik anlayışlarını geliştirmesi: Bilimsel bilgiye yönelik değerleri ve inançları kapsayan bilimin doğası hakkındaki anlayış bilimin epistemolojisi ile ilişkilidir. Bilimin doğasını anlamak fen okuryazarlığının önemli bir parçası olduğundan birçok ülkenin fen öğretim programında önemi sıkça vurgulanmaktadır (Lederman ve ark., 2003).

Öğrenciler içinde buldukları toplumun kültürel yapısı doğrultusunda bilgiyi değerlendirir ve bu sayede epistemolojik ölçütler kazanır. Argümantasyon sürecindeki bilimsel ve kültürel uygulamalarla öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki bilgi ve anlayışlarını geliştirmek amaçlanır (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Bu süreçte

gerçekleşen bilimsel tartışmalarda etkin bir rol üstlenen öğrencilerin var olan ön bilgileri harekete geçirilir. Bu durum öğrencilerin epistemolojik inançlarının gelişimine katkıda bulunur (Erduran & Jiménez–Aleixandre, 2007). Fen eğitiminde argümantasyona dayalı açık uçlu ve düşündürücü uygulamalarla öğrencilerin bilimsel etkinliklere aktif bir şekilde katılımı sağlanabilir, bilim insanlarının sosyo-kültürel bağlarına benzeyen eğitsel bağlamlarda onlara bilimin doğasına ilişkin farklı bakış açıları kazanmaları ve bu konudaki anlayışlarını geliştirmeleri açısından fırsatlar sunulabilir (Akerson ve ark., 2000). Öğrencilerin derse yönelik sahip oldukları epistemolojik inançları o derse yönelik algılarını da etkileyeceğinden öğrencilerin fen derslerinde yapılan tartışma etkinliklerinde sergiledikleri performansları da bundan etkilenebilir. Öğrencilerde fen derslerinde gerçekleşen tartışmaların yoruma açık olduğuna, kendi fikirlerinin de doğru tarafları olabileceğine dair bir inanç gelişmişse öğrenciler tartışmalara daha istekli olarak katılacaktır. Tam tersi bir inanç ve algıya sahip olan öğrencilerin sınıf içi tartışmalara istekli katılacağından bahsetmek zordur (Özkara, 2011, akt. Balcı, 2015). Bu bağlamdan hareketle, argümantasyona dayalı bir öğrenme ortamında öğrencilerin yalnızca belirlenen kavramları anlaması ve öğrenmesi beklenmez; bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının ve buna bağlı olarak argümantasyon becerilerinin de gelişmesi beklenir.

Akıl yürütme becerilerinin gelişimini desteklemesi: Argümantasyon, eleştirel düşünme ve akıl yürütmeyi içine alan bir süreçtir (Jimenez-Aleixandre ve ark., 2000). Öğrencilerden geçerli argümanlar üretebilmeleri, farklı argümanları değerlendirerek karar vermeleri için düşünmeleri ve akıl yürütmeleri beklenir (Kuhn, 1992). Öğrenciler herhangi bir konuda çeşitli bilimsel açıklamalar ve görüşlerle karşılaştıklarında tıpkı bilim insanlarının yaptığı gibi konu ile ilgili sunulan argümanları, bu argümanları oluşturan verilerin ve gerekçelerin sağlamlıklarını değerlendirerek hangi açıklama ya da görüşü kabul edeceklerine dair akıl yürütür ve karar verir. Bu süreç bilimsel bilginin kavranmasına da katkı sağlar (Drive ve ark., 2000). Veriler üzerinden sağlam deliller üretebilmek için öğrenciler gereksiz verilerden gerekli olanları ayırmalıdır. Bu durum öğrencilerin akıl

yürütme ve eleştirel düşünme becerilerini kullanmalarını gerektirir (Cavagnetto & Hand, 2012). Sonuç olarak argümantasyon uygulamaları öğrencilere fikirlerini sorgulama ve açıklama imkânı sağlayarak öne sürdükleri iddialar ve deliller üzerinde eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirme yapma fırsatı verir (Erduran ve ark., 2006). Bu yolla öğrencilerin akıl yürütmeleri becerileri geliştirilebilir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007).

Öğrencilerin gelişimine birçok açıdan katkı sağlayan argümantasyon uygulamaları sürecinde öğrenciler birtakım zorluklar da yaşayabilirler. Öğrencilerin argümantasyona dayalı öğrenme sürecinde yaşadığı zorluklar şu şekilde özetlenebilir:

Öğrencilerin konu ile ilgili olumlu ve olumsuz duyguları, ön bilgileri, inançları ve kişisel görüşleri, iddiasına ilişkin sunacağı kanıtları etkilemektedir. Öğrencilere bu açılardan uygun gelmeyen kanıtlar öğrenciler tarafından göz ardı edilebilmekte, bu durum bilimsel teorilere ve bilimsel süreçlere dayanan uygun kanıtların üretilmesini güçleştirmektedir (Demirbağ, 2017).

Öğrenciler argümantasyonun bileşenlerini ve argümantasyonun doğasını anlamakta güçlük çekmekte (Driver ve ark., 2000; Demirbağ, 2017), argümantasyon sürecinde iddialarını destekleyecek verileri ortaya çıkarmakta ve argümantasyon bileşenleri arasında ilişki kurmakta zorlanmaktadır (Driver ve ark., 2000).

Öğrenciler argümantasyon sürecinde birbirleri ile etkili diyaloglar gerçekleştirmekte zorlanmaktadır. Birbirlerinin iddiaları ve kanıtları üzerinden akıl yürütme ve fikirleri kritik etme konusunda yetersiz kalmaktadır. Bu durumun öğrencilerin önceki fen öğrenme deneyimlerine bağlı olarak geliştirdikleri bilme yollarının, argümantasyon sürecinin düşünme yollarından farklılık göstermesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir (Demirbağ, 2017).

Argümantasyon, basit bir tartışma veya yalnızca farklı fikirlerin paylaşıldığı bir süreç değildir. İçerisinde yapılandırılmış bilimsel konuşmalar barındıran bu süreçte bilimsel bir bilgi farklı verilere dayandırılarak aşama aşama gerekçeleri ile savunulur

(Aktamış & Hiçde, 2017). Bu süreçte sorulan sorular geleneksel tartışma ortamlarının aksine cevabı belli olan sorulardan oluşmaz, argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarında cevabı tartışmaya açık, açık uçlu sorular tercih edilir (McNeill & Pimentel, 2010). Etkili bir argümantasyon sürecinin gerçekleşebilmesi, sınıf içi şartların uygulamalara uygun hâle getirilebilmesine bağlıdır. Bunun için öğretmenlerden öğrencilerin arkadaşlarıyla ortak çalışmalar yürütebilecekleri, fikirlerini açıkça ifade edebilecekleri, öne sürdükleri iddialarını savunabilecekleri bir öğrenme ortamı hazırlaması beklenmektedir (Jimenez-Aleixandre ve ark., 2000). Ayrıca bu sınıflarda uygulamaları yalnızca öğretmen yönetmez, öğrenciler de bir tartışmanın başlatılmasında ve yürütülmesinde aktif rol alır. Öğrencilerin fikirleri birbiri ile uyuşmadığında öne sürülen argümanlardan ikna edici ve mantıklı olanlar değerlendirilerek kabul edilir, mantığa uymayan argümanlar ise reddedilir (Şahin, 2014). Öğrenme ortamında argümantasyon sürecinin başlatılmasını, yürütülmesini ve desteklenmesini sağlayan stratejiler ve materyaller Osborne ve ark. (2004) tarafından şu şekilde belirtilmiştir:

Argüman kurma: Bir olay ya da durumun gerçekleşmesine ilişkin genel olarak dört veri ifadesi öğrencilere sunulur. Verilen durum ya da olayla ilgili hangi veri ifadesinin durumu daha iyi açıkladığı, hangi ifadelerin zayıf kaldığı sınıf içi yapılan tartışmalarda gerekçeleri ile beraber değerlendirilir.

İfadeler tablosu: Bir konuda doğru ve yanlış ifadelerin yer aldığı bir tablo öğrencilere sunulur. Öğrencilerden doğru olduğunu düşündükleri ifadeleri gerekçeleriyle savunmaları istenir.

Tahmin et, gözle ve açıkla: Bu strateji üç bölümden meydana gelmektedir. Tahmin et bölümünde öğrenciler verilen problem durumu ile ilgili tahminlerde bulunurlar. Gözle bölümünde problem duruma ilişkin yapılan deneyler üzerinde gözlem yaparlar. Son aşama olan açıkla bölümünde ise tahminlerini ve gözlem sonuçlarını karşılaştırarak tahminlerinin doğru olup olmadığını gözlem sonucu elde edilen verilerle destekleyerek açıklarlar.

Karikatürlerle yarışan teoriler: Konu ile ilgili iki veya ikiden çok sayıda iddia, karikatür hâlinde sınıfa sunularak öğrencilerden destekledikleri iddiayı uygun kanıtlara dayandırarak gerekçeleri ile savunmaları beklenir.

Hikâyelerle yarışan teoriler: Günlük hayatta karşılaşılabilecek bir hikâyeye durumu öğrencilere verilir. Hikâyeye ilişkin iddialar öğrencilere sunulur. Küçük gruplar hâlinde çalışan öğrencilerden bu iddialardan hangisine katılıp katılmadıklarını gerekçe ve kanıtlarıyla açıklamaları istenir ve öğrencilerin bu konuda bilimsel tartışma yürütmeleri sağlanır.

Fikirler ve delillerle yarışan teoriler: Sınıfa bir problem durumuna ilişkin farklı teoriler sunulur, ayrıca bu teorileri destekleyen ya da desteklemeyen çeşitli delil ifadeleri verilir. Öğrencilerden grup tartışmaları yaparak bu delilleri tek tek değerlendirmeleri istenir. Sonuç olarak savundukları teoriyi kendilerine sunulan delil ifadelerini kullanarak açıklamaları beklenir.

Öğrencilere ait kavram haritası: Bir konuya ilişkin başka öğrenciler tarafından hazırlanmış kavram haritası öğrencilere verilir. Öğrenciler, bireysel olarak veya grupça kavram haritasında verilen kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin doğruluğu konusunda gerekçeler sunarak tartışır.

Öğrencilere ait deney raporu: Öğrencilere, başka öğrenciler tarafından hazırlanmış hatalı ve eksik bilgiler içeren deney raporları dağıtılır. Bu hatalar ve eksiklikler üzerinde öğrencilerin fikirlerini gerekçeleriyle beraber açıklamaları ve tartışmaları istenir.

Deney tasarımı: Öğrencilerden verilen bir problem durumu bağlamında belirlenen probleme cevap bulabilmeleri amacıyla grupça çalışarak deney tasarımları istenir. Değişkenlere dikkat edilerek tasarlanan ve uygulaması yapılan deney sonucunda elde edilen verilerden yararlanılarak öne sürülen iddialar, deney süreci ve sonuçları grupça tartışılır.

Delil kartları: Bir konuya ilişkin birden fazla iddia ve bu iddialara yönelik delil kartları öğrencilere sunulur. Öğrencilerden seçtikleri iddiaları verilen delil kartlarından yararlanarak gerekçeler sunarak savunmaları istenir.

Alanyazında argümantasyon konusunda yapılan farklı çalışmalarda argümantasyon sürecinin odak noktası değişiklik göstermektedir (Demirbağ, 2017). Cavagnetto ve Hand (2012), argümantasyona dayalı yaklaşımları üç grupta ele almıştır:

1. Araştırma-sorgulama sürecine argümantasyonun entegre edilmesi
2. Öğrenme amacıyla argümantasyona yer verilmesi
3. Sosyo-bilimsel konular çerçevesinde yapılan kişisel tartışmalarda argümantasyonun kullanılması

İlk grupta yer alan yaklaşımlarda argümantasyon uygulamaları araştırma-sorgulama sürecinin yalnızca sonunda gerçekleşmez, tüm süreç boyunca devam eder. Araştırma sorusunun belirlenmesinden, deneyin tasarlanıp uygulanmasına, verilerin yorumlanıp sonuca varılmasına kadar geçen tüm süreçte öğrenciler bilimsel tartışmalar yürüterek argümantasyon uygulamalarına katılırlar. Bu yaklaşımlarda amaç öğrencilerin bilimsel uygulamaları ve bilimin ilkelerini anlamalarını sağlamaktır (Cavagnetto, 2010). Belirlenen bir problem durumu bağlamında öğrencilerin araştırma ve sorgulamaya dayalı etkinlikler yoluyla soru-iddia-delil ilişkisini ortaya koyan argümantasyon sürecine katılmalarını, yazılı ve sözlü tartışmalarla fikirlerini kritik etmelerini ve muhakeme süreçlerinden geçmelerini amaçlayan (Akkuş ve ark., 2007), orijinal adı Science Writing Heuristic (SWH) olan, Türkçe alanyazına Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) olarak geçen (Kingir ve ark., 2011), hem araştırma-sorgulamaya hem de argümantasyona dayalı bu yaklaşım Cavagnetto ve Hand'in (2012) sınıflamasına göre ilk grupta yer almaktadır (Demirbağ, 2017). Öğrenciler, ATBÖ yaklaşımında araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlikleri yürütürken aynı zamanda bu sürece argümantasyonu entegre etmektedirler (Demirbağ & Günel, 2014).

İkinci grupta yer alan yaklaşımlarda amaç öğrencilerin argümantasyonu ve argümantasyonu oluşturan öğeleri doğrudan öğrenmesi ve yeni durumlarda kullanabilmesidir (Cavagnetto, 2010; Demirbağ, 2017). Argümanda yer alan veri, iddia, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü gibi öğelerin tanıtıldığı, argümantasyon sürecinde bu yapıların nasıl kullanıldığını esas alan Toulmin'in argümantasyon modeline dayanan yaklaşımlar Cavagnetto ve Hand'in (2012) sınıflamasına göre bu grupta yer almaktadır (Demirbağ, 2017). Bu tür yaklaşımlarda genellikle, öğrencilerden bir durumu araştırma sürecine girmeden açıklamaları istenir. Bu sebeple bu yaklaşımlarda argümantasyon, araştırma-sorgulama sürecinin bir parçası değil bir ürünü olarak görülmektedir (Cavagnetto, 2010).

Sosyo-bilimsel konular bağlamında gerçekleşen argümantasyona dayalı yaklaşımlar ise bu sınıflamada son grupta yer almaktadır. Bu tür yaklaşımlarda sosyo-bilimsel konularla ilgili sınıfça tartışılması ve konu ile ilgili öğrencilerin bilimsel düşünme süreçlerinden geçerek bir karara varmaları önemli eğitsel hedeflerdendir (Soysal, 2012). Argümantasyonun sosyo-bilimsel konularda uygulanması sosyo-kültürel unsurların bilimi nasıl etkilediğini göstermesi açısından önemlidir (Cavagnetto, 2010). Bu süreç aynı zamanda öğrencilerin fenle ilgili ekonomik, politik, sosyal vb. konularda eleştirel düşünmesine, karar verme becerilerine, kavramsal anlama ve bilimin doğası konusunda anlayışlarının gelişmesine katkı sağlamaktadır (Lee, 2007).

Yapılan bu çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı etkinliklerin ve argümantasyonun birbiriyle bütünleştirilerek uygulandığı ATBÖ yaklaşımı ele alınmıştır.

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ)

Keys ve ark. (1999) tarafından uluslararası alanyazına Science Writing Heuristic olarak kazandırılan bu yaklaşım, Türkçeye önce Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme (Günel ve ark., 2010) adıyla çevrilmiştir. Sonrasında, dilimize Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) olarak uyarlanmıştır (Kabataş-Memiş, 2011; Kingır, 2011). ATBÖ,

araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamalarla; belirlenen bir problemin çözümüne yönelik farklı görüşlerin paylaşıldığı, değerlendirildiği, soru, iddia-delil çerçevesinde bilimsel tartışmaların yapıldığı, yazılı argümanların oluşturulduğu ve müzakere sürecinin gerçekleştiği bir öğrenme yaklaşımıdır (Akkuş ve ark., 2007).

ATBÖ, temeli yapılandırmacılık kuramına dayanan araştırma-sorgulama ve argümantasyona dayalı uygulamalarla öğrencilerin kendi tasarladıkları araştırma sürecinde onlara, arkadaşlarıyla iş birliği içinde ve aktif oldukları bir öğrenme ortamında akıl yürütme, muhakeme etme ve tartışma fırsatları sunarak bilgiyi yapılandırmalarına imkân verir. Bu süreçte öğrencilerden, belirlenen soruya yönelik yaptıkları araştırma ile ilgili öne sürdükleri iddiaları, ortaya koydukları delilleri ve bu sürecin düşünceleri üzerindeki yansımalarını kendilerine verilen bir araştırma raporu üzerinde yazılı olarak açıklamaları beklenir (Burke ve ark., 2005; Hohenshell, 2004).

ATBÖ sürecinde öğrencileri araştırma yapmaya yönlendirip farklı fikirleri ve verileri sorgulamalarını, değerlendirmelerini ve bu konuda sınıfça tartışmalarını sağlayacak olan başlangıç soruları; bu süreci oluşturan araştırma, sorgulama ve tartışma boyutlarının her biri açısından oldukça önem taşır (Choi ve ark., 2010). ATBÖ uygulamalarıyla öğrenciler belirledikleri sorulara yönelik iddialarda bulunur ve iddialarını kanıtlamak için birtakım deliller elde ederler. Bunları araştırma ve sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamında gerçekleştirirler. Bilimsel kavramları ve olayları, bu kavramlar ve olaylar arasındaki ilişkiyi araştırarak öğrenirler. Sözlü ve yazılı tartışmalarda fikirlerini bilimsel verilere dayandırarak arkadaşlarını ikna etmeye çalışırlar (Günel ve ark., 2012; Topaloğlu & Yeşildağ-Hasançebi, 2021; Yang & Wang, 2014). Tartışmalarda iddiaya yönelik güçlü kanıtların sunulması problemin çözümünü ve uzlaşmayı kolaylaştırır (Ulu & Bayram, 2015a). ATBÖ yaklaşımı bu özellikleriyle öğrencilere uygulamalara aktif bir şekilde katılmalarını sağlayan etkili bir öğrenme ortamı sunar (Günel ve ark., 2012). Öğrenciler ATBÖ sürecinde bilimsel bilgiyi yapılandırırken dili bir öğrenme aracı olarak kullanılırlar (Fulmer ve ark., 2021). Öğrenme aracı olarak yazılı ve sözel argümantasyonu kullanmaları onlara tartışmalarda

bilimsel bir dil kullanma becerisi kazandırır (Hand, 2017). Bu yalnızca fen derslerinde değil, farklı birçok konuda öğrencilerin ihtiyaç duydukları önemli bir beceridir. Fen okuryazarı bireylerin yetişmesi için öğrencilerden etkili iletişim becerilerine sahip olmaları beklenir (Chen, 2019). Ayrıca başarılı bir fen eğitimi ile öğrencilerin bilgiyi iyi öğrenmelerinden öte farklı disiplinlere ait beceriler geliştirmeleri de hedeflenmektedir. Öğrencilerin fene yönelik öğrenmelerini, fikir ve anlayışlarını etkili iletişim yollarıyla başkalarına aktarabilmeleri önemlidir (Nuntasane ve ark., 2020). Bu sebeple dilin kullanımına dayalı bilimin doğasının anlaşılmasına yönelik uygulamalar ATBÖ yaklaşımında etkili ve üretken öğrenme ortamlarının oluşturulmasında önemli unsurlardır (Bae & Şahin, 2021).

ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin belirlenen bir problem durumunu bilimsel araştırma yoluyla, dilin tüm unsurlarını kullanarak muhakeme etmelerini ve tartışmalarını gerektiren üç aşamalı bir çerçeveye sahiptir. Bu aşamalar şu şekilde ifade edilebilir: 1)Konu ile ilgili kazanılması beklenen büyük düşünce (big idea) doğrultusunda bilimsel uygulamalara katılmak için gerekenleri anlama, epistemik alt yapı geliştirme (dilnin rolü, argüman yapıları, ön bilgilerin belirlenmesi, grup çalışmalarının önemi ve müzakerenin nasıl yürütüleceği), 2)Fikirlerini karşı tarafa kabul ettirme amacıyla soru-iddia-delil çerçevesinde bilimsel tartışmalara katılma (araştırma-sorgulama ve argümantasyon uygulamaları),3)Kabul edilen bilimsel fikirleri paylaşma amacıyla özet yazma (büyük düşünceyi akranlarına ya da öğretmen dışındaki kişilere yazılı olarak anlatma, açıklama) (Hand ve ark., 2018; Hand ve ark., 2021). Öğrenciler bu süreçte hem bilimsel bilgiyi inşa eder hem de bilimsel bilginin yapılandırılma sürecine ilişkin anlayış geliştirir, çünkü feni tek bir yol yerine bilimin doğasının anlaşılmasına yönelik çeşitli uygulamalarla birçok farklı yolla öğrenir. Örneğin, öğrenciler kavramsal bir bilgiyi yapılandırırken ya da fikir geliştirirken bilimsel araştırma sürecine katılırlar ve elde edilen sonuçları akranlarıyla beraber küçük grup ya da büyük gruplar içinde bilimsel argümantasyonu kullanarak yazılı ve sözlü olarak tartışırlar (Bae & Şahin, 2021; Hand ve ark., 2021; Klein & Boscolo 2016). Bilgiye eleştirel bir bakış açısıyla

yaklaşılan bu öğrenme sürecinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri gelişir (Hand ve ark., 2018; Öz, 2020; Stephenson & Sadler-McKnigh, 2016). Ayrıca bilgiye ulaşırken hipotezleri test etme, tartışmalara katılarak farklı fikirleri değerlendirme ve zıt görüşleri çürütmek için geçerli deliller sunma gibi süreçler kavramsal öğrenmeyi de destekler (Hand, Park ve ark., 2018; Kara & Kingır, 2022; Keys ve ark., 1999; Yaman, 2019). Bunun yanı sıra bilimsel bir araştırma yürütürken, elde edilen verileri değerlendirip yorumlarken, tartışmalar sırasında karşı tarafı ikna edebilmek amacıyla argümanlarını organize ederken bilim insanlarının çalışma stratejileri konusunda bilgi ve tecrübe kazanan öğrencilerin araştırma becerileri de olumlu olarak etkilenir (Driver ve ark., 2000; Hand ve ark., 2004; Ulu & Bayram, 2015b). Sonuç olarak öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalarla kavramsal öğrenmelerinin, eleştirel düşünme becerilerinin yanı sıra bilimsel süreç becerileri de gelişmektedir (Hand ve ark., 2021).

ATBÖ yaklaşımında öğretmen ve öğrenciler için ayrı ayrı geliştirilmiş iki farklı şablon kullanılmaktadır (Hand ve ark., 2004; Keys ve ark. 1999). ATBÖ öğretmen şablonu ile öğretmenlere bu yaklaşıma dayalı ders planı hazırlarken, süreci tasarlayıp yönetirken, yapılacak olan aktivitelere karar verirken rehberlik edilmesi amaçlanmaktadır. Öğretmenlere, bu şablonu bire bir kullanmaları yerine ders ya da etkinliklerin özelliklerine göre şablon üzerinde değişiklikler yapmaları önerilir. Genel olarak bu şablon ile amaçlanan öğrencilerin bilimsel tartışmalar yoluyla ön bilgilerinin ortaya çıkarılması ve bilimsel tartışmaların sürdürülebilmesi için öğrencilere rehberlik edilmesidir (Aktamış & Hiğde, 2017).

ATBÖ öğrenci şablonu ise bu süreçteki araştırma ve yazılı tartışma etkinliklerinde öğrencilerden beklenenleri sırasıyla ortaya koyan ve açıklayan, yol gösterici bir plan görevine sahiptir. ATBÖ öğrenci şablonunu izleyerek araştırma ve yazılı tartışma sürecini planlayan öğrenciler belirledikleri bir araştırma sorusuna yönelik deney tasarlamakta, problemin çözümüne ilişkin iddiada bulunmakta, öne sürdükleri iddiaları destekleyen deliller elde edip sunmakta, farklı fikirler ile kendi fikirlerini karşılaştırarak süreç sonunda

düşüncelerinde meydana gelen değişimleri yansıtabilmekte ve yazılı olarak kayıt altına aldıkları argümanları ve araştırma süreci ile ilgili değerlendirmeler yapabilmektedir. Öğrencilerin ünitelerde yer alan konulara ilişkin büyük düşüncelere ulaşabilmesinde öğrenci şablonunun önemli bir rolü vardır (Aktamış & Hiğde, 2017; Demirbağ & Günel, 2014). Ayrıca öğrencilerin bilimsel araştırmalar sırasında onlara kılavuzluk eden bir şablondan yararlanmaları bir argümantasyon çerçevesi etrafında bilgiyi inşa edip yapılandırmalarında onlara yardımcı olmaktadır (Cavagnetto & Hand, 2012). Bunun yanı sıra, belirlenen sorular doğrultusunda yazı yazma, not alma, verileri sıralama, sınıflama ve akran görüşü alma gibi yapılandırılmış destek sunan rehberli aktiviteler öğrencilerin bilimsel araştırmaya yönelik daha derin bir anlayış kazanmalarına katkı sunmaktadır (Jang & Hand, 2017). Bu süreçte öğretmenler tarafından kullanılması önerilen ATBÖ Öğretmen Şablonu Tablo 1’de, öğrenciler için önerilen ATBÖ Öğrenci Şablonu ise Tablo 2’de gösterilmiştir (Hand ve ark., 2004, s.132).

Tablo 1

ATBÖ Öğretmen Şablonu

1.	Kavram haritası kullanılarak ön bilgilerin açığa çıkarılması
2.	Gözlem yapma, yazı yazma, soru sorma ve beyin fırtınası gibi tekniklerle laboratuvar öncesi uygulamaların gerçekleştirilmesi
3.	Laboratuvar uygulamalarının yapılması
4.	I. Müzakere Fazı- Laboratuvar uygulamalarında kişisel yazma etkinliklerinin yapılması (Örneğin; günlük yazma)
5.	II. Müzakere Fazı- Küçük gruplarda yapılan çalışmalardan elde edilen verilerin yorumlanıp paylaşılması ve karşılaştırılması
6.	III. Müzakere fazı- Fikirlerin kitap veya diğer kaynaklarla karşılaştırılması
7.	IV. Müzakere Fazı- Bireysel yansıma ve yazma etkinliklerinin gerçekleştirilmesi (Örneğin, bilgi verilecek kitleye rapor ya da afiş yoluyla sunum hazırlama)
8.	Kavram haritası kullanılarak öğretim sürecinin sonunda öğrenilenlerin belirlenmesi

Tablo 2

ATBÖ Öğrenci Şablonu

1.	Başlangıç Fikirleri- Soruların nelerdir?
2.	Testler –Neler yaptım?
3.	Gözlemler- Neler gördüm?
4.	İddialar- Ne iddia edebilirim?
5.	Kanıt- Nasıl anladım? Neden bu iddialarda bulunuyorum?
6.	Okuma- Benim düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır?

ATBÖ Uygulama Sürecinde Öğretmenin Rolü

Öğrencilerin fiziksel ve zihinsel olarak oldukça aktif oldukları ATBÖ uygulama sürecinde öğretmen, öğrenci çalışmalarını ve süreci kontrol eden ve yönlendiren bir role sahiptir (Hand ve ark., 2004). Bu süreçte öğretmenin argümantasyonu nasıl başlatacağı ve ne zaman sonlandıracağı önemlidir. Araştırılacak olan sorunun belirlenip test edilmesiyle başlayan bu sürecin tamamlanması için bir referans noktasına ihtiyaç duyulmaktadır. Argümantasyon farklı ve çeşitli fikirlere açık bir süreç olduğu için konunun odak noktasının dağılması olağandır. Bu sebeple sürecin kontrolünü sağlamak ve tartışmanın konu dışına çıkmasını engellemek için sürecin başında öğretmen tarafından referans noktasının belirlenmesi gerekmektedir. ATBÖ yaklaşımında büyük düşünce olarak ifade edilen kavram, sözü edilen referans noktasını ifade etmektedir. Öğrenciler belirlenen büyük düşünce etrafında uzlaştıklarında öğretmen tarafından tartışma süreci sonlandırılır (Aktamış ve ark., 2017).

Argümantasyon süreci genel olarak bir problem ile başlar (Walker & Sampson, 2013). Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerinin açığa çıkarıldığı süreçte araştırılacak soru öğretmen tarafından doğrudan verilebilir ya da öğretmenin rehberliğinde öğrenciler tarafından belirlenmesi sağlanabilir. Öğretmen, belirlenen soru ile ilgili öğrencilerden küçük grup çalışmaları yaparak hipotezlerini test etmelerini ve topladıkları veriler üzerinde akıl yürüterek soru, iddia ve delil ilişkisi arasında mantıksal sorgulama yapmalarını teşvik etmelidir. Öğretmen, bu süreçte öğrencilerin yapmış oldukları çalışmaları gruplar arasında gezerek sık sık kontrol etmeli ve sorduğu sorularla argümantasyon sürecini yönetebilmelidir (Demirbağ, 2017). Öğretmenin öğrencilerden gelen sorulara doğrudan cevap vermemesi, sorduğu sorularla onları düşündürerek doğru cevaba kendilerinin ulaşmasına yardımcı olması, kısacası nitelikli sorular sorarak tartışma sürecini yönetebilme becerisi öğrencilerin kaliteli argüman kurabilmeleri açısından önem taşır (Günel ve ark., 2012). Küçük grup tartışmalarının ardından gelen büyük grup

tartışmalarında öğretmen tüm grupların argümanlarını sunmalarına fırsat vermeli ve bunlar üzerinde dilsel analizler yaparak tüm sınıfın kendi fikirlerini ve akranlarının fikirlerini değerlendirerek katıldığı bir tartışma ortamı yaratmalıdır (Demirbağ, 2017). Bu tartışmalarda öğretmen, öğrencilerin araştırma sonunda ortaya koydukları iddiaları ve deney sonuçlarını farklı kaynaklardan okudukları bilimsel bilgiler ile ilişkilendirmelerini ve karşılaştırmalarını sağlamalıdır (Yaman ve ark., 2019). Öğretmen farklı fikirlere sahip olan öğrencilerin süreç sonunda kazanılması beklenen büyük düşünce etrafında uzlaşmaları için pedagojik manevralarla süreci yönlendirmeli ve amaca ulaşıldığında tartışmayı sonlandırmalıdır. Süreç sonunda öğrencilerin süreç başındaki düşünceleri ile süreç sonundaki düşüncelerinin nasıl değiştiğine dair ATBÖ araştırma raporu üzerine yazdıkları yansıtıcı yazılar öğretmen tarafından kontrol edilmeli ve değerlendirilmelidir (Demirbağ, 2017). Çünkü bu aşama öğrencilerin bilişsel ve üstbilişsel becerilerinin gelişimi için önemlidir (Yaman ve ark., 2019).

ATBÖ Uygulama Sürecinde Öğrencinin Rolü

Öğrenciler ATBÖ sürecinde kendi yaş gruplarına uygun araştırma soruları belirleyebilir ya da öğretmenleri tarafından verilen bir problem üzerinde düşünerek araştırma sürecine katılabilirler. Belirlenen problem durumu ile ilgili ön bilgilerini değerlendirerek problemin çözümüne ilişkin hipotezlerde bulunur ve bunları test etmek amacıyla küçük gruplar hâlinde deneyler tasarlayıp veri toplar. Bu süreçte öğrencilerden elde ettikleri verileri tablo, grafik vb. kullanarak kaydetmesi beklenir. Veriler yorumlanarak küçük grup tartışmaları ile oluşturulan argümanlar tartışılır. Bu süreçte gruptaki herkesin fikrinin dinlenmesi ve kritik edilmesi önemlidir. Küçük grup tartışmalarının ardından büyük grup tartışmalarıyla her grup argümanını sunar ve bu argümanlar üzerinde diğer öğrenciler bireysel ya da grupça fikirlerini ifade eder. Gerçekleşen müzakere süreciyle argümanların zayıf ya da güçlü yönleri belirlenerek konu ile ilgili uzlaşma yoluna gidilir (Demirbağ, 2017). Öğrenciler tarafından bilimsel bir pratik içinde bilginin kritik edilmesini, bilginin yapılandırılmasını ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlar (Yaman ve ark.,

2019). Öğrenciler süreç boyunca yaptıkları çalışmaları, argümanlarını ve düşüncelerinin süreç içerisinde nasıl değiştiğini ATBÖ yaklaşımına dayalı yazma şablonunu kullanarak yazılı olarak kayıt altına alırlar (Demirbağ, 2017). Ayrıca ünite tamamlandıktan sonra öğrencilerden ünite ile ilgili öğrendiklerini ünitenin büyük düşüncesi doğrultusunda özetleyerek yazmaları istenir. Öğrenciler bu yazma etkinliğini yürütürken detayları eleyip önemli olan bilimsel kavramları seçebilme, fikirler arası ilişki kurma, çıkarımlar yapma, ilgili ve gerekli bilgileri anlatımına ekleme ve sonuç çıkarma gibi çaba ve dikkat gerektiren süreçlerden geçmektedir (Gelati ve ark., 2014, akt. Hand ve ark., 2021). Sonuç olarak ATBÖ yaklaşımında argümantasyona ve özet yazmaya (açıklamaya) dayalı olarak gerçekleşen iki çeşit öğrenme amaçlı yazma etkinliği bulunmaktadır. Öğrenciler argümantasyona dayalı yazma etkinliğini gerçekleştirirken soru, iddia, delil yapısı içerisinde okuyucuyu ikna etme amacı taşırlar. Özet yazma etkinliğinde ise amaç, hikâye, mektup gibi yazma türlerini kullanarak akranlarına ya da kendilerinden daha küçük yaşta öğrencilere konu ile ilgili bilgilendirici ve ikna edici açıklamalar yapmaktır (Jang & Hand, 2017).

Yazma; fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde, bilginin yapılandırılmasında ve kavramsal anlamaların geliştirilmesinde etkili bir iletişim aracı olma özelliğine sahiptir (Keys ve ark., 1999; McDermott & Hand, 2010). ATBÖ sürecinde okuma, yazma, dinleme ve konuşma pratikleri ile dil bir öğrenme aracı olarak kullanılmakta ve süreç boyunca dilin önemli bir bileşeni olan yazmaya yönelik uygulamalar yapılmaktadır. Sonuç olarak ATBÖ yaklaşımında araştırma-sorgulama ve argümantasyon uygulamalarının yanı sıra öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin de yeri ve önemi büyüktür. ATBÖ yaklaşımının Türkçe alanyazına ilk olarak Yapararak Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ) adıyla girmesi (Günel ve ark., 2010) öğrenme amaçlı yazmanın bu yaklaşım içindeki önemine dikkat çekmektedir.

Öğrenme Amaçlı Yazma

Fen okuryazarlığı için gerekli olan ön koşullardan biri, bireylerin okuma yazma becerisine sahip olmasıdır (Norris & Philips, 2003). Yazma; bireylerin duygularını, düşüncelerini ve gözlemlerini birtakım semboller yoluyla muhataplarına ifade etmesidir (Yaman, 2008). Yazma yoluyla bilgi, dilin sembollerine dönüştürülerek anlam kazanır (Emig, 1977). Yazma faaliyetleri ile kişinin zihninde var olan olgunlaşmamış bilgiler daha düzenli ve tutarlı bir yapıya dönüştürebilir, ayrıca ön bilgiler ile yeni öğrenilen bilgiler arasında ilişki kurularak bütünleşme sağlanabilir (Rivard & Straw, 2000). Bilginin yazma yolu ile ifade edilmesi, sentezlenmesi ve yapılandırılarak anlamlı hâle getirilmesi, yazma ve öğrenme arasında sağlam bir bağ olduğunu göstermektedir (Hand ve ark., 1999). Bu sebeple yazma faaliyetlerine öğretim ortamlarında da sıkça yer verilmektedir (Klein, 1999). Emig (1977), yazmayı öğrenme amacıyla kullanılacak eşsiz bir yöntem olarak tanımlamıştır. İletişim sisteminin dört temel bileşeninden dinleme ve konuşma becerilerinin sistematik olmayan informal yollarla geliştirilebileceğini, ancak okuma ve yazma becerilerinin planlı ve sistematik bir eğitim aracılığı ile formal yollarla kazanılabileceğini ifade etmiştir.

Yazma etkinlikleri geleneksel yazma ve geleneksel olmayan öğrenme amaçlı yazma şeklinde iki ayrı sınıfta incelenebilir. Geleneksel yazma etkinlikleri tahtada yazılanları aynı şekilde not alma, öğretmenin söylediklerini aynen yazma, geleneksel olarak hazırlanmış laboratuvar raporu doldurma gibi öğrencinin bilgiyi pasif bir şekilde kaydettiği faaliyetleri ifade etmektedir. Geleneksel olmayan öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri ise akranlarına yönelik mektup, şiir yazma gibi faaliyetler içermektedir (Aslan & Tekin, 2015; Günel ve ark., 2009; Prain, 2006; Yore ve ark., 2003).

Geleneksel yazma faaliyetlerinin gerçekleştiği bir öğrenme ortamında öğrenciler üst düzey düşünme becerilerini harekete geçirecek bir süreçte yer almayacaklardır (Klein, 1999, Yore ve ark., 2003) ancak geleneksel olmayan öğrenme amaçlı yazma faaliyetlerinde, bilgiyi derinleştirerek ve kavramlar arasında ilişki kurarak bilgiyi

yapılandıracakları bir süreçten geçeceklerdir (Klein, 1999; Mason & Boscolo, 2000; Yore ve ark., 1999). Yazma stratejilerinin öğrenciler üzerinde daha olumlu etkiler bırakabilmesi için yazma faaliyetlerinin amacı doğrudan bilgi aktarımı ya da not tutma olmamalıdır. Yazma faaliyetlerinin içeriği, konusu, yöntemi farklı etkinliklerle zenginleştirilmeli; bu sayede yazma, etkili bir öğrenme yolu hâline getirilmelidir (Esen & Yiğit, 2013). Çünkü bu şekilde gerçekleşen yazma faaliyetleri ile öğrenciler dili etkili ve bilinçli bir şekilde kullanarak üst düzey düşünme sürecine gireceklerdir. Bu süreçte öğrencilerin, belirlenen amaç doğrultusunda konu ile ilgili ön bilgilerini değerlendirmeleri, fikirlerini düzenleyerek uygun kelimelerle yazılı olarak ifade etmeye çalışmaları tam, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini destekleyecektir (Kullapçı ve ark., 2012).

Öğrenciler, öğrenme amaçlı yazma etkinliklerine katıldıklarında öğretmen tarafından yazılan bilgileri kopyalamak yerine zihinlerinde olan fikirler ya da bilgiler üzerinde derinlemesine düşünmeli, akıl yürütmeli ve bunları kendilerine özgü yollarla ifade edebilmelidir (Hand ve ark., 1999; Mason & Boscolo, 2000). Bu şekildeki yazma, bilginin güçlü ve kalıcı olabilmesine katkı sağlamaktadır. Çünkü etkili bir öğrenme bilginin derinleştirilmesi ile gerçekleşir. Yazma faaliyetleri ile el, göz, beyin arasında çok boyutlu anlatımsal döngüler kurularak bilgi yeniden biçimlendirilir. Bu sayede daha etkili ve sağlam bir öğrenme gerçekleşir (Emig, 1977). Fen sınıflarında sıklıkla kullanılan bilginin değiştirilmeden kopyalanmasına dayalı geleneksel yazma faaliyetleri ise üst düzey düşünme becerisine sahip bireylerin öğrenme ihtiyaçlarını gidermede yetersiz kalmaktadır (Yore ve ark., 2003).

Öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri, öğrencilere bilgiyi yapılandırmalarını sağlamanın (Klein, 1999; Yore ve ark., 1999) yanı sıra bilişsel becerilerinin, kritik düşünme ve iletişim kurma becerilerinin gelişmesinde, farklı alanlarla ilgili farklı türde yazma etkinliklerini deneyimlemeleri konusunda katkı sağlamaktadır (Klein, 1999; Mason & Boscolo, 2000). Fikirlerin muhataplar tarafından anlaşılması için açık ve anlaşılır bir hâle getirilmesini, konu ve kavramlar arasındaki bağlantılar üzerinde derinlemesine düşünme

gerektirdiğinden içeriğın daha iyi anlaşılmasını (Temizkan & Yalçınkaya, 2013) ayrıca kavramsal değişim yoluyla anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlaması (Mason & Boscolo, 2000) sebebiyle öğrenme amaçlı yazma faaliyetleri öğretim sürecinde önemli role sahiptir.

Prain ve Hand (1996), fen derslerinde öğrenme amaçlı yazma etkinliklerini planlama ve uygulama konusunda öğretmenlere yardımcı olması amacıyla beş boyuttan meydana gelen bir model önermiştir (Bkz. Tablo 3). Modelde yer alan boyutlar, yazmanın konusu, yazma türü, yazının amacı, metin üretimi yöntemi ve yazının muhatabıdır. Öğrenme amaçlı yazmanın boyutlarının ve her boyuta ait örneklerin yer aldığı model Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Öğrenme Amaçlı Yazma Modeli

Yazmanın Konusu	Yazma Türü	Yazma Amacı	Metin Üretim Yöntemi	Yazının Muhatabı
*Anahtar Kavramlar	*Hikâye	<i>Başlangıç</i>	*Bireysel	*Akranlar
*İlişkili temalar	*Raporlar	*Gözden geçirme	*Çift olarak	*Yaşça küçük öğrenciler
*Gerçeklere dayalı algılamalar	*Yönergeler	*Hipotez kurma	*Grupça	*Aileler
*Kavramlara başvurma	*Kavram haritaları	*Araştırma yapma	*Bilgisayarla yazma	*Öğretmenler
	*Mektuplar	*Planları revize etme	*Kalemle yazma	*Ziyaretçiler
	*Gezi yazıları	<i>Süreç</i>		*Tüketiciler
	*Broşürler	*Açıklama		*Devlet Büyükleri
	*Gazeteler	*Revize etme		*Kendisi
	*Şiirler	*Düşünme		
	*Posterler	*İkna etme		
	*Diyagramlar	*Yorumlama		
	*Açıklamalar	<i>Tamamlama</i>		
		*Gösterme		
		*Test etme		
		*Revize etme		
		*Dizayn etme		
		*Uygulama		

Tablo 3'teki modelde yer alan öğrenme amaçlı yazmaya ilişkin her bir boyut birbirinden ayrılmış olarak görülse de pratik olarak her biri, bir diğeri ile ilişki içindedir. Örneğın, ünite sonunda belirli bir konuyu açıklamak ve özetlemek amacıyla hikâye yazma türünde gerçekleştirilen yazma faaliyetleri, sınıf tartışmasının sonrasında metin üretim

yöntemi olarak bireysel bir şekilde ve daha küçük yaşlardaki öğrenciler muhatap alınarak gerçekleştirilebilir (Hand, 2017, akt. Yaman, 2018b).

Öğrenme amaçlı yazma konusunda yapılan araştırmaların sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, öğrenme amaçlı yazma faaliyetlerinin öğrencilerin akademik başarısı (Aktepe, 2020; Ay, 2018; Bozat & Yıldız, 2015; Erkol ve ark., 2017; Karaca, 2011; Uzoğlu, 2010, 2014; Yeşildağ-Hasançebi & Günel, 2013; Yıldız, 2016; Yıldız & Koçak, 2021); kavramsal anlamaları (Chen ve ark., 2013; Hand ve ark., 2004; Özturan-Sağırlı, 2010; Yıldız & Büyükkasap, 2011); iletişim kurma, kendini ifade etme, yorum yapma, hatırlama, pekiştirme, problem çözme, Türkçeyi etkin kullanma becerileri (Ay, 2018; Günel ve ark., 2009, Uzoğlu, 2010), üstbilişsel becerileri (Ulu & Bayram, 2014; Ünlü, 2015) ve yazma becerileri (Yaman, 2018a, 2018b) üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu sebeple yazma faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde geleneksel olmayan öğrenme amaçlı yazma türleri esas alınmakta ve teşvik edilmektedir (Erduran-Avcı & Akçay, 2012; Uzoğlu, 2014).

İlgili Araştırmalar

Bu çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı etkinliklerin ve argümantasyonun birbiriyle bütünleştirilerek uygulandığı ATBÖ yaklaşımı ele alınmıştır. Bu sebeple, bu bölümde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve her ikisinin bütünleştirildiği öğrenme yaklaşımları konusunda yapılmış olan çalışmalar incelenmiş ve ayrı başlıklar altında kronolojik sıralama dikkate alınarak sunulmuştur.

Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Konusunda Yapılmış Araştırmalar

Chu ve ark. (2008), araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme süreci boyunca öğrencilerin öz denetimli öğrenmelerinin ve araştırma becerilerinin gelişimini izlemişlerdir. Araştırmanın katılımcıları 4. sınıf öğrencileri, okuldaki kütüphane çalışanları ve öğrencilere araştırma projeleri sürecinde destek olan 3 branş öğretmenidir. Çalışma sürecinde öğrencilerden farklı sorular üretmeleri, sordukları sorularla ilgili araştırma yapmaları ve

araştırma yaparken kütüphaneden yararlanmaları istenmiştir. Araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme, özdenetim gibi üst düzey becerilerinde gelişmeler olduğu gözlemlenmiştir. Ancak elde edilen sonuçlar öğretmenlerin ve kütüphane çalışanlarının öğrencileri araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde yönlendirme konusunda yetersiz kaldıklarını göstermektedir.

Tatar ve Kuru (2009), örneklemi 104 7. sınıf öğrencisinden oluşan çalışmalarında araştırmaya dayalı uygulamaların öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma için seçilen iki ilköğretim okulunda yansız atama ile biri deney biri kontrol olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Araştırma kapsamındaki uygulamalar 7 hafta sürmüştür. Deney grubuna çalışmadan önce araştırmaya dayalı öğrenme ile ilgili kullanabilecekleri bilimsel araştırma süreçleri, deney yapma, proje yazma, kavram haritası oluşturma, internetten, kütüphanelerden kaynak tarayarak araştırma yapma gibi konularda bilgi verilmiştir. Çalışma süresince bu gruptaki öğrenciler bilimsel araştırma yöntem ve basamaklarına uygun bir şekilde, belirlenen problem durumu doğrultusunda deney tasarlayıp uygulamışlar ve sonuçlarını sunmuşlardır. Araştırmaları sırasında da kaynak taramışlar, gözlem yapmışlar, proje sonuçlarını tartışma ortamlarında savunmuşlardır. Kontrol grubu öğrencileri ile dersler öğretmen merkezli yöntemlerle işlenmiş olup bu öğrencilere ek bir uygulama yapılmamıştır. Araştırmanın verileri Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği kullanılarak ön test- son test uygulamaları ile toplanmıştır. Çalışmada ayrıca deney grubu öğrencilerinin araştırmaya dayalı öğrenme etkinlikleri ile ilgili görüşlerinin alındığı yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Ön test sonuçları birbiri ile yakın olan iki grubun son test verileri incelendiğinde grupların fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu göze çarpmıştır. Ayrıca deney grubuyla yapılan görüşmelerde bu gruptaki öğrencilerin araştırmaya dayalı uygulamalar sonucunda derse yönelik olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür. Araştırma sonuçları, geleneksel uygulamalarla kıyaslandığında araştırmaya dayalı uygulamaların öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum geliştirmelerine daha fazla katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Bozkurt (2012), araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve araştırma becerilerine etkisi olup olmadığını belirlemeyi amaçlayan bir araştırma yapmıştır. Bu amaçla sınıf öğretmenliği programında okuyan öğretmen adaylarının almış olduğu fen ve teknoloji laboratuvarı dersinde bu yöneme dayalı uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmada dersler araştırmacı tarafından yürütölmüş, sınıf öğretmenliği programındaki iki şubeden biri deney diğer i se kontrol grubu olarak seçilmiştir. Gruplar rastgele oluşturulmuştur. İki grupta da Hücrede Madde Alışverişi konusu sekiz hafta süresince işlenmiştir. Ancak deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi, diğer grupta ise öğretmen merkezli öğretim yöntemi kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileri konu işlendiği sürece laboratuvarında araştırma tasarlayıp uygulamış ve çalışmalarını raporlayarak birtakım araştırma faaliyetlerinde bulunmuştur. Bu deneysel çalışmanın sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğretmen adaylarının akademik başarılarını arttırma ve araştırma becerilerini geliştirme konusunda geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Löfgren ve ark. (2013), çalışmalarını İsveç'te bir ilkokulda okuyan 9-10 yaşlarındaki 3. sınıf öğrencilerini ve onların öğretmenlerini, 5 fen dersi boyunca gözlemleyerek gerçekleştirmiştir. Çalışmanın amacı araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre hazırlanan öğretim materyallerinin kullanıldığı fen derslerinde geçen bilimsel konuşmaların analizini yapmak, bilimsel içeriğin ilkokul fen derslerinde hangi yollarla sunulduğunu, ne çeşit iletişimsel yaklaşımların kullanıldığını araştırmaktır. Araştırma verileri sınıfa yerleştirilen video kamera ve öğretmenin konuşmalarını kaydetmek amaçlı kullanılan ses kayıt cihazı ile toplanmıştır. Derslerde buzun erimesi konusu ele alınmış ve konuyla ilgili araştırmaya dayalı deneyler düzenlenmiştir. Araştırma sonunda öğretmen ile bu beş dersin değerlendirilmesi amacıyla görüşme yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğretmenin deneyle ilgili kavramların tanımlarını yaptığı ancak deneysel süreçle ilgili açıklama ve genelleme yapmaktan kaçındığı görölmüştür. Bunun sebebi ilkokul öğretmenlerinin fen bilimleri alanında sınırlı bilgiye sahip olması, öğrencileri

yanlış yönlendirmekten kaçınmaları olarak düşünülmüştür. Deneysel süreçte kullanılan iletişim modelinin genelde öğretmenin otoriterliğinde gerçekleştiği, öğrencilerin daha çok öğretmenle ve nadiren kendi aralarında etkileşimde buldukları tespit edilmiştir. Deneysel araştırma süreci öğrencilerin neyi gözlemleyeceklerini ve nasıl tartışacaklarını bilmedikleri için zor geçmiştir.

Mulder ve ark. (2014), yaş ortalaması 15 olan 105 lise öğrencisi ile yaptıkları çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun düzenlenen bir öğrenme alanında bilgisayar simülasyonu ile yapılan araştırmaya dayalı etkinliklerin öğrencilerin hedef bilgiyi kazanmalarına, araştırma becerilerine ve oluşturdukları elektrik devresi modelinin kalitesine olan etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada kontrol grubundan farklı olarak deney grubunda bulunan öğrencilere elektrik devresine ait bilgisayar simülasyonu ve modelleme araçları sunulmuş, neyi nasıl araştırabilecekleri konusunda rehberlik edilmiştir. Araştırma sonunda deney grubu öğrencilerinin deneysel süreç becerilerinin, oluşturdukları modellerin kalitesinin kontrol grubu öğrencilere göre daha gelişmiş olduğu görülmüştür. Ancak hedef bilgiyi kazanmada iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuçlar ışığında yapılan çalışmaların öğrencilerin performansını olumlu yönde etkilediğini ancak öğrenme çıktıları üzerinde herhangi bir etkide bulunmadığı söylenebilir. Bunun sebebi olarak öğrencilere araştırma sonunda bilgilerinin test edileceği bilgisi verilmediği; öğrencilerin bu sebeple performansa odaklanıp bilgi kısmına önem vermemeleri gösterilmektedir.

Duran (2014), doktora tez çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre geliştirilen etkinliklerin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesindeki kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına, eleştirel düşünme becerilerine, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri beraber kullanılarak karma bir yöntem izlenmiştir. Nicel bölümde ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış olup öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik

başarıları, eleştirel düşünme düzeyleri değerlendirilmiştir. Nitel bölümde ise yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılarak, öğrenci fen günlükleri toplanarak öğrencilerin derse yönelik tutumları değerlendirilmiştir. Araştırmanın örneklemini iki şube deney, iki şube kontrol grubu olmak üzere toplamda 90 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma kapsamındaki etkinlikler, 7 hafta süresince toplamda 28 ders saati olarak planlanmış ve uygulanmıştır. Uygulamada araştırmacı tarafından geliştirilen sorgulama, ön bilgileri saptama, tahmin etme, araştırma planlama ve yürütme, sonuçları yorumlama ve sunma gibi araştırma basamaklarını içine alan rehber materyal kullanılmıştır. Araştırma sonucunda fen derslerinde rehber etkinlikler ile desteklenmiş araştırmaya dayalı uygulamaların öğrencilerin akademik başarısını artırdığı, derse yönelik tutumlarını, bilimsel süreç becerilerini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan görüşmelerde öğrencilerin araştırmaya dayalı uygulamaları eğlenceli buldukları bu sebeple derse olan ilgilerinin arttığı, bu şekilde eğlenerek daha kolay öğrendikleri belirlenmiştir.

Sever ve Güven (2014), yaptıkları çalışmada fen dersinde karşılaşılan öğrenci direnç davranışlarını belirlemeyi ve araştırmaya dayalı öğrenme yöntemleri ile bu davranışların ortadan kaldırılıp kaldırılamayacağını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 7. sınıfa giden 95 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada yer alan üç gruptan biri kontrol diğer ikisi deney grubu olarak atanmıştır. Araştırmada, yarı deneysel model kullanılmıştır. Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yöntemleri ile yürütülürken, deney gruplarında araştırmaya dayalı öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri gözlem, öğretmen-öğrenci görüşme formları, öğrenci izleme formları ve başarı testleri kullanılarak toplanmıştır. Deneysel süreç öncesi yapılan gözlem ve görüşmelerden elde edilen verilere göre kontrol ve deney grubunda en çok karşılaşılan öğrenci direnç davranışları derse katılmama ve derslere karşı ilgisiz davranmadır. Buna ek olarak dikkat çekmeye çalışma, öğretmeni ve sınıf arkadaşlarını umursamama, sorumluluklarını yerine getirmeme belirlenen diğer direnç davranışlarıdır. Araştırma sürecinde kullanılan izleme

formları ve video kayıtları analiz edildiğinde deney grubunda araştırma temelli öğretim yöntemleri kullanılarak yapılan etkinliklerin bu gruptaki öğrencilerin direnç davranışlarını çoğunlukla olumlu yönde değiştirdiği görülmüştür. Öğrenciler ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda edinilen bilgilere göre direnç davranışı gösteren öğrenciler özellikle deney yapmaktan çok hoşlanmışlardır. Deney gibi etkinliklerle dersi eğlenceli bulmuşlar ve dersin dışında başka şeylerle ilgilenmekten vazgeçmişlerdir. Araştırmanın ön test ve son test verilerinden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede geleneksel yöntemlere kıyasla daha fazla etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin direnç gösterdikleri davranışlar üzerinde araştırmaya dayalı öğretim uygulamalarının etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Preston ve ark. (2015), sosyal bilimler dersinde, araştırmaya dayalı uygulamalar gerçekleştirmiştir. Araştırmanın öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı öğrenmeye ilişkin görüş ve algılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini Avustralya'da 3 farklı üniversitenin 4. sınıfında lisans okuyan 100 sınıf öğretmeni adayı oluşturmuştur. Katılımcılar, araştırmada Deakin Island olarak kurgulanan bir alanda 5 hafta süresince araştırmaya dayalı öğrenme ve öğretme etkinlikleri yapmışlardır. İlkokul sosyal bilimler öğretim programında geçen ekonomik, kültürel, sosyal, politik birçok elementin birbiri ile iç içe olması sebebiyle çalışmada alan temelli araştırma yöntemi (place-based inquiry) özellikle tercih edilmiştir. Katılımcılara faaliyetleri öncesinde ve sonrasında araştırmaya dayalı öğretim ile ilgili iki anket uygulanmıştır. İlk anket 3 soru üzerine odaklanmıştır: 1) Katılımcıların ilkokul ve ortaokullarda araştırma temelli öğrenmeye yönelik tecrübeleri ve algıları 2) Araştırmaya dayalı yaklaşımın temel yapı taşları hakkındaki görüşleri 3) Gelecekteki öğretim etkinliklerinde araştırmaya dayalı yaklaşımı kullanma konusundaki özgüvenleri ve endişeleri. Araştırma sonunda uygulanan ikinci ankette ise edindikleri deneyim sonrası araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dair katılımcıların kendilerinde fark ettikleri

gelişmeler ve değişimler, bu değişime sebep olan faktörler, ilk anketteki 3. soruya benzer olarak gelecekte bu yöntemi kullanma konusunda özgüvenleri ve endişeleri sorulmuştur. Katılımcılardan her bir soruya açık uçlu, kısa cevaplar vermeleri istenmiştir. Araştırma sonunda katılımcıların tamamına yakınının araştırmaya dayalı yaklaşım ile yapılan öğrenme etkinliği sonucunda bu yaklaşıma dair derin bir anlayış geliştirdikleri, yapılan etkinliklerin kendilerine yeni fikirler kattığı ve farklı düşünme yöntemleri geliştirmelerine olanak sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır. Araştırmaya dayalı yapılan etkinlikler öğretmen adaylarını bu yöntemi sınıflarında kullanmaları için yüreklendirmiştir. Çalışmanın başında ve sonunda yapılan iki anket karşılaştırıldığında öğretmen adaylarının bu yöntemi kullanabilme konusunda kendilerine olan güvenlerinin arttığı görülmüştür. Sosyal bilgiler dersini yerel bir alanda araştırma etkinlikleri düzenleyerek işlemek öğretmen adaylarına yerel kaynakların ders içi konulara entegre edilerek gerçek hayat durumları üzerinden derslerin işlenebileceği fikrini kazandırmıştır.

Bölme (2017), sınıf öğretmenlerinin araştırmaya dayalı öğretim uygulamalarını sınıflarında nasıl ve ne düzeyde gerçekleştirdiklerini incelemiştir. Bu amaç doğrultusunda 4. sınıflarda eğitim veren dört sınıf öğretmenin fen bilimleri derslerindeki uygulamaları araştırmacı tarafından gözlemlenmiş ve bu uygulamaların araştırmaya dayalı öğretimle ne düzeyde örtüştüğü belirlenmiştir. Araştırmanın verileri gözlem, görüşme ve doküman analizleri yapılarak toplanmıştır. Araştırmanın verilerinden elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin fen bilimleri dersi öğretim programı ile ilgili kısmen bilgi sahibi oldukları ve programı kullanmaya gerek duymadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin araştırmaya dayalı yöntemle fen derslerinde kısmen yer verdikleri; derslerde genellikle düz anlatım, soru cevap yöntemlerini kullandıkları, deneyleri gösteri tekniği ile uyguladıkları, konu ile ilgili video izletimine yer verdikleri ve ölçme değerlendirme sürecinde klasik yazılı yoklama tekniklerini tercih ettikleri tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin öğretim programından yeterince yararlanmamaları ve programla ilgili bilgi eksiklikleri, sınıfların

fiziki açılardan yetersiz ve kalabalık oluşu gibi nedenlerin öğretmenlerin bu yönteme ilişkin uygulamalarını sınırlandırdığı belirtilmiştir.

Coşkun (2018), araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerinin araştırma becerilerine, fen öğrenmelerine ve fene yönelik tutumlarına etkisini, yürütmüş olduğu eylem araştırması ile incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 43 ilkokul 4. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular yorumlandığında araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların öğrencilerin fen öğrenmeleri, fene yönelik tutumları ve araştırma becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonunda dezavantajlı gruplarda ve kalabalık sınıflarda da araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkiye sahip olmasına dikkat çekilmiştir.

Gedik (2019), rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamaları neticesinde öğrencilerde meydana gelen kavramsal değişim sürecini durum çalışması yaparak incelemiştir. Araştırmanın katılımcıları ortaokula giden 28 6. sınıf öğrencisidir. Araştırmada yer alan katılımcılara kavramsal anlama testleri öğretim öncesinde, öğretimin hemen sonrasında, öğretimden 6 hafta ve 24 hafta sonra uygulanmıştır. Ayrıca belirlenen 8 öğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonuçları, araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda öğrencilerin yoğunluk konusunda bilimsel cevap verme oranının arttığını ve kavram yanılgılarının azaldığını göstermiştir. Öğrencilerin bilimsel bilgiyi öğretimden 6 hafta ve 24 hafta geçtikten sonra da koruyabildikleri ancak bu düzeyin öğretimin hemen sonrasına kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Ebren-Ozan ve Karamustafaoğlu (2020), örnekleme 5. sınıfta okuyan 39 öğrenciden oluşan çalışmalarında; araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma Maddenin Değişimi ünitesinde toplamda 5 hafta sürmüştür. Deney grubunda fen öğretimi rehberli sorgulamaya dayalı yapılırken kontrol grubunda fen derslerinde geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu

göstermiştir. Ancak deney grubu öğrencilerinin her ne kadar üst düzey soruları doğru yanıtlama yüzdeleri kontrol grubuna göre daha yüksek olsa da iki grubun da üst düzey soruları yanıtlamada zorlandıkları araştırmada vurgulanan bir diğer önemli sonuçtur.

Ecevit ve ark. (2021), ilkökul fen eğitiminde araştırma-sorgulama, argümantasyon ve STEM konularında yapılmış çalışmaların tematik analizini yapmıştır. Çalışmada 2010-2020 yılları arasında yapılmış 47 yayın incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre ilkökul düzeyinde 2013 yılından itibaren konuyla ilgili yapılan çalışmaların arttığı, çalışmaların genellikle 4. sınıf düzeyinde yoğunlaştığı ve 3. sınıf düzeyindeki çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Çalışmalarda en sık kullanılan yöntem 5E öğrenme modeli olarak belirlenmiştir. Çalışmalarda yer alan bağımlı değişkenlerin genellikle akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerileri olduğu saptanmıştır. Argümantasyon ve STEM konusundaki çalışmaların araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim konusunda yapılmış çalışmalara kıyasla oldukça az olduğu bildirilmiştir. İlkökul düzeyinde uygulamaya yönelik çalışmaların fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi açısından faydalı olacağı belirtilmiş bu sebeple bu tür çalışmaların yaygınlaştırılması önerilmiştir.

Altay (2022), bilimin doğası ve sosyo-bilimsel konuları içeren etkinliklerle desteklenmiş araştırmaya dayalı öğretimin öğrencilerin fen öğrenmelerine olan etkisini araştırmıştır. Çalışma, aynı zamanda öğretmen olan araştırmacının kendi sınıfında yürüttüğü bir eylem araştırmasıdır. Çalışmanın örneklemini sosyo-ekonomik düzeyi düşük 28 4. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonuçları, bilimin doğası ve sosyo-bilimsel konuları içeren etkinliklerle desteklenmiş araştırmaya dayalı öğretimin öğrencilerin kavram öğrenmelerinde, araştırma becerilerini ve bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin gelişiminde etkili olduğunu göstermiştir.

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme konusunda yapılan çalışmalara genel olarak bakıldığında çalışmaların daha çok araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına, bilimin doğasına ilişkin görüşlerine ve araştırma becerisi, eleştirel düşünme becerisi gibi

birtakım becerilere etkisi üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Altay, 2022; Bozkurt, 2012; Chu ve ark., 2008; Coşkun 2018; Duran, 2014; Ebre-Ozan & Karamustafaoğlu, 2020; Gedik, 2019; Mulder ve ark., 2014; Sever & Güven, 2014; Tatar & Kuru, 2009). Buna ek olarak bu yöntemin kullanımında karşılaşılan güçlükleri ve bunlara ait çözüm önerilerini, öğretmenlerin bu yaklaşıma dayalı uygulamalarını; öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu yöntem ile ilgili görüşlerini incelemeye yönelik araştırmalar da gerçekleştirilmiştir (Bölme, 2017; Duran, 2014; Löfgren ve ark., 2013; Preston ve ark., 2015; Sever & Güven, 2014). Ayrıca bazı çalışmalarda bu yaklaşımla ilgili araştırmalar bir araya getirilerek yapılan çalışmalar belirli değişkenler açısından incelenmiştir (Ecevit ve ark., 2021). Sonuçlar değerlendirildiğinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin genel olarak öğrencilerin akademik başarısını, kavramsal öğrenmelerini, beceri ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Altay, 2022; Bozkurt, 2012; Chu ve ark., 2008; Coşkun 2018; Duran, 2014; Ebre-Ozan & Karamustafaoğlu, 2020; Gedik, 2019; Sever & Güven, 2014; Tatar & Kuru, 2009). Özellikle yurt içi araştırmalarda fen derslerinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme konusunda yapılmış çalışmaların ilkökul düzeyinde diğer sınıf düzeylerine kıyasla daha az olması dikkat çekmektedir.

Argümantasyona Dayalı Öğrenme ile İlgili Araştırmalar

Osborne ve ark. (2004), iki yıl süren çalışmalarının birinci aşamasında çalışmaya katılan ve ortaokulda görev yapan 12 fen öğretmenin argümantasyon becerilerini pedagojik açıdan desteklemeyi ayrıca derslerde argümantasyonun kullanımına yönelik stratejiler ve materyaller geliştirmeyi amaçlamıştır. Öğretmenlerin uygulamalarına ilişkin veriler video ve ses kaydı alınarak toplanmıştır. Verilerin analizi öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun bir yıllık süreç sonunda argümantasyonu kullanma becerilerinde önemli gelişim gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Araştırmanın ikinci aşamasında bu öğretmenlerden 6'sı kontrol ve deney gruplarında ders vermiştir. Deney grubundaki dersleri argümantasyona dayalı işlemlerdir. Bu aşamadaki amaç öğrencilerin oluşturdukları argümanların yapısında meydana gelen gelişimi incelemektir. Toulmin'in

argümantasyon modeline dayalı geliştirilmiş ölçek ile öğrencilerin söylemlerinin yapısı ve kalitesi video kayıtları üzerinden analiz edilmiştir. Araştırma bulguları öğrencilerin oluşturdukları argümanların kalitesinde gelişme olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca argümantasyon konusunda pedagojik eğitim alan öğretmenlerin argümantasyonu derslerde etkili bir şekilde kullandığı görülmüştür.

Uluçınar-Sağır (2008), argümantasyon tabanlı fen öğretiminin Maddenin İç Yapısına Yolculuk ünitesinde 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fene yönelik tutumlarına, bilimin doğasına ilişkin kavramları anlamalarına etkisini incelemiştir. Deney grubunda fen derslerinde basit deneyler yapılarak bilimsel tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımları kullanılmıştır. İki yıl süren araştırmanın sonunda argümantasyona dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve bilimin doğasına ilişkin kavramları anlamaları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Fakat grupların fene yönelik tutumları arasında farklılık tespit edilememiştir.

Sampson ve Gleim (2009), derslerinde argümantasyon uygulamaları yapan öğretmenlerin argümantasyon konusundaki görüşlerini belirlemiştir. Çalışmada 30 biyoloji öğretmeni ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler doğrultusunda öğretmenler, öğrencilerin kaliteli argüman oluşturma konusunda zorluk yaşadıklarını ancak argümantasyon sürecinin öğrencilerin fen öğrenmelerine katkı sağladığını ifade etmiştir.

McDonald (2010), argümantasyon tabanlı fen öğretim uygulamalarının 5 öğretmen adayının bilimin doğasına ilişkin anlayışları üzerindeki etkisini incelemiştir. Uygulamalar sonrasında öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarında gelişme olduğu tespit edilmiştir.

Cook ve Buck (2013), 24 fen bilgisi öğretmen adayıyla gerçekleştirdikleri çalışmada sosyo-bilimsel konularda gerçekleştirilen argümantasyon uygulamaları

sonucunda bilimin doğasına ilişkin görüşler açısından öğretmen adaylarının olumlu gelişim gösterdiklerini belirlemiştir.

Boran (2014), doktora tez çalışmasında argümantasyona dayalı fen öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerine ve epistemolojik inançlarına etkisini araştırmıştır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmaya 20 öğretmen adayı katılmış, uygulama süreci toplamda 14 hafta sürmüştür. Araştırma bulguları argümantasyona dayalı fen öğretim uygulamaları sonrasında öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun bilimin doğasına ilişkin görüş ve inançlarında gelişme olduğunu göstermiştir. Bilimin doğasıyla ilgili en fazla gelişim gösteren boyutlar bilimin sosyo-kültürel ve yaratıcı doğası olmuştur. Epistemolojik inançlarda ise en fazla gelişen boyutlar bilginin tek olduğu inancı ile öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğu inancı olmuştur.

Şahin (2014), doktora tez çalışmasında 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin argümantasyona dayalı işlenen fen bilimleri derslerinde oluşturdukları argümanların yapılarını ve bu süreçteki argümantasyon becerilerini incelemiştir. Öğrencilerin argüman yapıları ile ilgili veriler yazılı etkinlik kâğıtları kullanılarak argümantasyon becerileri ile ilgili veriler ise ders ortamında alınan ses ve görüntü kayıtları deşifre edilerek analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin yapılan her etkinlikte argümanlarında iddia ve gerekçe bileşenlerine yer verdiği çürütücü ve destekleyici bileşenlerini kullanmadıkları tespit edilmiştir. Yapılan etkinliklerde öğrencilerin oluşturdukları argümanlar en düşük 2. seviyede iken öğrencilerin en yüksek 4. seviyede argüman oluşturdukları görülmüştür. Öğrenciler argümanlarını farklı şemalar kullanarak yapılandırmıştır. 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin argümanlarını en çok nedensellik temelinde yapılandırdıkları tespit edilmiştir.

Balcı (2015), doktora tez çalışmasında fen ve teknoloji dersinde uygulanan Toulmin modeline dayalı argümantasyon temelli öğretimin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, fene yönelik tutumlarına, akademik öz yeterliklerine, bilimsel süreç becerilerine ve argüman oluşturma becerilerine olan etkisini araştırmıştır. 11 hafta

süren araştırmada fen ve teknoloji dersleri deney grubunda argümantasyon tabanlı yaklaşım ile yürütülürken kontrol grubunda geleneksel yaklaşıma dayalı yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi doğrultusunda argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamaları, fene yönelik tutumları, akademik öz yeterlilik ile bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu ancak argüman kurma becerilerinin gelişimi açısından herhangi bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Hiğde ve Aktamış (2017), yaptıkları çalışma ile fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı öğrenme ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının fen derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçlerini incelemiştir. Bu amaçla çalışmanın başında 9 öğretmen adayına argümantasyona dayalı öğretim konusunda eğitim verilmiştir. Öğretmen adayları gittikleri staj okullarında bu yöntemi derslerinde uygulamışlardır. Ardından öğretmen adayları ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılarak süreç ile ilgili veri toplanmıştır. Buna göre, öğretmen adayları aldıkları eğitimi yeterli bulduklarını, argümantasyonun faydalı bir yöntem olduğunu, sınıf içi etkinlikleri severek yürüttüklerini, yeniden planlamalar yaparak sınıflarında farklı argümantasyon etkinliklerine yer vereceklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarının performansları gözlem formu kullanılarak argümantasyonu sınıflarında nasıl kullandıkları yönünden incelenmiştir. Gözlem sonuçları, öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı uygulamalarında argümantasyon süreçlerine genel olarak yer verdiklerini ancak tartışmalarda karşıt argüman oluşturmadıklarını ve argümantasyon sürecini yansıtmadıklarını ortaya koymaktadır.

Kül (2019), öğrencilerin argümanlarının kalitesi ve bilimsel süreç becerileri üzerinde argümantasyona dayalı öğretimin etkisini incelemiştir. Bu amaçla fen bilimleri dersinde toplamda 12 hafta süren uygulamalar yapılmıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada deney grubunda farklı argümantasyon stratejileri kullanılarak argümantasyona dayalı öğretim yapılırken kontrol grubunda mevcut programda ve ders kitabında yer alan etkinliklere yer verilmiştir. Araştırma bulguları, argümantasyona dayalı

fen öğretim uygulamalarının öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişimine katkı sağladığını ancak grupların bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı farka rastlanmadığını ortaya koymuştur.

Tatlısu (2020), argümantasyona dayalı fen öğrenme etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Deney grubunda fen dersleri 10 hafta boyunca argümantasyona dayalı öğrenme etkinlikleri ile yürütülürken kontrol grubunda fen derslerinde mevcut öğretim programı takip edilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler ve farklı argümantasyon stratejileri ile öğrencilerin bilimsel tartışmalara katılmaları ve bilimsel bir sonuca ulaşmaları amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda argümantasyona dayalı fen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenmelerinde ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkisinin olduğu bildirilmiştir.

Zhao ve ark. (2021), fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerini argüman oluşturma ve değerlendirme açılarından incelemiş ve aralarındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamıştır. 76 fen bilimleri öğretmeni adayıyla gerçekleştirilen araştırma sonucunda öğretmen adaylarının argüman oluşturma ve değerlendirme konusunda eksiklerinin olduğu; argüman oluştururken veri, çürütücü ve destekleyici boyutlarında gerekçe boyutuna kıyasla daha düşük performans gösterdikleri rapor edilmiştir. Aynı zamanda argüman oluşturma ve değerlendirme becerileri arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Başaran (2022), argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile işlenen fen bilimleri derslerinin ilkökul 3. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, kavramsal öğrenmelerine ve oluşturdukları argümanların kalitesine etkisini incelemiştir. Çalışma Gezeganimizi Tanıyalım ünitesinde toplamda 3 hafta süren 3 farklı etkinlikle gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler araştırmacı tarafından, Toulmin'in argümantasyon modeline göre, Fikirlerle Yarışan Teoriler, Deney Yapma, Tahmin Et-Gözle-Açıkla argümantasyon stratejileri kullanılarak hazırlanmıştır. Araştırmanın ön test - son test verileri doğrultusunda

uygulamalar sonucu öğrencilerin akademik başarılarının arttığı tespit edilmiştir. Başlangıç aşamasında en düşük düzeyde olan argümantasyon kalitesi düzeylerinin uygulamalar sonrası arttığı görülmüştür. Öğrenci günlüklerinin değerlendirilmesi sonucu derslerin öğrenciler tarafından eğlenceli bulunduğu, öğrencilerin derse karşı tutumlarının geliştiği ve bu yöntemin öğrencilerin öğrenmesine katkıda bulunduğu belirlenmiştir.

Alanyazında argümantasyona dayalı öğrenme konusunda yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde yapılan çalışmaların çoğunlukla Toulmin'in argümantasyon modeline dayandığı görülmektedir (Bağ & Çalık, 2017; İnam & Güven, 2019; Uluçınar-Sağır ve ark., 2021). Bu bölümde yer verilen araştırmalara ait sonuçlar, argümantasyona dayalı uygulamaların çeşitli sınıf seviyelerindeki öğrencilerin akademik başarısına, kavramsal anlamalarına, araştırma becerilerine, fene yönelik tutumlarına, oluşturdukları argümanların kalitesine, bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin ve epistemolojik inançlarının gelişimine katkı sağladığını göstermektedir (Balcı, 2015; Başaran, 2022; Boran, 2014; Cook & Buck 2013; Osborne ve ark. 2004; Kül, 2019; Mcdonald, 2010; Sampson & Gleim 2009; Tatlısu, 2020; Uluçınar-Sağır, 2008). Alanyazın incelendiğinde fen derslerinde argümantasyona dayalı öğretimi konu alan çalışmaların çoğunlukla ortaokul, lise ve üniversite düzeyindeki öğrencilerle yürütüldüğü, örnekleme ilkökul öğrencilerinden oluşan çalışmaların ise sınırlı sayıda olduğu dikkat çekmektedir (Bağ & Çalık, 2017; Balcı, 2015; Çetinkaya & Taşar, 2018; İnam & Güven, 2019; Kartika ve ark., 2021; Memiş, 2017; Yıldırım, 2020).

Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Uygulamalar ve Argümantasyonun Birbiri ile Bütünleştirildiği Öğrenme Yaklaşımları ile İlgili Araştırmalar

Keys ve ark. (1999) tarafından ATBÖ yaklaşımın üstbilişsel beceriler ve kavramsal anlama üzerindeki etkilerinin incelendiği araştırmanın çalışma grubunu 8. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırma sonuçları ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin verilerden yola çıkarak iddiada bulunmalarına veri-iddia-delil ilişkisini anlamasına aynı zamanda bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin gelişimine katkı sağladığına dikkat

çekmektedir. Ayrıca aynı çalışmada ATBÖ sürecinin öğrencilerin üstbilişsel becerilerinin ve kavramsal anlamalarının gelişmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hand ve ark. (2004), ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların 7. sınıf biyoloji dersinde kavramsal anlamalar üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamış ve bu doğrultuda deney ve kontrol gruplarının kavramsal sorular karşısında gösterdikleri performanslarını değerlendirmiştir. Sonuç olarak ATBÖ uygulanan deney grubundaki öğrencilerin geleneksel öğretimin gerçekleştiği kontrol grubunda yer alan öğrencilere kıyasla daha iyi performans sergiledikleri tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmelerde ATBÖ yaklaşımının kavramsal anlama, üstbilişsel beceriler ve argümantasyon süreçlerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akkuş ve ark. (2007), geleneksel yaklaşımı ve ATBÖ yaklaşımını öğretmenlerin bu iki yöntemi sınıflarında uygulama kalitesi ve öğrencilerin başarısına olan etkisi açısından karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın katılımcıları 7 öğretmen ve onların ders verdiği öğrencilerdir. Çeşitli branşlara sahip bu öğretmenlerin ders verdiği bazı sınıflar geleneksel yaklaşımın uygulanacağı kontrol grubu; bazı sınıflar da ATBÖ yaklaşımının uygulanacağı deney grubu olarak belirlenmiştir. Tüm öğrencilere araştırma öncesinde akademik başarılarını ölçen ön test uygulanmıştır. Araştırmanın başında öğretmenlere ATBÖ yaklaşımının detaylı bir şekilde anlatıldığı 2 günlük bir kurs verilmiştir. Kurs boyunca öğretmenler profesyonel bir şekilde hazırlanmış eğitim programında ATBÖ yaklaşımının temel yapısını keşfetme imkânı bulmuştur. Araştırmanın ilk bölümünde öğretmenler birbirinden bağımsız 5 gözlemci tarafından 3 kriter gere (etkileşimli iletişim, öğrenme ve ünite hazırlığına odaklanma, bağlantılar kurma) gözlemlenip ATBÖ uygulama düzeyleri belirlenmiştir. ATBÖ uygulama düzeyleri yüksek olarak değerlendirilenler, geleneksel yaklaşımdan daha düşük puan elde etmiştir. Bu bulgu ATBÖ uygulamasında ne kadar yüksek puana ulaşırsa geleneksel yaklaşımdan o kadar uzaklaşıldığını göstermektedir. Aynı durum tersi için de geçerlidir. Araştırmanın ikinci bölümünde ise geleneksel yaklaşım ve araştırmaya dayalı yaklaşımla eğitim alan öğrencilerin son test

başarı puanları değerlendirilmiştir. Araştırmanın en önemli bulgularından biri eğitim uygulamalarının kalitesinin öğrencilerin performansı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olması ve yüksek kalitede uygulanan ATBÖ yaklaşımının fen derslerinde öğrencilerdeki başarı açığının kapatılmasında önemli avantajlara sahip olduğudur. ATBÖ yaklaşımından en çok yararı görenler, ön testte fen dersinden düşük puan alan öğrenciler olmuştur.

Gormally ve ark. (2009), yaptıkları araştırma ile geleneksel öğretimin ve araştırma ve argümantasyona dayalı öğretimin üniversite öğrencilerinin bilim okuryazarlığına, araştırma becerilerine ve özgüvenlerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Üniversitede okutulan biyoloji laboratuvarı dersi, bu dersi alan öğrencilerin yarısına 10 yıldır izlenen geleneksel yaklaşımla hazırlanan öğretim programı kullanılarak, diğer yarısına ise uzmanlar tarafından araştırmaya dayalı yaklaşımla hazırlanan öğretim programıyla verilmiştir. Dersler eş zamanlı olarak iki ayrı sınıfta birbirinden bağımsız olarak iki dönem boyunca toplamda 1300 öğrenciye verilmiştir. Geleneksel laboratuvar dersinde öğrenciler 3-4 kişilik gruplar hâlinde çalışmıştır. Deney sürecinde izlenecek basamaklar belli ve deney sonucu önceden bilinmekte olup deneyler bilinen sonucu onaylamak için yapılmıştır. Bu süreçte laboratuvar da yapılan çalışmalara ilişkin geleneksel deney raporu yazılmıştır. Araştırmaya dayalı laboratuvar dersinde öğrenciler gruplar hâlinde çalışmış ve deneyleri grupça tasarlayıp yürütmüşlerdir. Öğrenciler deneysel aşamadaki araştırma sonuçlarını ATBÖ Araştırma Raporu Şablonu üzerine yazmışlardır. Araştırma bulguları değerlendirildiğinde araştırmaya ve argümantasyona dayalı laboratuvar dersini alan öğrenciler ile geleneksel laboratuvar dersini alan öğrenciler arasında bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Bu da araştırmaya dayalı yaklaşıma göre hazırlanan laboratuvar derslerinin öğrencilerin bilim okuryazarlık düzeylerini ve bilimsel süreç becerilerini arttırmada daha etkili olduğu sonucunu göstermiştir. Araştırmadan elde edilen bir diğer bulgu ise geleneksel yöntemin kullanıldığı laboratuvar dersini alan öğrencilerin deney yapma konusunda kendilerine araştırmaya dayalı laboratuvar dersi

alan öğrencilere göre daha çok güvendiğini göstermiştir. Buradan çıkan sonuç araştırmacılar tarafından “aşırı güven” olarak değerlendirilmiştir. Çünkü araştırmacılara göre kontrol grubu öğrencilerinin yapacağı deneysel süreç aşamaları önceden bellidir. Deney sürecinde hiçbir zaman kafa karışıklığı yaşamamışlardır ve başarısızlık gibi durumlarla karşılaşma ihtimalleri düşüktür. Deney grubu öğrencilerine göre daha az bilimsel yayın okumak durumunda kalmışlardır. Bu sebeple hiçbir zaman araştırma ile ilgili işe yarar, anlamlı sorular sormanın ya da gerçek bir araştırma raporu yazmanın zorluklarını tecrübe edememişlerdir. Bu sebeple kendilerine daha çok güvendikleri sonucuna ulaşmıştır. Araştırmada son olarak araştırmaya ve argümantasyona dayalı yaklaşıma göre hazırlanan laboratuvar dersinin daha fazla zaman, emek ve iş yükü gerektirdiği, araştırmalarda yaşanabilecek kararsızlık, başarısızlık gibi durumların öğrencilerin motivasyonunu sarsabileceği belirtilmiştir. Tüm bunlardan dolayı bazı öğrencilerin bu yöneme karşı direnç geliştirdikleri yapılan görüşmeler sonucu elde edilmiştir. Araştırmacılar, araştırmaya ve argümantasyona dayalı yaklaşımın bu yöntemin gerektirdiği iş yükünü, ekstra zamanı ve emeği göze alamayan öğrenciler için hedeflere ulaşmada uygun bir yaklaşım olmadığını belirtmişlerdir.

Cavagnetto ve ark. (2010), yaptıkları durum çalışmasıyla 5. sınıf öğrencilerinin ATBÖ sürecinde oluşturulan küçük çalışma grupları içindeki tartışmalarının yapısını belirlemeyi amaçlamıştır. Küçük grup çalışmalarında amaç öğrencilerin birlikte tasarladıkları araştırmalarla, belirlenen bir probleme yönelik iddia oluşturabilmeleridir. Bu amaca ilişkin veri elde edebilmek için öğrencilerin küçük grup çalışmaları esnasında dört ünite boyunca ses kayıtları alınmıştır. Veriler analiz edildiğinde şu bulgular elde edilmiştir: Öğrenciler zamanın %98’inde içerik ile ilgili konuşmuştur. İçerik ile ilgili konuşmaların %25’i argüman üretme, %71’i ise argümanı açıklama üzerine gerçekleşmiştir. Öğrencilerin grup içinde Toulmin’in argümantasyon modeline ait bileşenleri kullandığı ancak grup arkadaşlarının fikirlerini sorgulama konusunda zayıf kaldıkları saptanmıştır. Konuşmaların %78,3’lük bölümünde dilin bilgilendirici işlevi (öğrencilerin fikrini açıkladığı), %11.7’lik

bölümünde dilin keşifsel işlevinin (sorular doğrultusunda araştırma) kullanılmış olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları hem konuşmaya hem de yazmaya dayalı içeriğin fen öğretimindeki önemine dikkat çekmiştir.

Günel ve ark. (2010), ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları, derse yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu bir öğretmen ve bu öğretmenin ders verdiği üç farklı şubedeki 6. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Uygulama grubu olarak belirlenen sınıflarda fen öğretimi ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılırken kontrol grubu olarak belirlenen sınıfta geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Bir uygulama grubundaki öğrenciler diğer uygulama grubundan farklı olarak yazdıkları araştırma raporlarının öz değerlendirmesini yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına olumlu yönde bir etkiye bulunduğu; ATBÖ sürecinde yazılan araştırma raporlarının öz değerlendirilme yapılmasının ise bu etkiyi arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde öğrencilerin fen derslerine sevecek, aktif bir şekilde katıldıkları ve sonuç olarak bu derse yönelik olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir.

Nam ve ark. (2011), yaptıkları araştırmada farklı okullarda görev yapan 3 fen öğretmeni ile çalışmışlardır. Öğretmenlerin her biri deney grubunda ATBÖ yaklaşımı ile ders işlerken kontrol grubunda geleneksel öğretim uygulamaları gerçekleştirmişlerdir. Bu süreçte öğretmenlerin her birinin performansı her iki grupta da Öğretim Değerlendirme Formu kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu araştırmada aynı zamanda ATBÖ yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel yazma becerilerine olan etkisi de araştırılmıştır. Araştırmanın bulguları ışığında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel yazma becerileri üzerinde olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin ATBÖ ve geleneksel yaklaşımı uygulama performansları arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin ATBÖ uygulama performansları arttıkça öğrenci başarısının daha da arttığı tespit edilmiştir. ATBÖ uygulanan sınıflarda öğretmenin argümantasyon sürecini

yönetme becerilerinin süreç içerisinde geliştiği ve bu sınıflarda yapılan öğretimin daha öğrenci odaklı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Demirbağ (2011), doktora tez çalışmasında fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan gruplarda yer alan üniversite öğrencilerinin fen başarıları ve yazma becerileri üzerinde modsal betimlemelerle ilgili verilen eğitimin etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Tüm gruplarda ATBÖ uygulanırken deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak öğrencilere modsal betimlemelerle ilgili eğitim verilmiştir. Araştırma sonunda ATBÖ ile beraber modsal betimleme eğitimi alan öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerileri kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla istatistiksel olarak daha yüksek seviyede bulunmuştur.

Kıngır (2011), doktora tez çalışmasında ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların kimya derslerinde öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve kimya başarılarına olan etkisini araştırmıştır. Çalışmaya iki öğretmen ve dört 9. sınıf şubesi katılmıştır. Öğretmenlerin ders verdiği bir grup rastgele deney grubu seçilirken öteki grup kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney gruplarında dersler ATBÖ yaklaşımına dayalı, kontrol gruplarında ise geleneksel kimya öğretim yaklaşımı dikkate alınarak yürütülmüştür. Araştırmanın verileri ön test ve son testlerden ayrıca süreç sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Araştırma sonuçları ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin ünite kavramlarını anlamalarında ve kimya başarılarının artmasında etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, öğrencilerle yapılan görüşmeler doğrultusunda öğrencilerin bu süreçte ATBÖ yaklaşımına ve kimya derslerine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir.

Günel ve ark. (2012), ATBÖ sürecinde öğretmen ve öğrenciler tarafından sorulan soruları incelemeyi ve soruların niteliği ile ortaya çıkan argümantasyonun ilişkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya ATBÖ yaklaşımına dayalı ders veren 3 öğretmen ve 146 öğrenci katılmıştır. Araştırmada veriler video kaydı kullanılarak toplanmış, söylem analizi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları öğretmen sorularının niteliğinin müzakere

sürecinin başlamasında ve devam etmesinde önemli olduğuna dikkat çekmiştir. Öğretmen sorularının niteliği arttıkça öğrencilerin de soru ürettikleri görülmüştür.

Özer-Keskin ve ark. (2012), 7. sınıf öğrencilerinin yazma becerileri üzerinde ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların etkisini incelemiştir. Öğrencilerden bu doğrultuda Kuvvet ve Hareket ile İnsan ve Çevre ünitelerinde ünite ile ilgili öğrendiklerini akranlarına mektup yazarak anlatmaları istenmiştir. Yazılan mektupların analizi sonucu elde edilen bulgular, ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin yazma becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Yeşildağ-Hasançebi ve Kınır (2012), araştırma ve sorgulamaya dayanan argümantasyon temelli fen öğretiminin uygulanmasında karşılaşılan problemleri, bu problemlerin çözümünde öğretmenin başvurduğu çözüm yollarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğretmenin karşılaştığı sorunları ve bu sorunlara karşı çözüm yollarını belirlemek için araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma; Türkiye'nin doğusunda bulunan bir ilköğretim okulunda çalışan, 4 yıllık mesleki tecrübesi olan bir fen öğretmeniyle yürütülmüştür. Katılımcı öğretmen, argümantasyon temelli araştırma yaklaşımının fen derslerinde kullanımı ile ilgili önceden iki hizmet içi eğitim programına katılmıştır. Bu öğretim yaklaşımını girdiği sınıflarda iki yıl boyunca uygulamıştır. Araştırmaya ait veriler, video kayıtlarından ve öğretmenle gerçekleştiren yarı-yapılandırılmış görüşmelerden toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenin en çok argümantasyon temelli araştırma yaklaşımının öğrenciler tarafından kavranmasında, soru sorma, sınıf yönetimi, araç-gereç-malzeme yetersizliği konusunda ve sınıf etkileşiminin sağlanması noktasında problem yaşadığı belirlenmiştir.

Chen ve ark. (2013), tarafından yapılan yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada, Kuvvet ve Hareket ünitesi ile ilgili öğrendiklerini mektup yazarak 11. sınıf öğrencilerine anlatan 4. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarındaki değişim ve gelişim incelenmiştir. Deney grubundaki öğrenciler 8 haftalık sürecin başında, ortasında ve süreç sonunda olmak üzere 11. sınıf öğrencilerine ünite ile ilgili 3 mektup yazmıştır. 11. sınıf

öğrencileri ise bu mektuplara cevaben 4. sınıf öğrencilerine mektup yazarak dönüt vermiştir. Mektupların argümantasyonun soru-iddia ve delil bileşenlerinin esas alınarak yazılması istenmiştir. Araştırma verilerinin analiz edilmesi sonucu mektup yazma aktivitesinin öğrencilerin kavramsal anlamalarının gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. 11. sınıf öğrencileri kavramların açıklanmasını istedikçe 4. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerinin geliştiği görülmüştür. Ayrıca kız öğrencilerin, sosyo-ekonomik düzeyi düşük öğrencilerin ve özel yetenekli öğrencilerin bu uygulamadan en olumlu etkilenen gruplar oldukları tespit edilmiştir.

Cronje ve ark. (2013), ATBÖ yaklaşımının üniversite öğrencilerinin yazma becerilerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada kontrol grubunda biyoloji derslerinde geleneksel laboratuvar uygulamaları gerçekleştirilirken deney grubunda ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarındaki tüm öğrencilerden deney sonuçlarını bireysel olarak yazıp raporlaştırmaları istenmiştir. Yazılı raporların analizi sonucu deney grubu öğrencilerinin yazma puanlarının kontrol grubu öğrencilerine kıyasla istatistiksel anlamda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin ATBÖ uygulamaları ile kavramsal anlamalarının geliştiği, bu durumun öğrencilerin laboratuvar uygulamalarından elde ettikleri verilerle ilgili mantıksal çıkarımlar yapma becerilerine ve yazılı raporlarında bu çıkarımlara yönelik uygun kanıtlar sunmalarına katkı sağladığı belirtilmiştir. Sonuç olarak ATBÖ yaklaşımında yer alan yazma aktivitelerinin üniversite öğrencilerinin tartışma becerilerinin geliştirilmesi açısından faydalı olduğu ifade edilmiş ve bu aktivitelere laboratuvar uygulamalarında yer verilmesi önerilmiştir.

Hand ve ark. (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini seçkisiz yöntemle belirlenen 48 farklı ilkokulda okuyan 3 ve 5. sınıf düzeyindeki ilkokul öğrencileri oluşturmuştur. Bu okulların 24'ü kontrol, diğer 24'ü ise deney grubu olarak seçkisiz atanmıştır. Deney grubundaki okullarda fen dersleri iki yıl boyunca ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak yürütülmüştür. Bu süre boyunca tüm okullarda aynı sınavlar uygulanmıştır.

Araştırma sonuçları, ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin yapıldığı dezavantajlı gruplarda yer alan öğrencilerin matematik ve okuma alanındaki test puanlarındaki dezavantajın dikkat çekici bir şekilde azaldığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca iki yılın sonunda ATBÖ uygulanan dezavantajlı okullardaki öğrencilerin matematik ve okuma alanındaki puanları geleneksel öğretimin uygulandığı avantajlı okullardaki öğrencilerin puanları ile eş seviyeye gelmiştir. Ancak matematik ve okuma puanlarındaki bu gelişme fen dersi puanları açısından gerçekleşmemiştir.

Shin ve ark. (2013), ATBÖ yaklaşımının lise öğrencilerinin özet yazma becerileri, akademik başarıları ve mantıksal düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmaya bir kız lisesinde okuyan 132 kız öğrenci katılmıştır. Araştırmada deney grubu ile ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar gerçekleştirilirken kontrol grubunda öğretmen merkezli geleneksel uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Ön test ve son test verileri ışığında ATBÖ yaklaşımının yazma becerileri, akademik başarı ve mantıksal düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca fenle ilgili kavramların anlaşılması ve konuya ait büyük düşünceye ulaşma konusunda da bu yaklaşımın öğrencilere fayda sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yeşildağ-Hasançebi ve Günel (2013), ATBÖ yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin kimya konularındaki başarıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney grubunda, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde ATBÖ yaklaşımına dayalı toplamda 3 etkinlik gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler bu süreçte grupça çalışmış, araştırmalarını bireysel olarak raporlaştırmıştır. Araştırmanın ön test ve son test verileri doğrultusunda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarısını olumlu yönde etkilediği ve öğrencilerin bu süreçte yazmış oldukları rapordan aldıkları puanlar arttıkça son test puanlarının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kabataş-Memiş (2014), çalışmasında ATBÖ yaklaşımının ve öz değerlendirme uygulamalarının gerçekleştirildiği sınıflarda bulunan öğrencilerin görüşleri doğrultusunda fen bilimleri derslerini değerlendirmiştir. Çalışma grubunu iki farklı sınıfta bulunan

toplamda 63 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma kapsamında Madde ve Isı ünitesi ile Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi her iki grupta ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak işlenmiştir. Rastgele seçilen bir grupta diğerinden farklı olarak ATBÖ araştırma raporlarına yönelik öz değerlendirme yapılmıştır. Süreç sonunda 16 öğrenciyle yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Buna göre, öğrenciler bu dönem işlenen fen derslerini deneysel çalışmalarda yer alma, yazma aktivitelerine katılma, grupla çalışma, raporlarına yönelik öz değerlendirme yapma açısından önceki fen derslerinden farklı bulmuşlardır. Ayrıca öğrenciler ATBÖ uygulamaları ile sorumluluk duygularının geliştiğini, daha iyi öğrendiklerini ve özgüvenlerinin arttığını belirtmişlerdir.

Van Opstal ve Daubenmire (2015), üniversite öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında ATBÖ uygulanmasının üniversite öğrencilerin üstbilişsel becerilerine ve açık uçlu kimya laboratuvar problemlerini çözme becerilerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonunda ölçeklerden, gözlem ve görüşmelerden elde edilen verilere göre ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini ve problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Tucel (2016), yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin fen başarıları, üstbilişsel becerileri ve bilimsel epistemolojik inançları üzerinde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim uygulamalarının etkisini incelemiştir. Araştırmada yer alan iki gruptan birinde, 13 hafta boyunca fen derslerinde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılmış diğerinde ise geleneksel öğretim uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesindeki ön testlerde gruplar arasında fen başarıları, üstbilişsel beceriler ve bilimsel epistemolojik inançlar açısından anlamlı bir fark saptanmazken uygulama sonrasındaki son testlerde gruplar arasında bu bağımlı değişkenler açısından deney grubu lehine anlamlı fark meydana geldiği görülmüştür.

Ecevit'in (2018), doktora tez çalışması kapsamında, fen bilimleri öğretmen adaylarının üniversitede almış olduğu "fen okuryazarlığı" dersleri 14 hafta boyunca argümantasyon ile desteklenmiş araştırma-sorgulama yaklaşımına dayalı uygulamalar ile

yürütülmüştür. Yapılan araştırmanın amacı bu yaklaşımın uygulanması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi ayrıca öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme anlayışları ve 21. yüzyıl becerilerine olan etkilerinin saptanmasıdır. Araştırma sonucunda gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin, üst düzey farkındalık düzeylerinin, bilimsel süreç becerilerinin ve bilimin doğası konusundaki görüşlerinin geliştiği tespit edilmiştir. Bu uygulamaların öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme anlayışlarının gelişmesi üzerinde anlamlı bir etkisi saptanamamıştır. Fakat öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerin analizi, bu yaklaşıma dayalı uygulamalarının öğretmen adaylarının mesleki gelişimine katkı sağladığını ayrıca öğrenme alanlarının birçok farklı boyutuna hitap ettiğini ve fen okuryazarı bireylerin yetişmesinde faydalı olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Yaman (2018b), ATBÖ uygulama sürecinde yer alan öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları ve özet yazma becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Buna göre deney grubunda Madde ve Isı ünitesinde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim gerçekleştirilmiş ve bu gruptaki öğrenciler deney raporlarını yazarken ATBÖ araştırma raporu şablonundan yararlanmışlardır. Kontrol grubunda ise öğretim geleneksel yaklaşıma dayalı olarak gerçekleştirilmiş ve öğrenciler deney raporlarını geleneksel rapor formatı kullanarak yazmışlardır. Kavramsal anlamaya ilişkin veriler ön test- son test uygulamaları ile yazma becerisine ilişkin veriler ise özet yazma etkinliklerini değerlendirmek için geliştirilen rubrik ile toplanmıştır. Özet yazma etkinliği uygulama sürecinin sonunda yapılmıştır. Araştırma sonunda ATBÖ sürecinde yer alan uygulamaların ve öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin öğrencilerin kavramsal anlama ve özet yazma becerileri üzerinde geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Boğar (2020), ATBÖ yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançları ve üstbilişsel farkındalıkları üzerindeki etkisini incelemiştir. ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar nedeniyle öğrencilerin epistemolojik inançlarına ait ön test-son test puan

ortalamalarında anlamlı bir artış görüldüğü ancak üstbilişsel farkındalıkları açısından anlamlı bir farka rastlanmadığı bildirilmiştir.

Er ve Kırındı (2020), argümantasyon tabanlı fen öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fen başarılarına etkisini araştırmıştır. Uygulama grubunda fen dersleri argümantasyona ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamaları ile işlenirken, karşılaştırma grubunda ders kitabında verilen etkinlikler takip edilmiştir. Öğrencilerin argümantasyon tabanlı fen öğretimine yönelik görüşleri süreç sonunda gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler yoluyla belirlenmiştir. Araştırma sonucunda argümantasyona dayalı öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili bir yöntem olduğu bildirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen nitel veriler de nicel verileri desteklemiştir. Ayrıca yapılan görüşmelerde öğrenciler bu yaklaşıma dayalı uygulamaların bilgiyi desteklediğini, fene yönelik olumlu tutum geliştirmelerine ve motivasyonlarının artmasına katkıda bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Eroğlu ve Yıldırım (2020), argümantasyona dayalı öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları, davranışları ve akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışmada deney grubundaki öğrencilere çevre konularının öğretimi argümantasyon tabanlı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk olarak öğrencilerle argümantasyona dayalı etkinlikler yürütülmüştür. Ardından, bu etkinlikler doğrultusunda öğrencilerden belirledikleri araştırma sorusuna yönelik araştırma tasarımları ve yürütmeleri beklenmiştir. Kontrol grubunda aynı konuların öğretiminde öğretmen merkezli yaklaşımlar kullanılmıştır. 10 hafta süren araştırma sürecinin sonunda hem argümantasyon temelli öğrenme yaklaşımının hem de öğretmen merkezli öğretimin öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve davranışları üzerinde anlamlı düzeyde etkisi bulunamamıştır. Buna karşın argümantasyon temelli öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin başarıları anlamlı düzeyde artarken öğretmen

merkezli öğretimin yapıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarısında anlamlı düzeyde bir değişim meydana gelmediği tespit edilmiştir.

Kara ve ark. (2020), ATBÖ yaklaşımının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemiş ayrıca öğrencilerin ATBÖ uygulama sürecinde yazmış oldukları etkinlik raporlarını argümantasyon kalite düzeyi açısından değerlendirmiştir. Araştırma sürecinin başında deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanan ünite başarı testi Kuvvetin Etkileri ünitesinde yapılan uygulamalar sonrasında son test olarak tekrar uygulanmıştır. Araştırma bulguları, ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların akademik başarıyı artırma konusunda geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin bu süreçte yazmış oldukları etkinlik raporlarının argümantasyon kalitesi açısından orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin yazılı argümantasyon kalite düzeyini arttıracığı, bu sayede öğrencilerin fen başarılarının da artacağı öngörülmüştür. ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalara ilkokul ve eğitim fakültelerinde de yer verilmesi önerilmiştir.

Nuntasane ve ark. (2020), eylem araştırması yöntemini kullanarak yaptıkları çalışmada ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalarla 9. sınıfta okuyan lise öğrencilerinin bilimsel yazma becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada toplamda 15 saatten oluşan 10 ders planı 3 döngüsel süreç hâlinde uygulanmıştır. Bir önceki döngüde tespit edilen bir sorun, bir sonraki döngüde gerekli planlamalar yapılarak giderilmeye çalışılmıştır. Her araştırma döngüsü Planla-Uygula-Gözlemlen-Yansıt olmak üzere 4 bölümden oluşmuştur. Araştırmanın verileri bilimsel yazma değerlendirme formu ve görüşme formları kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin her döngüde sırayla %66.63'ünün, %73.33'ünün ve %100'ünün bilimsel yazma konusunda başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlar fen bilimleri dersinde ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin bilimsel yazma becerilerinin yanı sıra

araştırma becerilerinin gelişmesine ve kavram öğrenmelerine katkı sağladığını göstermektedir.

Shin ve Choi (2020), ATBÖ yaklaşımına dayalı fen derslerinin üstbilişsel beceriler ve öğretim programının hedeflerine ulaşma açısından etkililiğini incelemek amacıyla fen alanında üstün yeteneğe sahip 4 ortaokul öğrencisi ile görüşmeler yapmış ve onlara anket uygulamıştır. Anket ve görüşme sonuçlarına göre fen konusunda üstün yeteneğe sahip bu öğrenciler ATBÖ yaklaşımına dayalı fen bilimleri derslerinin üstbilişsel beceriler (planlama, izleme, kontrol etme ve değerlendirme) üzerinde ve ayrıca fen bilimleri öğretim programının hedeflerine ulaşmada (bilgi, tutum, araştırma, fen-teknoloji-toplum ve feni eğlenerek ve fayda elde ederek öğrenme) olumlu etkilerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, fen bilimleri derslerinin etkili bir şekilde yürütülmesi için ATBÖ yaklaşımının fen konusunda özel yeteneğe sahip sınıfların yanı sıra genel fen sınıflarında da uygulanması önerilmiştir.

Antonio ve Prudente (2021), üstbilişsel ve argümantasyona dayalı araştırma-sorgulama yaklaşımının Antibiyotik Direnci konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve argümantasyon becerilerine olan etkisini incelemiştir. Biyoloji öğretmenliği 3. sınıfta okuyan 23 üniversite öğrencisiyle 4 hafta boyunca yürütülen çalışmada nicel veriler kavramsal anlama testi ve argümantasyon beceri testi kullanılarak, nitel veriler ise derslere ait video kayıtları ve öğrencilerle gerçekleşen odak grup görüşmeleri aracılığı ile elde edilmiştir. Nicel veri toplama araçlarından elde edilen veriler uygulamadan sonra öğrencilerin kavramsal anlamaları ve argümantasyon becerilerinde büyük etki düzeyinde, anlamlı bir gelişme olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca yapılan görüşmelerde öğrenciler üstbilişsel ve argümantasyona dayalı araştırma-sorgulama uygulamalarının kavramsal anlama ve argümantasyon becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu sebeple biyoloji öğretmenlerine araştırma-sorgulama uygulamalarını üstbilişsel ve argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirmeleri önerilmiştir.

Kaçar ve Balım (2021b), yaptıkları araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin ATBÖ uygulama sürecine ilişkin görüşlerini incelemiştir. 6 hafta süren durum çalışmasında fen dersinde Elektrik ünitesi ATBÖ yaklaşımına dayalı yürütülmüştür. Süreç sonunda 12 öğrenci ile gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin büyük çoğunluğu ATBÖ uygulamalarına yönelik olumlu görüş bildirirken olumsuz görüş bildiren öğrenciler derslerde konuşmayı sevmedikleri için bu derslerde görüşlerini ifade ederken endişe duyduklarını ifade etmiştir.

Topaloğlu ve Yeşildağ-Hasançebi (2021), ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin öz yeterliliğine, fen bilimleri dersine ve öğrenmeye yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu 59 6. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma bulguları değerlendirildiğinde, ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin öz yeterliliklerini, feni günlük hayatla ilişkilendirebilmelerini ve fene karşı duyulan merakı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen verilere göre, ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumlarını etkilemese de bu yaklaşımın öğrencilerin fen dersleri ile ilgili kaygılarını azaltabildiği ve öğrenme konusundaki beklentilerini arttırabildiği tespit edilmiştir.

Türkiye’de ve yurt dışında, ATBÖ gibi argümantasyon ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının bütünleştirildiği yaklaşımları konu alan çalışmalar incelendiğinde bu yaklaşımların öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal alanlardaki gelişimlerine olumlu etkilerde bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu bölümde yer verilen araştırmalara ait sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde argümantasyona ve araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların öğrencilerin akademik başarısına, bilimsel süreç becerilerine, yazma becerilerine, problem çözme, eleştirel düşünme becerilerine, kavramsal anlamalarına, argümantasyon kalitesine, bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin ve epistemolojik inançlarının gelişimine katkı sağladığı görülmektedir (Chen ve ark., 2013; Ecevit, 2018; Günel ve ark., 2010; Kara, 2019; Kingır, 2011; Nam ve ark., 2011; Nuntasane ve ark., 2020; Osborne ve ark., 2014; Van Opstal & Daubenmire, 2015). Bu sonuçlar, fen

eğitiminde argümantasyona ve araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların önemini ortaya koymaktadır. Alanyazında bu konuda yapılan çalışmalar tarandığında araştırmaların çoğunlukla ortaokul, lise ve üniversite seviyesindeki öğrencilerle gerçekleştirilmiş olduğu; daha erken yaşlarda, ilkokul seviyesinde yapılmış olan çalışmaların ise daha sınırlı sayıda olduğu dikkat çekmektedir (Altay, 2022; Bağ & Çalık, 2017; Balcı, 2015; Coşkun, 2018; Çetinkaya & Taşar, 2018; İnam & Güven, 2019; Kartika ve ark., 2021; Memiş, 2017; Yıldırım, 2020).

Yapılan araştırmalar doğrultusunda argümantasyona ve araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların fen eğitimindeki önemi göz önünde bulundurulduğunda fen eğitiminin temellerinin atıldığı ilkokul seviyesinde bu konuda daha fazla çalışmanın yapılmasının önemli ve gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Bölüm 3

Yöntem

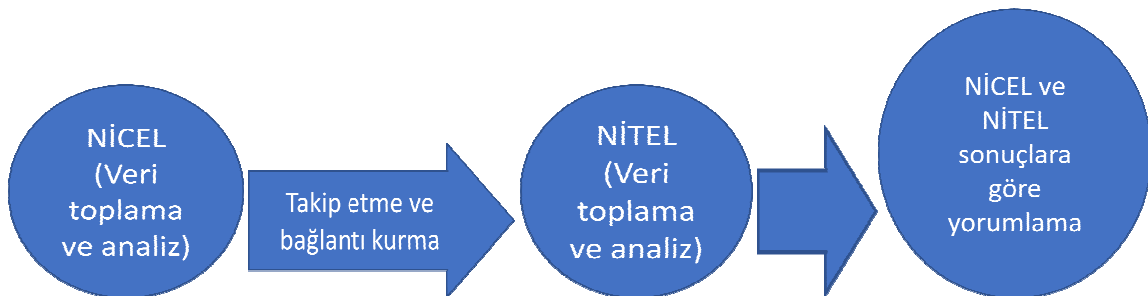
Bu bölümde araştırmanın türüne, çalışma gruplarına, veri toplama sürecine, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına, veri analizlerine ve araştırmanın iç ve dış geçerliliğine yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin fen başarılarına, araştırma becerilerine ve bilimsel yazma becerilerine olan etkisini incelemek ve öğretmen ve öğrencilerin bu yaklaşım ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada karma yöntem araştırması tercih edilmiştir (Creswell, 2009). Araştırmanın deseni, Creswell ve Plano-Clark'ın (2011) karma yöntemler için belirlediği desen sınıflandırılması dikkate alınarak belirlenmiştir. Buna göre, bu çalışmanın açıklayıcı sıralı (explanatory sequential) desene uygun olduğu belirlenmiştir. Açıklayıcı sıralı desende ilk olarak nicel veriler toplanıp analiz edilir. Ardından toplanan nitel veriler, nicel verileri açıklamak ve desteklemek amacıyla kullanılır (Creswell, 2009, s.221; Creswell & Plano-Clark, 2011, s.82). Şekil 1'de açıklayıcı sıralı (explanatory sequential) desen sunulmuştur.

Şekil 1

Açıklayıcı Sıralı Desen (Creswell & Plano-Clark, 2011)



Araştırmanın nicel boyutunda ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grupları belirlenirken seçkisiz atama yapılmadan

oluşturulmuş hazır gruplardan ikisi belirli değişkenler dikkate alınarak eşleştirilmiştir (Fraenkel ve ark., 2012, s.275). Tablo 4'te araştırmanın deneysel deseni özetlenmiştir.

Tablo 4

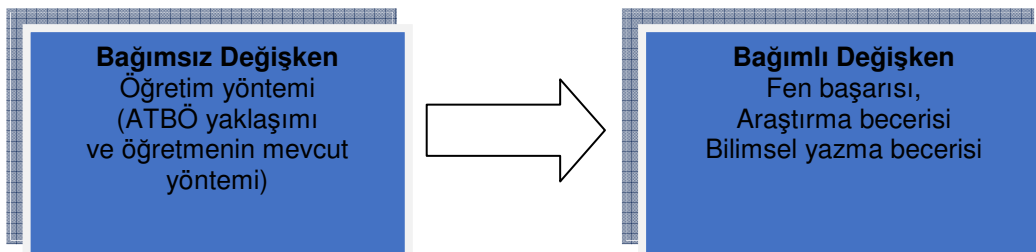
Ön test - Son test Eşleştirilmiş Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Desen

Grup	Ön test	İşlem	Son test
Uygulama Grubu	-Fen başarı testleri -Araştırma becerisi testi -Bilimsel yazma becerisi puanlama anahtarı (mektuplar)	ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim uygulamaları	-Fen başarı testleri -Araştırma becerisi testi -Bilimsel yazma becerisi puanlama anahtarı (mektuplar)
Karşılaştırma Grubu	-Fen başarı testleri -Araştırma becerisi testi -Bilimsel yazma becerisi puanlama anahtarı (mektuplar)	Öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim uygulamaları	-Fen başarı testleri -Araştırma becerisi testi -Bilimsel yazma becerisi puanlama anahtarı (mektuplar)

Araştırmanın deneysel deseninde bağımlı değişkenler fen başarısı, araştırma becerisi ve bilimsel yazma becerisidir. Bu bağımlı değişkenler üzerinde etkisi araştırılan bağımsız değişken ise öğretim yöntemidir. Yapılan araştırmanın bağımsız ve bağımlı değişkenlerine Şekil 2'de yer verilmiştir.

Şekil 2

Araştırmada Yer Alan Değişkenler



Araştırmanın nitel boyutunda süreç sonunda öğretmen ve öğrencilerle ATBÖ uygulama sürecine yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada uygulanan ön test ve son testlerden elde edilen verilerin analizleri yapılarak ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarısı, araştırma becerileri ve bilimsel yazma becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ayrıca öğretmen ve öğrencilerle

gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin analiziyle öğrencilerin ve öğretmenin ATBÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri belirlenmiştir.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinin Keçiören ilçesinde yer alan bir devlet ilkokulunda öğrenim görmekte olan iki farklı şubeye ait toplamda 47 öğrenci ile bu öğrencilerin sınıf öğretmenleri (2 sınıf öğretmeni) oluşturmaktadır. Bu çalışmada zaman, para ve işgücü kaybını en aza indirmek maksadıyla seçkisiz olmayan örnekleme türlerinden kolay ulaşılabilir (convenience) örnekleme yöntemi tercih edilmiştir (Büyüköztürk ve ark., 2013; Fraenkel ve ark., 2012). Çalışma grupları belirlenirken gönüllük ilkesi dikkate alınmıştır. Araştırmanın yapılacağı okulda öncelikle araştırmaya katılmaya gönüllü sınıf öğretmenleri belirlenmiştir. Bu amaçla ilk olarak tüm sınıf öğretmenlerine araştırma ve araştırma süreci ile ilgili gerekli tüm bilgiler sunulmuştur. Bunun sonucunda sekiz tane dördüncü sınıf şubesi arasından üç şubenin sınıf öğretmeni araştırmaya katılmaya gönüllü olmuştur. Bu üç şubeden ikisi, gruptaki öğretmen ve öğrenci farklılığının araştırma sonuçları üzerindeki etkisini azaltmak amacıyla belirli değişkenler dikkate alınarak eşleştirilmiştir. Bunun için ilk olarak gruptaki öğrencilerin 3. sınıf fen bilimleri ve Türkçe derslerine ait yılsonu karne başarı notları dikkate alınmıştır. Katılımcı öğretmenler ise yaş, eğitim durumu, mesleki deneyim açısından değerlendirilmiştir. Bu özellikler açısından birbirine en benzer özelliklere sahip iki şube belirlenmiştir. Belirlenen şubelerde bulunan öğrencilere araştırma sürecinin başında ön testler uygulanmıştır. İki grubun ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca belirlenen şubelerin sınıf öğretmenleri arasında öğretmenlerin fen bilimleri dersine ilişkin algı ve uygulamalarında araştırma sonuçlarını etkileyebilecek belirgin bir fark olup olmadığı öğretmenlerle yapılan görüşmeler ve sınıf içi gözlemler aracılığı ile değerlendirilmiştir.

Belirlenen iki şubenin sınıf öğretmenleriyle süreç başında ayrı ayrı yapılan görüşmeler genel olarak değerlendirildiğinde öğretmenlerin öğrenmeye ve fen bilimleri dersine yönelik bakış açılarının birbirleriyle benzer özellik gösterdiği görülmektedir. Her iki öğretmen de öğrenmeyi bir bilgi, tutum ya da davranışın edinilmesi olarak tanımlamıştır. Öğretmenlerin fen bilimlerini merak duygusu uyandırdığı için öğrencileri araştırmaya teşvik eden ve günlük yaşamı kolaylaştıran bir ders olarak tanımladıkları görülmüştür. Her iki öğretmen de öğrencilerin fen derslerine seyerek katıldıklarını ifade etmişlerdir. İkisi de sınıflarını 1. sınıftan itibaren aldığını, sınıflarının ilk öğretmenleri olduğunu belirtmiştir. Karşılaştırma grubu öğretmeni argümantasyonu “konuyla ilgili tartışma” olarak tanımlarken, uygulama grubu öğretmeni bu konuda bir fikrinin olmadığını söylemiştir. Karşılaştırma grubu öğretmeni bir konuyu bazen sınıfça tartıştıklarını, bu şekilde argümantasyon yöntemini derslerde kullandığını belirtmiştir. Öğretmenler derslerinde araştırma yapmaya önem verdiklerini ancak ders saati, öğretim programının yoğunluğu, sınıfların kalabalık olması, materyal eksikliği gibi sebeplerle zaman zaman konuyla ilgili araştırma etkinliklerine yer veremediklerini belirtmişlerdir. Her iki öğretmen de araştırma etkinliği olarak fen bilimleri ders kitabında yer alan bazı etkinlikleri ders kitabında yer alan yönergelere bağlı kalarak uyguladıklarını ve sonuçlarını sınıfça tartıştıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin yapılan deneyle ilgili herhangi bir rapor yazmadıklarını, etkinliğine yönelik kitapta var olan soruların cevaplanarak kitap üzerine yazıldığını söylemiştir.

Sınıf içi gözlemlere ait veriler araştırmacı ve okul rehber öğretmeni ile eş zamanlı olarak toplanmıştır. İki gözlemcinin aldığı notlar karşılaştırılmış ve iki grup arasında sonuçları etkileyebilecek bir fark olup olmadığı tartışılmıştır. Bunun için, Besinlerimiz ünitesinin Canlı Yaşamı ve Besin İçerikleri konusunda her iki grupta iki ders saati gözlem yapılmıştır. Sınıf içi yapılan gözlemlerde her iki öğretmenin de açıklayıcı, öğretici bir role sahip olduğu gözlenmiştir. Her iki grupta da aktif role sahip olan öğretmendir. Öğrenciler genel olarak dinleyici rolde olup öğretmenleri tarafından sorulan sorulara cevap vermektedirler. Uygulama grubunda kitapta yer alan araştırma etkinliği atlanmıştır.

Karşılaştırma grubunda ise kitapta yer alan araştırma etkinliği öğretmen tarafından kitaptaki yönergelerle bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş ve sonuçları üzerinde sınıfça tartışılmıştır. Her iki grupta da ders kitabındaki Mineralleri Gözlemleyelim adlı etkinlik öğrencilere ödev olarak verilmiştir. Öğrencilerden kitapta yer alan yönergelerle bağlı olarak mercimek tanelerini çimlendirmeleri ve çimlenen mercimeklerin bir kısmını içinde toprak olan saksıya bir kısmını ise içinde pamuk olan saksıya ekmeleri istenmiştir. İki hafta sonra yaptıkları deneyi ve sonuçlarını sınıftaki arkadaşlarına anlatmaları istenmiştir. Deneyin yapım aşamasına ilişkin tüm yönergeler ve deney sonucuna yönelik tahmin ders kitabında verilmiştir.

Her iki öğretmenin de daha çok soru-cevap, anlatım ve tartışma yöntemlerini kullandıkları gözlemlenmiştir. Tartışmalar sıklıkla öğretmen ve öğrenci arasında gerçekleşmiştir. Kullanılan öğretim materyalleri genel olarak ders kitabı ve tahtadır. Karşılaştırma grubunda uygulama grubundan farklı olarak yansıtım cihazı da sık sık kullanılmıştır. Oturma düzeni her iki grupta da düz sıra şeklindedir. Ders ile ilgili etkileşim genel olarak öğrenciler arası değil, öğretmen ve öğrenci arasındadır. Yazma etkinlikleri öğretmenin önemli gördüğü noktaları tahtaya yazması ya da yansıtması ve öğrencilerin de bunu defterlerine yazması, ayrıca ders kitabı üzerindeki soruların ilgili alanlara yazılarak cevaplanması şeklinde gerçekleşmiştir. Uygulama grubunda karşılaştırma grubundan farklı olarak konu ile ilgili kavram haritası oluşturulmuş, yazma etkinliği bu harita üzerinden gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta da öğrencilerin ders öncesinde ders ile ilgili herhangi bir hazırlık yaptıkları gözlenmemiştir.

Özetle; her iki öğretmenin de sınıf içi gözlem ve görüşme sonuçlarına göre fen bilimleri dersine yönelik algı ve uygulamaları açısından birbirine benzer özelliklere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda araştırmaya katılan iki dördüncü sınıf şubesinden biri uygulama, bir diğeri karşılaştırma grubu olarak seçkisiz atama yoluyla belirlenmiştir. Karşılaştırma ve uygulama grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımlarına Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 5*Çalışma Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı*

Grup	Kız		Erkek		Toplam n
	n	%	n	%	
Uygulama Grubu	13	52	12	48	25
Karşılaştırma Grubu	12	55	10	45	22
Toplam	25	53	22	47	47

Not: n=kişi sayısı

Çalışma gruplarındaki öğrencilerin 3. sınıf Türkçe ve fen bilimleri yılsonu karne notlarına ilişkin bilgileri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6*Çalışma Gruplarındaki Öğrencilerin 3. Sınıf Türkçe ve Fen Bilimleri Yıl Sonu Karne Notları Dağılımları*

Ders	Grup	Karne notu						Toplam kişi sayısı
		Çok iyi		İyi		Geliştirilmeli		
		n	%	n	%	n	%	
Fen Bilimleri	Uygulama	17	%68	8	%32	-	-	25
	Karşılaştırma	16	%73	6	%27	-	-	22
Türkçe	Uygulama	20	%80	5	%20	-	-	25
	Karşılaştırma	18	%82	4	%18	-	-	22

Çalışma gruplarında yer alan öğretmenlere ait bilgiler Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7*Çalışma Gruplarındaki Öğretmenlerin Özellikleri*

Öğretmenler	Yaş	Mesleki Deneyim	Mezun Olunan Lisans Programı	Eğitim Düzeyi
Uygulama Grubu	35	12	Sınıf Öğretmenliği	Lisans
Karşılaştırma Grubu	36	12	Sınıf Öğretmenliği	Lisans

Uygulama sürecinin hemen sonrasında uygulama grubu öğretmeni ve uygulama grubunda yer alan 8 öğrenci ile ATBÖ sürecine ilişkin bireysel yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda sözel ifade gücü iyi olan öğrenciler arasından ders içi performansları ölçüt alınarak farklı başarı düzeylerinde 8 öğrenci (3'ü iyi, 3'ü orta, 2'si zayıf) belirlenmiş ve görüşmeler bu öğrencilerle gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmaya genel bir bakış oluşturmak amacıyla araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının araştırmanın hangi alt problemi ile ilişkin olduğu ve araştırmanın hangi aşamasında kullanıldığına ilişkin bilgiler Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

Veri Toplama Araçları

ALT PROBLEMLER	Veri Toplama Araçları	Veri Toplama Aşaması
1. ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin fen başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Fen Başarı Testleri	Ön test- son test
2. ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin araştırma becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Araştırma Becerisi Testi	Ön test- son test
3. ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin bilimsel yazma becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı	Ön test- son test
4. ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan gruptaki öğretmenin ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri nelerdir?	Öğretmen yarı-yapılandırılmış görüşme formu Öğrenci yarı-yapılandırılmış görüşme formu	Uygulama sonrası

Fen Başarı Testleri

Öğrencilerin araştırma öncesinde ünitelerle ilgili ön bilgilerini ve araştırma sonunda öğrenme düzeylerini ölçmek ve karşılaştırmak amacıyla kullanılmıştır. Çoktan seçmeli olarak tasarlanan testlerdeki soruların tamamı araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Fen başarı testleri; Maddenin Özellikleri, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri, İnsan ve Çevre, Basit Elektrik Devreleri üniteleri ile ilgili ayrı ayrı hazırlanmıştır. Uygulama sürecinin hemen öncesinde ön test olarak uygulanan testler, uygulama yapılan ünitelerin hemen sonrasında son test olarak her iki grupta bulunan öğrencilere uygulanmıştır.

Testlerin hazırlanma aşamasında öncelikle alanyazında ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin ilgili ünitelerde akademik başarılarını ölçmeyi amaçlayan çalışmalar taranmış (Balcı, 2015; Değirmenci, 2017; Öğreten, 2014; Kara, 2016; Uyanık, 2014; Yıldız, 2018) ve bu çalışmalarda kullanılan test soruları gözden geçirilmiştir. Bunun yanı sıra İnternet üzerindeki farklı eğitim platformlarında (eğitimhane, fensepetim, sorubak), MEB 4. Sınıf Fen Bilimleri Çalışma Kitabı'nda ve çeşitli 4. sınıf fen bilimleri kaynak kitaplarında (Aydan Yayınları, Çalışkan Arı Yayınları, Keys Yayınları, Kırmızı Beyaz Yayınları, Üçgen Yayınları) yer alan fen başarısını ölçmeyi amaçlayan soru örnekleri detaylıca incelenmiştir. Ardından ünitelerle ilgili soruları içeren madde havuzu oluşturulmuştur. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) yer alan konu alanlarının, kavramların ve kazanımların listesi çıkarıldıktan sonra her soru ve ilgili olduğu kazanım eşleştirilmiştir. Her ünite için her kazanıma ait en az iki soru madde havuzundan seçilmiş, araştırmacı tarafından sorular üzerinde gerekli değişiklik ve düzenlemeler yapılarak başarı testleri oluşturulmuştur. Maddenin Özellikleri ünitesinde 35 soru, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesinde 35 soru, İnsan Çevre ünitesinde 22 soru, Basit Elektrik Devreleri ünitesinde 32 soru olmak üzere dört üniteye ait dört farklı başarı testi hazırlanmıştır.

Hazırlanan testler kapsam, yapı ve görünüş geçerliliği açısından değerlendirilmesi maksadıyla toplamda sekiz uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan biri ölçme

değerlendirme alanında, dördü eğitim bilimleri alanında öğretim elemanıdır. Ayrıca iki 4. sınıf öğretmeninin ve bir Türkçe öğretmeninin de uzman görüşlerine başvurulmuştur. Türkçe öğretmeni testleri dilbilgisi ve anlatım açısından değerlendirmiştir. Sınıf öğretmenleri ise testleri kendi sınıflarında uygulayıp öğrencilerden gelen sorular ışığında daha açık ve anlaşılır olması gereken yerleri tespit etmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda testlerde gerekli düzenlemeler yapılmış, pilot uygulama için testlere son şekli verilmiştir.

15 Mayıs 2018 tarihinde toplamda 109 4. sınıf öğrencisi ile Maddenin Özellikleri ve Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitelerine ait testlerin pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ancak eksik doldurulan, rastgele işaretlenen testler iptal edilerek 100 öğrencinin cevapları geçerli sayılmıştır. 16 Mayıs 2018 tarihinde ise 103 4. sınıf öğrencisinin katılımıyla İnsan ve Çevre ünitesi ile Basit Elektrik Devreleri ünitesine ait testlerin pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. İki üniteye ait testlerin her birinden eksik ve rastgele işaretlenmiş 3 öğrenci testinin çıkarılmasıyla 100 öğrenciye ait cevaplar değerlendirmeye alınmıştır. Pilot uygulama sonucunda elde edilen veriler istatistik paket programıyla analiz edilerek testlerdeki sorulara ait madde güçlük indeksi, madde ayırıcılık indeksi ve testlerin güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Bunun sonucunda ölçme gücü düşük bulunan maddeler testten çıkarılmıştır.

Baykul'a (2000) göre 4. sınıf öğrencileri için verilmesi gereken test süresi soru başına en az 70 saniye olmalıdır. Bu bilgi doğrultusunda pilot uygulama için her testte öğrencilere verilen süre Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9

Pilot Uygulamada Testlerde Yer Alan Soru Sayısı ve Cevaplama İçin Verilen Süre

Başarı Testi	Soru sayısı	Süre
MÖÜBT	35	45dk
ASTÜBT	35	45dk
İÇÜBT	22	30dk
BEDÜBT	32	40dk

Pilot uygulama sonucu ölçme gücü düşük maddelerin testlerden çıkarılmasıyla Maddenin Özellikleri ünitesinde 32 soruluk, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesinde 31 soruluk, İnsan ve Çevre ünitesinde 20 soruluk, Basit Elektrik Devreleri ünitesinde 28 soruluk başarı testleri asıl uygulama için hazır hâle getirilmiştir. Maddenin Özellikleri Ünitesi Başarı Testi (MÖÜBT), Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Başarı Testi (ASTÜBT), İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi (İÇÜBT) ve Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi'nde (BEDÜBT) yer alan soruların ünite kazanımlarının hangileri ile ilişkili olduğu Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10*Başarı Testlerinde Yer Alan Soruların İlişkili Olduğu Kazanımlar*

Başarı Testi	Konu Alanları	Kazanımlar	Soru Numarası	Toplam
MÖÜBT	Maddeyi Niteleyen Özellikler	➤ Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar	8, 9, 10, 11	4
	Maddenin Ölçülebilir Özellikleri	➤ Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır.	1, 2, 3, 4	4
		➤ Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar.	5, 6, 7	3
	Maddenin Hâlleri	➤ Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır.	14, 16, 17, 18	4
		➤ Aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir.	12, 13, 15	3
	Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi	➤ Maddelerin ısınıp-soğumasına yönelik deneyler tasarlar.	19, 20, 21	3
		➤ Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar.	15, 22, 23, 24	4
	Saf Madde ve Karışım	➤ Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırarak aralarındaki farkları açıklar	25, 26, 27	3
		➤ Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılacak yöntemlerden uygun olanı seçer.	28, 30, 31	3
		➤ Karışımların ayrılmasını, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımını bakımından tartışır.	29, 32	2
ASTÜBT	Aydınlatma Teknolojileri	➤ Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçlarını karşılaştırır.	1, 2, 3	3
	Uygun Aydınlatma	➤ Uygun aydınlatma hakkında araştırma yapar.	4, 5, 6	3

		➤ Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.	7, 8, 10	3
	Işık Kirliliği	➤ Işık kirliliğinin nedenlerini sorgular.	11, 12, 13	3
		➤ Işık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini açıklar.	14, 15, 16	3
		➤ Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.	9, 17, 18	3
	Geçmişten Günümüze Ses Teknolojisi	➤ Geçmişte ve günümüzde kullanılan ses teknolojilerini karşılaştırır.	19, 20, 21, 24	4
		➤ Şiddetli sese sahip teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini araştırır.	22, 23	2
	Ses Kirliliği	➤ Ses kirliliğinin nedenlerini sorgular.	25, 26	2
		➤ Ses kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar.	27, 28	2
		➤ Ses kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.	29, 30, 31	3
İÇÜBT	Bilinçli Tüketici	➤ Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder.	1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 15	8
		➤ Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.	3, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20	12
BEDÜBT	Basit Elektrik Devreleri	➤ Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanıtır.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	11
		➤ Çalışan bir elektrik devresi kurar.	11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	10
		➤ Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin ve kabloların birer devre elemanı olduğunu bilir.	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	7

Maddenin Özellikleri Ünitesi Başarı Testi'ne (MÖÜBT) Ait Madde Analizi

Sonuçları. Maddenin Özellikleri Ünitesi Başarı Testi'nde (MÖÜBT) yer alan sorular istatistik paket programı ile analiz edildikten sonra elde edilen madde güçlük indeksi, madde ayırt edicilik indeksi ve teste ait KR-20 güvenilirlik katsayısına ilişkin sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

MÖÜBT'ye Ait Madde Analizi Sonuçları

Soru Numarası	r	p	KR-20
1	.43	.41	
2	.30	.53	

3	.33	.47	
4	.31	.35	
5	.32	.53	
6	.06	.29	
7	.31	.48	
8	.33	.69	
9	.35	.59	
10	.69	.40	
11	.01	.33	
12	.33	.53	
13	.42	.48	
14	.36	.35	
15	.33	.58	
16	.32	.69	
17	.30	.47	.83
18	.36	.71	
19	.32	.57	
20	.64	.47	
21	.33	.53	
22	.42	.47	
23	.28	.55	
24	.03	.40	
25	.49	.45	
26	.32	.74	
27	.34	.56	
28	.34	.54	
29	.53	.53	
30	.32	.73	
31	.33	.48	
32	.30	.50	
33	.29	.70	
34	.30	.55	
35	.34	.63	

Not: r: madde ayırt edicilik indeksi, p: madde güçlük indeksi, KR-20: testin güvenilirlik katsayısı.

Başarı testlerinde madde güçlük değerinin .50 civarında olması, başka bir deyişle maddenin orta zorlukta olması beklenmektedir (Atılğan, 2017). Madde ayırt ediciliğinin +1'e doğru yaklaşması testin geçerli bir test olduğunu göstermektedir. Madde ayırt ediciliğinin negatif bir değer alması ya da .19'a eşit veya bu değerden daha küçük olması maddenin oldukça zayıf olduğunu, testten çıkarılması gerektiğini ifade etmektedir. Ayırt ediciliği .20 ve .30 arasında olan maddeler düzeltme yapılarak teste alınabilir. .30 ve üzerindeki maddeler ayırt ediciliği oldukça iyi olduğu için düzeltme yapılmadan teste katılabilir (Tekin, 2010). Bu ölçütler dikkate alındığında ayırt ediciliği olmayan ve zor olan, Tablo 11'de koyu renk ile belirtilen 6, 11 ve 24. maddeler testten çıkarılmıştır. Madde ayırt ediciliği .20 ve .30 arasında kalan 23 ve 33. maddeler ise tekrar kontrol edilip dil ve anlatım açısından daha anlaşılır hâle getirilerek teste alınmıştır. Madde ayırt ediciliği .30'un üzerinde olan diğer maddeler ise değişiklik ya da düzeltme yapılmadan teste dâhil

edilmiştir. Bu aşamalardan sonra 32 sorudan oluşan test uygulamaya hazır hâle getirilmiştir. Ölçme gücü zayıf olan maddelerin testten çıkarılmasıyla başlangıçta .83 olan Cronbach alfa değeri .85'e yükselmiştir. Testteki maddelerin ortalama güçlüğü .54, ortalama ayırt ediciliği .35 olarak bulunmuştur. Mevcut çalışmanın son test verilerine göre ise teste ait KR-20 güvenirlik katsayısı .87 olarak belirlenmiştir. Güvenirlik katsayısı 0 ve 1 arasında değişen bir sayı ile ifade edilir ve 1'e yaklaştıkça testin güvenirliği artar (Atılğan, 2017). Bir ölçme aracına ait Cronbach alfa katsayısının .70 - .90 arasında bulunması test ile ulaşılan sonuçların oldukça güvenilir olduğunu ifade etmektedir (Can, 2014). Asıl uygulamada son hâliyle 32 sorudan oluşan MÖÜBT'nin (Bkz. EK-F) cevaplanması için öğrencilere 40 dk süre verilmiştir.

MÖÜBT'nin pilot uygulama ve asıl uygulama son test verilerine ait güvenirlik analizi sonuçları Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12

MÖÜBT'nin Pilot Uygulama ve Asıl Uygulama Son Test Verilerine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları

Uygulama	Soru sayısı	n	\bar{X}	Ss	Minumum Puan	Maksimum Puan	KR-20
Pilot uygulama	32	100	17.16	6.51	4	32	.85
Asıl uygulama son test	32	47	18.68	7.09	5	32	.87

Not: n= kişi sayısı, \bar{X} : puanların aritmetik ortalaması, Ss: standart sapma, KR-20: testin güvenirlik katsayısı.

Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Başarı Testi'ne (ASTÜBT) Ait Madde Analizi Sonuçları. Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Başarı Testi'nde (ASTÜBT) yer alan sorular istatistik paket programı ile analiz edildikten sonra elde edilen madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri ile teste ait güvenirlik katsayısına ilişkin sonuçlar Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13

ASTÜBT'ye Ait Madde Analizi Sonuçları

Soru Numarası	r	p	KR-20
1	.37	.50	
2	.36	.45	
3	.35	.47	
4	.33	.51	
5	.26	.56	
6	.30	.51	
7	.32	.55	
8	.27	.70	
9	.38	.61	
10	.26	.44	
11	.25	.69	
12	.52	.52	
13	.34	.59	
14	.37	.73	
15	.31	.47	
16	.50	.45	
17	.43	.50	.85
18	.30	.42	
19	.04	.86	
20	.45	.51	
21	.27	.59	
22	.41	.56	
23	.43	.53	
24	.47	.44	
25	.46	.55	
26	.37	.71	
27	-.03	.17	
28	.61	.51	
29	.30	.46	
30	.30	.56	
31	.55	.38	
32	.31	.45	
33	.57	.49	
34	.09	.39	
35	-.03	.30	

Tablo 13'teki veriler doğrultusunda koyu renkle belirtilmiş olan 19, 27, 34 ve 35. soruların madde ayırt edicilik indeksinin negatif ya da .20'nin altında olduğu görülmektedir. Bu dört maddenin ayırt edicilik gücünün olmaması ayrıca madde güçlüğü açısından orta düzeyde bulunmaması sebebiyle testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Madde ayırt ediciliği .20 ve .30 arasında kalan 5, 8, 10, 11 ve 21. maddeler tekrar kontrol edilip dil ve anlatım bakımından daha anlaşılır hâle getirildikten sonra teste dâhil edilmiştir. .30'un üstünde olanlar ise herhangi bir düzeltme yapılmadan teste alınmıştır. Bu durumda başlangıçta 35 sorudan oluşan ve Cronbach alfa değeri .85 olan Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Başarı Testi'ndeki soru sayısı 31'e düşmüş, testin Cronbach alfa

değeri .86'ya yükselmiştir. Testte yer alan maddelerin ortalama güçlüğü .53, ortalama ayırt ediciliği ise .38 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmanın son test verilerine göre teste ait KR-20 güvenirlik katsayısı .87 olarak belirlenmiştir. Asıl uygulamada son hâliyle 31 sorudan oluşan ASTÜBT'nin (Bkz. EK-G) cevaplanması için öğrencilere 40 dk süre verilmiştir.

ASTÜBT'nin pilot uygulama ve asıl uygulama son test verilerine ait güvenirlik analizi sonuçları Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14

ASTÜBT'nin Pilot Uygulama ve Asıl Uygulama Son Test Verilerine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları

Uygulama	Soru sayısı	n	\bar{X}	Ss	Minumum Puan	Maksimum Puan	KR-20
Pilot uygulama	31	100	16.26	6.77	2	31	.86
Asıl uygulama son test	31	47	20.06	7.43	6	31	.87

İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi'ne (İÇÜBT) Ait Madde Analizi Sonuçları.

İnsan ve Çevre ünitesinde yer alan sorular istatistik paket programı ile analiz edildikten sonra elde edilen madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri ile teste ait güvenirlik katsayısına ilişkin sonuçlar Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15

İÇÜBT'ye Ait Madde Analizi Sonuçları

Soru Numarası	r	p	KR-20
1	.36	.60	
2	.49	.50	
3	.28	.42	
4	.47	.53	
5	.01	.80	
6	.39	.66	
7	.40	.47	
8	.39	.70	
9	.33	.65	
10	.28	.60	
11	.31	.54	.80
12	.31	.58	

13	.26	.42
14	.31	.43
15	.30	.49
16	.46	.64
17	-.03	.29
18	.39	.49
19	.40	.49
20	.61	.61
21	.42	.54
22	.52	.55

Tablo 15'te belirtilen madde analizi sonuçlarına göre koyu renk ile belirtilmiş, ayırt edicilik indeksi negatif ya da .20'nin altında olup ayırt ediciliği olmayan; ayrıca madde güçlüğü açısından orta düzeyde bulunmayan 5 ve 17. soruların testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Madde ayırt edicilik indeksi .20 ile .30 arasında olan 3, 10 ve 13. maddeler kontrol edilip düzeltilerek, .30'un üstünde olanlar ise herhangi bir düzeltme yapılmadan teste alınmıştır. Bu işlemler sonucunda başlangıçta 22 sorudan oluşan ve Cronbach alfa değeri .80 olan İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi'nin soru sayısı 20'ye düşmüş, Cronbach alfa değeri ise .82'ye yükselmiştir. Testteki maddelerin ortalama güçlüğü .56, ortalama ayırt ediciliği ise .40 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmanın son test verilerine göre teste ait KR-20 güvenirlik katsayısı .79 olarak belirlenmiştir. Asıl uygulamada son hâliyle 20 sorudan oluşan İÇÜBT'nin (Bkz. EK-H) cevaplanması için öğrencilere 25 dk süre verilmiştir.

İÇÜBT'nin pilot uygulama ve asıl uygulama son test verilerine ait güvenirlik analizi sonuçları Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16

İÇÜBT'nin Pilot Uygulama ve Asıl Uygulama Son Test Verilerine Ait Güvenirlik Analizi

Sonuçları

Uygulama	Soru sayısı	n	\bar{X}	Ss	Minumum Puan	Maksimum Puan	KR-20
Pilot uygulama	20	100	10.81	4.66	2	20	.82
Asıl uygulama son test	20	47	14.10	4.03	5	20	.79

Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi'ne (BEDÜBT) Ait Madde Analizi

Sonuçları. Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi'nde yer alan sorular istatistik paket programı ile analiz edildikten sonra elde edilen madde güçlük indeksi, madde ayırt edicilik indeksi ve teste ait güvenirlik katsayısına ilişkin sonuçlar Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

BEDÜBT'ye Ait Madde Analizi Sonuçları

Soru Numarası	r	p	KR-20
1	.47	.47	
2	.32	.43	
3	.52	.40	
4	.04	.32	
5	.26	.71	
6	.50	.41	
7	.42	.35	
8	.55	.38	
9	.38	.72	
10	.30	.62	
11	.43	.73	
12	.31	.38	
13	.36	.47	
14	.33	.33	
15	.41	.45	
16	.41	.38	.84
17	.06	.32	
18	.26	.64	
19	.38	.62	
20	.07	.44	
21	.44	.72	
22	.40	.66	
23	.42	.73	
24	.34	.83	
25	.39	.58	
26	.27	.40	
27	.17	.29	
28	.35	.56	
29	.30	.42	
30	.46	.82	
31	.30	.80	
32	.32	.70	

Tablo 17'de sunulan madde analizi sonuçlarına göre koyu renk ile belirtilmiş, ayırt edicilik indeksi .20'nin altında olup ayırt ediciliği çok zayıf olan; ayrıca madde güçlüğü açısından orta düzeyde bulunmayan 4, 17, 20 ve 27. soruların testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Madde ayırt edicilik indeksi .20 ile .30 arasında olan 5, 18 ve 26. maddeler

kontrol edilip düzeltilerek, .30'un üstünde olanlar ise herhangi bir düzeltme yapılmadan teste alınmıştır. Bu işlemlerden sonra başlangıçta 32 sorudan oluşan ve Cronbach alfa değeri .84 olan Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi'nin soru sayısı 28'e düşmüş, Cronbach alfa değeri ise .86'ya yükselmiştir. Testte yer alan maddelerin ortalama güçlüğü .56, ortalama ayırt ediciliği .39 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmanın son test verilerine göre teste ait KR-20 güvenirlik katsayısı .88 olarak belirlenmiştir. Asıl uygulamada son hâliyle 28 sorudan oluşan BEDÜBT'nin (Bkz. EK-I) cevaplanması için öğrencilere 35 dk süre verilmiştir.

BEDÜBT'nin pilot uygulama ve asıl uygulama son test verilerine ait güvenirlik analizi sonuçları Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 18

BEDÜBT'nin Pilot Uygulama ve Asıl Uygulama Son Test Verilerine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları

Uygulama	Soru sayısı	n	\bar{X}	Ss	Minumum Puan	Maksimum Puan	KR-20
Pilot uygulama	28	100	15.55	6.05	2	28	.86
Asıl uygulama (son test)	28	47	18.80	6.45	5	28	.88

Araştırma Becerisi Testi (ABT)

Öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında araştırma becerisi düzeylerini ölçmek ve karşılaştırmak amacıyla kullanılmıştır. Uygulama sürecinin hemen öncesinde ön test olarak uygulanan Araştırma Becerisi Testi uygulama sürecinin en sonunda her iki gruptaki öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Yalaki ve ark. (2014) tarafından 5. sınıflar için çoktan seçmeli test olarak geliştirilen, 20 madde ve 4 seçenekten oluşan ABT, Coşkun (2018) tarafından 4. sınıflara adapte edilerek 16 maddelik bir test olarak yeniden düzenlenmiştir. Yalaki ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada ölçeğin KR-20 güvenirlik katsayısını .77 olarak belirlerken Coşkun'un (2018) çalışmasında bu değer .80 olarak

hesaplanmıştır. Bu araştırmada, çalışma grubu ilkokul 4. sınıf öğrencilerinden oluştuğu için Coşkun (2018) tarafından 4. sınıflara uyarlanan 16 maddelik ABT (Bkz. EK-İ) kullanılmıştır. Mevcut çalışmanın son test verilerine göre ölçeğin KR-20 güvenirlik katsayısı .76 olarak belirlenmiştir. ABT'nin cevaplanması için öğrencilere 20 dk süre verilmiştir.

ABT'nin mevcut çalışmanın son test verilerine ait güvenirlik analizi sonuçları Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo 19

ABT Son Test Verilerine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları

Uygulama	Soru sayısı	n	\bar{X}	Ss	Minumum Puan	Maksimum Puan	KR-20
Asıl Uygulama Son test	16	47	10.08	3.75	3	16	.76

Testte yer alan soruların ölçmeyi amaçladığı beceriler ve dağılımları Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20

ABT'de Yer Alan Soruların Ölçmeyi Amaçladığı Becerilere Göre Dağılımı

Beceriler	Soru Numarası
Araştırma sorusu sorma	1,2,3,4
Tahminde Bulunma	8,9
Değişkenleri Belirleme	5,7
Deney Tasarlama	3,10
Verileri kaydetme	14,15,16
Verileri yorumlama	6,11,12, 13

Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı (BYBPA)

Öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında bilimsel yazma beceri düzeylerini ölçmek ve karşılaştırmak amacıyla kullanılmıştır. Öğrencilerin bilimsel yazma becerilerindeki gelişimi tespit etmek amacıyla, her iki gruptaki öğrencilerden ünite sonlarında, ünite ile ilgili öğrendiklerini 3. sınıfta öğrenim gören istedikleri bir arkadaşına

özetleyerek mektup formatında yazarak anlatmaları istenmiştir. Mektup yazma yönergesi (Bkz. EK-O) her uygulama öncesi öğrencilere yazılı olarak dağıtılmış ve araştırmacı ya da öğretmen tarafından sesli okunmuştur. Öğrencilerden gelen sorular ışığında anlaşılmayan yerler açıklanmıştır. Araştırma sürecinin hemen öncesinde uygulama yapılmayan Besinlerimiz ünitesinin sonunda öğrenciler tarafından yazılan mektuplar ön test; uygulama sonrası Maddenin Özellikleri, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri, İnsan ve Çevre, Basit Elektrik Devreleri ünitelerinin sonunda öğrenciler tarafından yazılan mektuplar ise son test olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin bilimsel yazma becerileri ile ilgili gelişimleri BYBPA (Bkz. EK-J) ile değerlendirilmiştir. Mektuplarını yazmaları için öğrencilere 40 dk süre verilmiştir.

Kullapçı ve ark. (2012) tarafından yürütülen bir araştırmada kullanılan Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı, araştırmacı tarafından alanda uzman iki öğretim elemanının görüşleri doğrultusunda mevcut çalışmaya uyarlanmıştır. Ölçekte; amaca uygunluk, muhabata uygunluk, formata uygunluk, bilimsel kavramların sunumu, bilimsel kavramların dizilişi, anlatım yeterliliği, iddianın kalitesi, delilin kalitesi, iddia-delil ilişkisi, ve argümanın okuyucuyu ikna ediciliği olmak üzere 10 kriter yer almaktadır. Ölçekten toplamda alınabilecek en yüksek puan 100'dür.

Hazırlanan ölçeğin güvenilirlik çalışması için 5 öğrenci tarafından (2 iyi, 1 orta, 2 zayıf) Basit Elektrik Devreleri ünitesi ile ilgili yazılan 5 mektup, 3 puanlayıcı tarafından BYBPA kullanılarak değerlendirilmiş ve puanlar arasındaki uyuma bakılmıştır. Puanlayıcılardan biri araştırmacı, ikisi alanda uzman öğretim elemanıdır. Süreç sonunda puanlayıcılar arasında uyum .85 olarak belirlenmiştir. Elde edilen uyum değerinin .75 ve .90 arasında olması güvenilirliğin iyi düzeyde olduğunu ifade etmektedir (Koo & Li, 2016, s.161). Bunun sonucunda geriye kalan mektuplar araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. EK-Ö'de araştırmacı tarafından Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı'nda yer alan 10 ölçüte göre değerlendirilmesi yapılmış mektup örneklerine yer verilmiştir.

Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formları

Araştırma kapsamında uygulama yapılan ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin ve öğretmenin ATBÖ yaklaşımına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla uygulama sonunda öğretmen ve öğrencilerle ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Yarı-yapılandırılmış görüşmenin görüşme süreci içerisinde cevabın eksik ya da açık olmadığı durumlarda tekrar soru sorularak değişiklik veya düzenleme yapmaya fırsat veren esnek bir yapıya sahip olması ayrıca derinlemesine bilgi edinmeyi mümkün kılmasından dolayı araştırmada bu görüşme türünün kullanılması tercih edilmiştir (Çepni, 2007). Görüşme formları öğretmen ve öğrenciler için ayrı ayrı hazırlanmıştır.

Formların hazırlanması aşamasında öncelikle alanyazında konuyla ilgili yapılan benzer çalışmalar ve bu çalışmalarda kullanılan görüşme formları ve soruları incelenmiştir (Balci, 2015; Bozkurt, 2017; Güler, 2016; Hasançebi, 2014; Kınır, 2011; Özcan, 2016; Sönmez, 2017). Ardından araştırmacı tarafından görüşme formlarının taslak hâli hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak görüşme formları bir öğretim elemanının görüşleri doğrultusunda düzenlenerek formlara son hâli verilmiştir. Hazırlanan görüşme formlarının son şekline EK-K ve EK-L'de yer verilmiştir. Görüşme formları açık uçlu sorulardan oluşmuştur ve yönlendirmelerden kaçınılmıştır. Soruların kolay anlaşılabilir olmasına özen gösterilmiştir. Bilgi sorularına, kısa cevaplı sorulara ve evet/hayır şeklindeki sorulara yer verilmemiştir. İlk soruların ısındırma sorusu şeklinde olmasına dikkat edilmiştir. Bu şekilde görüşmeye katılanların sonraki sorulara daha rahat cevap verebilmeleri amaçlanmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Görüşme yapılan kişilerin soruyu daha iyi anlayabilmeleri ve soru ile ilgili daha detaylı ve derinlemesine bilgi verebilmeleri için alternatif sorular ve sondalar eklenmiştir.

Öğretmen ile Yapılan Yarı-yapılandırılmış Görüşme. Süreç sonunda ATBÖ uygulamalarının gerçekleştirildiği uygulama grubu öğretmeni ile yapılan görüşme okulun rehberlik servisi odasında gerçekleştirilmiştir. Görüşme ders saati dışında planlanmıştır ve 41 dk 24 sn sürmüştür. Görüşme ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Görüşme sorularına geçilmeden önce araştırmacının kendini tanıttığı, araştırmanın amacını ve yapılacak

görüşmenin öneminin belirtildiği formun giriş bölümü araştırmacı tarafından sesli okunmuştur. Görüşmenin ses kayıt cihazı ile kaydedilebilmesi için öğretmenin izni alınmıştır. Gerekli izin alındıktan sonra formda yer alan açık uçlu soruların sırasıyla sorulmasıyla görüşmeye devam edilmiştir.

Öğrencilerle Yapılan Yarı-yapılandırılmış Görüşmeler. Süreç sonunda ATBÖ uygulamalarının gerçekleştirildiği uygulama grubundaki 25 öğrenci arasından ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenen öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Sözel ifade gücü iyi olan öğrenciler arasından ders içi performansları ölçüt alınarak farklı başarı düzeylerinde 8 öğrenci (3'ü iyi, 3'ü orta, 2'si zayıf) belirlenmiştir. Görüşmeye katılmaya gönüllü olan öğrencilerden 5'i kız 3'ü erkektir. Görüşmeler ders saati dışında planlanmıştır. Her öğrenciyle ayrı ayrı, bireysel olarak gerçekleştirilen görüşmeler ortalama 20 dk sürmüştür. Görüşme sorularına geçilmeden önce araştırmacının kendini tanıttığı, araştırmacının amacını ve yapılacak görüşmenin öneminin belirtildiği formun giriş bölümü araştırmacı tarafından sesli okunmuştur. Yapılacak görüşmenin gönüllük esasına dayandığı bildirilmiştir. Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmeden önce öğrencilerin izni alınmıştır. Gerekli izinler alındıktan sonra formda yer alan açık uçlu soruların sırasıyla sorulmasıyla görüşmeye devam edilmiştir. Öğrenciler ile yapılan görüşmelere ait bilgiler Tablo 21'de yer almaktadır.

Tablo 21

Öğrencilerle Yapılan Görüşmelere İlişkin Bilgiler

Görüşülen kişi	Görüşme yeri	Görüşme tarihi	Görüşme süresi
Öğrenci 1	Rehberlik Servisi Odası	6 Haziran 2019	21 dk 6 sn
Öğrenci 2	Rehberlik Servisi Odası	6 Haziran 2019	20 dk 29 sn
Öğrenci 3	Rehberlik Servisi Odası	6 Haziran 2019	16 dk 30 sn
Öğrenci 4	Rehberlik Servisi Odası	6 Haziran 2019	22 dk 55 sn
Öğrenci 5	Rehberlik Servisi Odası	6 Haziran 2019	24 dk 48 sn
Öğrenci 6	Rehberlik Servisi Odası	6 Haziran 2019	14 dk 36 sn
Öğrenci 7	Rehberlik Servisi Odası	6 Haziran 2019	13 dk 42 sn
Öğrenci 8	Rehberlik Servisi Odası	6 Haziran 2019	21 dk 17 sn

Veri Toplama Süreci

Araştırma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında, Ankara ilinin Keçiören ilçesine bağlı bir devlet ilkokulunda, 47 dördüncü sınıf öğrencisi ve 2 öğretmenle gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan çalışmalar toplamda 25 haftayı kapsamıştır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda ilkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde yer alan Maddenin Özellikleri, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri, İnsan ve Çevre, Basit Elektrik Devreleri ünitelerinde ATBÖ yaklaşımına dayalı ders planları tasarlanmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçları, öğretmen ve öğrenci gönüllü katılım belgeleri (Bkz. EK-A ve EK-B) ve veli onay formu (Bkz. EK-C) uzman görüşleri alınarak hazırlanmış, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Uygulamanın yürütülebilmesi için gerekli etik komisyon onayı (Bkz. EK-R) ve MEB araştırma izni (Bkz. EK-S) alınmıştır. Araştırmaya katılmaya gönüllü öğretmenler ve bu öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenciler dikkate alınarak belirli özellikler açısından birbirine en fazla benzerlik gösteren gruplar belirlenmiş ve araştırmanın çalışma grubu oluşturularak uygulama sürecine geçilmiştir.

Araştırma sürecinin ilk haftası uygulama grubu ve karşılaştırma grubu öğrencilerine ön testler uygulanmış, uygulama grubunun öğretmenine ATBÖ yaklaşımı konusunda araştırmacı tarafından teorik eğitim verilmiştir. Bu eğitim, haftanın üç farklı gününde toplamda üç saat olarak gerçekleştirilmiştir. Birinci gün; ATBÖ yaklaşımına ilişkin temel kavramlar araştırmacı tarafından hazırlanan sunum üzerinden tanıtılmıştır. İkinci gün; ATBÖ uygulama basamakları hakkında bilgi verilmiştir. ATBÖ yaklaşımına dayalı örnek bir dersin video kaydı izlenmiştir. Üçüncü gün; örnek ders planları ve öğrenciler tarafından yazılan ATBÖ raporları incelenmiş ve üzerinde tartışılmıştır. Aynı hafta yapılan toplantıda, araştırma ve uygulama süreci hakkında öğrenciler ve velileri bilgilendirilmiş; öğrencilerin yaşının küçük olması nedeniyle gönüllü katılım belgeleri velileri tarafından imzalanmıştır. Veli onay formu da veliler tarafından okunup imzalandıktan sonra gerekli tüm onay ve izinlerin alınmasıyla uygulamalara başlanmıştır.

Isındırma Süreci

Araştırmanın ilk haftasını takip eden beş haftalık süreç, uygulama grubundaki öğretmen ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı ile ilgili ön bilgi ve deneyim kazanmaları için araştırmacı tarafından yürütülmüştür. İlk olarak Yıldız Bey'in Gizemli Kazası adlı metin öğrencilere dağıtılmıştır (Bkz. EK-Ç). Araştırmacı tarafından yüksek sesle okunan metinde, öğrencilerden gizemli bir şekilde evinde düşmüş ve yaralanmış, olanlarla ilgili hiçbir şey hatırlamayan Yıldız Bey'in olayını çözmeleri istenmiştir. "Yıldız Bey nasıl düştü: Düştü mü, düşürüldü mü?" araştırma sorusu çerçevesinde bireysel olarak bir iddiada bulunmaları ve bu konuda arkadaşlarını ikna etmek için konuyla ilgili delil ya da deliller sunmaları beklenmiştir. Buradaki amaç öğrencilerin karşılaşılan bir problemin çözümü için araştırma tasarımlarını sağlamak ve ATBÖ yaklaşımının temelinde yer alan soru-iddia-delil oluşturma süreçlerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sunmaktır. Bununla ilgili öğrencilerin doldurmuş oldukları raporlar sınıfça incelenmiş, iddialar ve sunulan deliller sınıfça tartışılarak değerlendirilmiştir. Sonraki dört haftada Kuvvetin Etkileri ünitesinde araştırmacı tarafından hazırlanan ve her biri iki haftalık süreci (6 ders saati) kapsayan ATBÖ yaklaşımına dayalı iki ders planı uygulanmıştır. Öğretmen sürece gözlemci olarak katılmış, ders sonlarında öğretmenden gelen sorular doğrultusunda ATBÖ yaklaşımı ve sınıf içi uygulamalarla ilgili tartışılmıştır. Birinci ders planına ilişkin uygulamalar okul laboratuvarında, ikinci ders planına ilişkin uygulamalar ise sınıfta gerçekleştirilmiştir. Sınıfta gerçekleşen uygulamalarda öncesinde düz olan sıra düzeni grupça çalışmaya uygun hâle getirilmiştir. ATBÖ yaklaşımına dayalı etkinliklerin yürütüldüğü süreçte öğrenciler küçük grup ve büyük grup tartışmalarına katılmışlar, konu ile ilgili belirledikleri araştırma sorusu doğrultusunda ortaya koydukları iddialarını, delillerini değerlendirmişler ve yürütmüş oldukları araştırma ve sonuçları ile ilgili araştırma raporu doldurmuşlardır. Öğrenciler araştırma raporlarını araştırmacı tarafından dağıtılan ATBÖ Araştırma Raporu Şablonu (Bkz. EK-M) üzerine bireysel olarak doldurmuştur. Öğrencilerin hazırlamış oldukları araştırma raporları ders sonlarında araştırmacı tarafından toplanmış, raporlar üzerinde gerekli düzeltmeler yapıp dönütler verildikten sonra öğrencilere geri

dağıtılmıştır. Raporlar, öğretmenin bu konuda bilgi ve deneyim kazanması amacıyla araştırmacı ve öğretmenle birlikte her bir rapor üzerinde tartışılarak değerlendirilmiştir.

Uygulama Süreci

Toplamda 25 hafta süren araştırma sürecinin ilk haftasında uygulama grubu öğretmenin yaklaşımıyla ilgili bilgilendirilmesine, ön testlerin uygulanmasına, öğrenci ve veli gönüllü katılım onay belgelerinin alınmasına; sonraki 5 haftasında ısındırma uygulamalarına; geri kalan 18 haftalık süreçte ise uygulamalara yer verilmiştir. Araştırma sürecinin son haftasında öğretmen ve öğrencilerle yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın uygulama süreci Maddenin Özellikleri, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri, İnsan ve Çevre, Basit Elektrik Devreleri üniteleri olmak üzere toplamda 4 üniteyi kapsamaktadır. Uygulama yapılan üniteler belirlenirken, ünitelerin ATBÖ yaklaşımına dayalı ders etkinliklerini planlanmaya ve araştırma tasarlamaya uygun olması ölçütü dikkate alınmıştır. Dersler, ünitenin konu alanları, ünitelerin öğretim programında yer alan sıralaması ve ünitelere ayrılan süreler dikkate alınarak planlanmıştır. Isındırma sürecinde araştırmacı tarafından yürütülen ATBÖ uygulamaları, uygulama sürecinde öğretmen tarafından yürütülmüştür. Araştırmacı bu sürecin başlarında ortamda katılımcı gözlemci olarak bulunmuş, ilk uygulamalarında öğretmene ihtiyaç duyulan yerlerde destek vermiştir. Süreç ilerledikçe araştırmacının uygulamalara katılımı azalmış yalnızca gözlemci rolüyle çalışmalarda yer almıştır. Araştırmacı derslerin işlenişi ile ilgili bilgi sahibi olmak ve süreci kontrol edebilmek amacıyla karşılaştırma ve uygulama gruplarında uygulama sürecinin başladığı 6. haftadan 18. haftanın sonuna kadar gözlem yapmış ve derslerin video kayıtları alınmıştır. 18. haftadan sonra her iki grupta da derslerin video kayıtları ve etkinliklere ilişkin fotoğraflar incelenerek uygulamaların kontrolü sağlanmıştır. Uygulama grubunda fen bilimleri dersleri ATBÖ yaklaşımına dayalı yürütülürken, karşılaştırma grubunda sınıf öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı işlenmiştir. Karşılaştırma ve uygulama gruplarında ünitelerin öğretim programında öngörülen zamanda ve süreler içerisinde her iki grupta da eş zamanlı işleniyor olması araştırmacı

tarafından kontrol altına alınmış ve takip edilmiştir. Bu süreç boyunca karşılaştırma grubuna hiçbir müdahalede bulunulmamıştır.

Uygulama Grubu. ATBÖ yaklaşımına dayalı derslerin planlanıp yürütüldüğü uygulama grubunda ilk 5 haftalık süreçte etkinlikler araştırmacı tarafından planlanıp uygulanmıştır. Öğretmen ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dayalı etkinliklere karşı ön bilgi ve deneyim oluşturmalarının ardından sonraki ünitelerde derslerin yönetimi öğretmene bırakılmıştır. Öğretmenin uygulama yapmaya başladığı ilk ünite Maddenin Özellikleri ünitesidir. Bu üniteye ders planları araştırmacı destekli hazırlanmış, planların uygulaması öğretmen tarafından yapılmıştır. Araştırmacı sınıfta katılımcı gözlemci olarak bulunmuş, gerekli gördüğü durumlarda öğretmene yardımcı olmuştur. Örneğin; araştırma sorusunun belirlenmesi, öğrencileri doğru soru sormaya yönlendirme, öğrencilerin araştırma tasarlarken, uygularken ve araştırma raporu doldururken sormuş oldukları soruları cevaplama ve grup çalışmalarını kontrol etme gibi noktalarda araştırmacı tarafından öğretmene destek verilmiştir. Buradaki amaç öğretmenin ATBÖ uygulamalarına daha kolay adapte olabilmesini sağlamak, ilerleyen süreçte bu yaklaşıma dayalı hâkimiyetini arttırmaktır. Sonraki ünitelerde ders planları öğretmen tarafından hazırlanmış, araştırmacı ile tekrar incelenerek gerekli düzeltme ve değişiklikler yapılmıştır. Araştırmacı yalnızca gözlemci rolüyle sınıfta yer almış, sürece ilişkin herhangi bir müdahalede bulunmamıştır. Her ders sonrası öğretmenle genel bir değerlendirme yapılarak eksiklikler tamamlanmaya çalışılmıştır. Derslerin planlanmasında öğretim programında her ünite için ayrılan süreler dikkate alınmıştır. Ünitelerde yer alan konu alanlarının özellikleri dikkate alınarak bazı ders planları 1 haftalık (3 ders saati) süreci, bazı ders planları 2 haftalık süreci (6 ders saati) kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. 2 haftalık süreci (6 ders saati) kapsayan planların ilk haftasında (ilk 3 ders saati) genel olarak öncelikle uygun soru ve tartışmalarla öğrencilerin ön bilgileri açığa çıkarılmıştır. Ders öncesi öğrencilerden işlenecek konu ile ilgili farklı kaynaklardan ön araştırma ve okuma yapmalarını istenmiştir. Her derse ilişkin belirlenen büyük düşünceye ulaşmak için konu ile ilgili temel kavramlar

ve kavramlar arası ilişkiler açıklanmıştır. Öğrencilerin yapacakları araştırmalar kapsamında konuyla ilgili gerekli ön bilgiye ulaşmalarının ardından öğrencileri araştırma sürecine yönlendirecek tartışmalar başlatılarak konu ile ilgili merak edilen ve araştırılabilir değişkenler belirlenmiştir. Araştırılabilir değişkenler tahtaya yazılmıştır. Küçük grup tartışmaları ile her grup araştırma yapmak istediği konuyu bu değişkenler arasından seçip araştırma sorusunu yazmıştır. Ertesi hafta, konuya ilişkin kısa bir hatırlatma yapılmasının ardından her grup belirlediği araştırma sorusuna cevap bulabilmek amacıyla nasıl bir etkinlik yapacakları konusunda kendi içinde tartışmış ardından tasarladıkları etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Öğrenciler bu süreç boyunca ATBÖ araştırma raporu doldurmuşlardır. Her öğrenci grup hâlinde çalışsa da dağıtılan ATBÖ araştırma raporları bireysel olarak doldurulmuştur. Öğretmen bu süreçte bütün grupları tek tek gezerek kontrol etmiş, öğrencilerden gelen soruları cevaplamış, sorular sorarak onları düşünmeye yönlendirmiştir. Yapılan araştırmalar ve doldurulan araştırma raporları ile ilgili gruplara dönüt verip gerekli yerlerde düzeltme yapmalarını sağlamıştır. Öğrencilerin araştırmalarını yapabilmeleri için gerekli tüm malzemeler araştırmacı ve öğretmen tarafından temin edilmiştir. Tüm gruplara ihtiyaçları doğrultusunda dağıtılmıştır.

Öğrencilerin araştırmalarını tamamlamaları ve araştırma raporlarını doldurmalarının ardından her gruptan bir temsilci; belirledikleri araştırma sorusu kapsamında yaptıkları araştırmayı, iddia ve delillerini diğer gruplara sunmuştur. Büyük grup tartışmaları ile soru-iddia-delil ilişkileri, yapılan araştırmalar ve araştırma sonuçları değerlendirilmiştir. Verilerle iddiaların uygunluğu sorgulanmıştır. Öğrencilerin tahminlerindeki değişim incelenmiştir. Öğretmen bütün gruplar sunumlarını tamamladıktan sonra dersi ve yapılan etkinlikleri özetlemiştir. Öğrencilere araştırma raporlarını tamamlamaları için süre verilmiştir. Son olarak doldurulan araştırma raporları öğretmen tarafından toplanmıştır. Rapor üzerinde gerekli düzeltmelerin yapıp dönüt verilmesinin ardından ertesi gün öğrencilere geri dağıtılmıştır.

ATBÖ yaklaşımı yapısı itibari ile öğrencilerin hem zihinsel hem de fiziksel olarak aktif bir şekilde öğrenme sürecine katılabilecekleri, küçük grup büyük grup tartışmaları ve yazma faaliyetleri ile dilin tüm boyutlarını etkin olarak kullanabilecekleri bir öğrenme ortamı gerektirir (Günel ve ark., 2012; Yaman ve ark., 2019). İşbirlikli öğrenme faaliyetleri ile öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat sunan bu yaklaşımda (Yaman ve ark., 2019) grup çalışmalarının öğretmen tarafından sık sık kontrol edilmesi ve yapılan hatalara en kısa zamanda müdahale edilebilmesi önem taşır (Demirbağ, 2017; Namdar & Tuskan, 2018). Bu bağlamda grup çalışmalarının ve tartışmalarının kontrolünü sağlamak ve öğrenciler arasındaki işbirlikli çalışmaların verimini ve etkisini arttırmak amacıyla bu çalışmada öğrenme ortamında birtakım düzenlemeler yapılmıştır. Bu doğrultuda ATBÖ yaklaşımına dayalı etkinliklerin çoğunluğu deney malzemelerine ulaşma kolaylığı, öğrencilerin fiziksel ve zihinsel olarak yapılan uygulamalarda birbirleri ile daha rahat iletişim ve etkileşim kurabilmelerine fırsat vermesi açısından okul laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Okul laboratuvarında yapılan çalışmalarda laboratuvarında var olan çalışma tezgâhları kullanılmıştır. Sınıfta gerçekleşen uygulamalarda arka arkaya dizili sıralar birleştirilerek grup çalışmaları için uygun hale getirilmiştir. Grupların çalışmalarını planlarken, uygularken ve sunarken birbirleri ile bilgi, fikir ve malzeme alışverişinde bulunabilmeleri, öğrencilerin uygulamalar sırasında daha rahat hareket edebilmeleri ve öğretmenin sürecin kontrolü sağlayabilmesi için laboratuvar ortamında olduğu gibi sınıfın orta alanı boş bırakılmıştır. Her grupta 5-6 öğrenci olacak şekilde toplamda 5 grup oluşturulmuştur. Gruplar belirlenirken öğrencilerin cinsiyet, sözel ifade becerileri, fen ve Türkçe başarıları dikkate alınmıştır. Öğrencilerin bu açılardan her gruba dengeli dağıtılmasına ve heterojen gruplar oluşturulmasına önem verilmiştir. Isındırma sürecinde bu amaç doğrultusunda belirlenen grupların yeri ve üyeleri uygulama süreci boyunca sabit kalmıştır. Öğretmen süreç içerisinde yalnızca gerekli gördüğü durumlarda bazı grup üyeleri arasında birtakım düzenlemeler yapmıştır.

Uygulama grubunda Basit Elektrik Devreleri ünitesinde hazırlanan ders planı örneği Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22

Uygulama Grubuna Ait Ders Planı Örneği

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Ders Planı	
Ünite: BASİT ELEKTRİK DEVRESİ	Süre: 2 Hafta (6 ders saati)
Konu Alanı: Basit Elektrik Devreleri	
Büyük Düşünce: Bir elektrik devresi farklı işlevleri olan devre elemanlarının uygun bir şekilde bağlanması ile çalışır.	
Konu/Kavramlar: Devre elemanları, basit elektrik devresi kurulumu.	
Kazanım 1: Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır.	
Kazanım 2: Çalışan bir elektrik devresi kurar.	
Kazanım 3: Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin ve kabloların birer devre elemanı olduğunu bilir.	
1.Ön Bilgilerin Açığa Çıkarılması-Konu ile ilgili kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin Belirlenmesi-Araştırılacak Soru Üzerinde Tartışma	
<i>Ortamı Hazırlama: Sınıf 5-6 kişilik gruplara ayrılır, konu ile ilgili problem / çelişki durumunun oluşmasına yönelik tartışma başlatılır.</i>	
-Tüm gruplara basit elektrik devresi denildiğinde ne anladıkları sorulur. Yapmış oldukları ön araştırma ve okumalar doğrultusunda sınıfa getirilen elektrik devresi üzerinde devre elemanları ve görevleri hakkında tartışılır.	
Devre üzerinde bulunan elemanlar teker teker gösterilerek:	
<i>*Bu devre elemanının adı nedir?</i>	
<i>*Görevi nedir?</i>	
<i>*Bu olmadan devrenin çalışması mümkün mü? Neden?</i>	
Devre elemanlarının isimleri tahtaya yazılır.	
<i>*Kurduğumuz elektrik devresi çalışmıyorsa sebepleri ne olabilir?</i>	
-Pil sayısı, pilin gücü ve yönü, ampul sayısı, kabloların düzgün bağlanması, anahtarın açık ya da kapalı olma durumunun devre ve devre elemanları üzerinde etkisi olup olmadığı sınıfça tartışılır. Ardından sınıftaki lamba yakılır.	
<i>*Lambanın yanmasını sağlayan güç nedir?</i>	
<i>*Bu güç lambaya nasıl ulaşır?</i>	
<i>*Düğmeyi kapattığımızda lamba neden söner?</i>	
<i>*Düğmenin görevi nedir?</i>	
gibi sorularla evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin ve kabloların da birer devre elemanı olduğu vurgulanır.	
-Devrede neleri değiştirebileceğimiz sorulur.	
<i>-Devre elemanlarından herhangi birinde meydana gelen değişiklik diğer devre elemanlarını ya da devrenin çalışmasını etkiler mi?</i> sorusu yöneltilir.	
Alınan cevaplara göre değiştirilen şeyin devre ya da devre elemanlarını nasıl etkileyeceği hakkında tartışılır.	
-Sonrasında öğrencileri araştırma süreci içerisine itecek hamle yapılır. Sınıfa getirilen basit elektrik devresinde anahtara basılır ve ampulün yanması sağlanır. Öğrencilere şu soru yöneltilir: <i>“Elimdeki devrede neleri değiştirirsem ampulün parlaklığı değişir? Ampulün parlaklığını etkileyen faktörler neler olabilir?”</i> Öğrencilerden şu değişkenlere yönelik cevapların gelmesi beklenmektedir:	
-Ampul sayısı	
-Pil sayısı	
-Pilin gücü	
Araştırılabilir cevaplar tahtaya yazılır.	
2. Araştırma Sorusu Yazma, Tahminler/Hipotezler Oluşturma	

Ortamı Hazırlama: Küçük gruplardaki tartışmalar için süre tanıma ve grupların sorularını kontrol etme.

-Basit bir elektrik devresinde ampulün parlaklığını etkileyen faktörler neler olabilir? sorusu etrafında belirlenen değişkenler doğrultusunda öğrencilerin küçük grup tartışmaları yapılması sağlanır.

-Değişkenler doğrultusunda soru sorabilme ile ilgili gruplar izlenir. Gerekli dönütler verilir ve düzeltmeler yapılır.

Bu süreçte öğretmen

“Bu konu ile ilgili merak ettiğiniz şeyler nedir?”

“Neyi araştırmayı planlıyorsunuz?”,

“Soruyu ne şekilde sormalısınız ki araştırılabilir bir soru olsun?” gibi sorularla öğrencileri yönlendirir, onlara rehberlik eder. Grupların yaptığı çalışmalar kontrol edilir.

-Süreç içerisinde grupların ortak kararlar doğrultusunda şu soruları sormaları beklenmektedir:

Soru 1: Bir devredeki pil sayısı ampulün parlaklığını nasıl etkiler?

Soru 2: Bir devredeki pilin gücü (volt) ampulün parlaklığını nasıl etkiler?

Soru 3: Bir devredeki ampul sayısı ampulün parlaklığını nasıl etkiler?

Belirlenen araştırma sorusu doğrultusunda grupların tahminde bulunmaları istenir.

3. Araştırma etkinliği tasarlama ve uygulama

Ortamı hazırlama: Küçük grup tartışmaları ile araştırma tasarımlarının oluşturulması, gerekli materyallerin edinilmesi ve tasarlanan araştırmanın uygulanması.

Bu süreçte öğretmen,

“Araştırma sorunuza cevap ararken deneyinizde;

-Neyi değiştireceksiniz?”,

-Bunun sonucunda neyin değişmesini bekliyorsunuz?”,

-Hangi şeyleri sabit tutmanız gerekiyor?”,

-Sizce yaptıklarınız sonucunda ne olacak, başlangıç düşünceniz (tahmininiz) nedir?”,

-Deneyinizi yapmanız için hangi malzemelere gerek duyuyorsunuz?”,

-Güvenlik için ne tür önlemler almanız gerekiyor?”,

-Nasıl bir deney yapacaksınız?”,

-Hatalı sonuçlar elde etmemek için nelere dikkat etmeniz gerekiyor?”,

-Deney sonunda bulduklarınız nedir?”,

-Bulduğunuz şeyleri nasıl sunacaksınız?”,

-Deney sonucunda araştırma sorunuza yönelik çıkarımınız (iddianız) nedir?”,

-Bu düşüncenizi destekleyen delilleriniz neler?”,

gibi sorularla öğrencileri yönlendirir, onlara rehberlik eder.

-Tasarlanan araştırmaların yapılabirliği sorgulanır ve uygulamalar izlenir.

-Her gruba ihtiyaç duydukları deney malzemeleri dağıtılır.

-Alt düşünceye ilişkin iyi soru odaklı araştırmaların yapılması için her gruba gerekli dönüt ve düzeltmeler yapılarak rehberlik edilir.

-Öğrencilerin soruya ilişkin araştırma planlama becerileri gözlenir.

-Süreç içerisinde grupların sordukları soruya yönelik aşağıda bahsedilen tasarımlara benzer bir tasarım geliştirmeleri beklenir.

Soru 1: Bir devredeki pil sayısı ampulün parlaklığını nasıl etkiler?

Yöntem 1: Örneğin; tek pille çalışan basit bir devre kurulur. Ardından sırayla iki ve üç pille çalışan devreler kurulur. Devreler yan yana getirilerek ampuller parlaklıkları açısından gözlemlenerek karşılaştırılır. Sonuçla ilgili fotoğraf çekilebilir ya da son durum resmedilebilir. Tablo ya da grafik çizilebilir.

2 ve 3. muhtemel sorular için de 1. sorudakine benzer tasarımlar beklenmektedir.

4. Yapılan araştırmaların sunulması/Büyük grup tartışmaları

Ortamı Hazırlama: Grupların iddialarına ilişkin delillerini sunabilecekleri büyük grup tartışması yapmak.

Her grup tasarlamış ve uygulamış olduğu deneysel çalışmayı sınıfta sunar. Sunumları esnasında araştırma sorularına, değiştirdikleri-sabit tuttıkları değişkenlere, deneylerinin sonunda sahip oldukları genel düşünce (iddialarının) ve bunu destekleyen delillerinin neler olduğuna dikkat edilir. Grupların gözlemlerine ilişkin doğru çıkarımlarda bulunup bulunmadıkları izlenir.

Büyük grup tartışmaları esnasında birbirine benzer soruları araştıran grupların çalışmaları ve elde ettikleri sonuçlar benzerlikler ve farklılıklar açısından değerlendirilir. Son olarak sunumunu yapan gruplara “İddianızın doğru olduğuna neden inanmalıyız?” gibi sorular yöneltilerek iddialarına yönelik en geçerli veya kabul edilebilir cevabı geliştirmeleri sağlanabilir.

- Süreç sonunda raporlarını tamamlamaları için öğrencilere süre verilir.
 - Grupların yaptıkları çalışmalar ve konu öğretmen tarafından özetlenir.
 - Öğrencilerin araştırma raporları toplanır.
-

Karşılaştırma Grubu. Yapılan çalışmada uygulama grubunda ATBÖ yaklaşımına dayalı yürütölen fen dersleri, karşılaştırma grubunda sınıf öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı olarak yürütölmüştür. Araştırmacı bu süreçte yalnızca gözlemci olarak yer almış, sürece herhangi bir müdahalede bulunmamıştır. Dersler aynı zamanda video kamera ile kayıt altına alınmıştır.

Gerek sınıf içi gözlemler gerekse video kayıtlarından elde edilen veriler incelendiğinde öğretmenin daha çok anlatıcı, açıklayıcı; öğrencilerin ise dinleyici rol üstlendikleri görölmüştür. Öğretmenin düz anlatım, soru-cevap, gösteri yöntemlerini sıkça kullandığı gözlenmiştir. Fen bilimleri ders kitabı, yansıtım cihazı derslerin genelinde kullanılan ders araç gereçlerindedir.

İşlenen konu, öncelikle ders kitabında yer alan konu içeriği doğrultusunda öğretmen tarafından açıklanmış, soru-cevap yöntemiyle de öğrencilerin ön bilgileri ve öğrenmeleri kontrol edilmiştir. Öğretmen tarafından açıklanan konu, yardımcı eğitim portalları (Morpa Kampüs, Okulistik) kullanılarak konu ile ilgili önemli görölen bölümlerin yazılı ve görsel anlatımlarla yansıtım cihazı ile tahtaya yansıtılmasıyla tekrar edilmiştir. Bazı derslerde ise “eğitimhane” gibi yardımcı eğitim platformlarından indirilmiş konu ile ilgili hazır ders sunumlardan (Microsoft PowerPoint ile hazırlanmış) yararlanılmıştır. Öğretmen, merak uyandırıcı sorularla sık sık konu ile ilgili sınıf içi tartışma ortamları

oluşturmaya çalışmış ancak birkaç öğrencinin cevabını aldıktan sonra genellikle sonuca kendisi ulaşmış ve konuyu kendisi açıklamıştır.

Araştırma etkinlikleri çoğunlukla ders kitabında yer alan deneylerden oluşmuştur. Bazı derslerde ise deney uygulamalarına yer verilmediği görülmüştür. Öğretmen, ders kitabında yer alan deneyleri genel olarak gösteri şeklinde kendisi yapmış ya da önceden görevlendirdiği bir öğrenciye yaptırmıştır. Malzemeler öğretmen tarafından ya da görevlendirilen öğrenci tarafından temin edilmiştir. Deney etkinliği sırasında görevlendirmiş olduğu öğrenciye neyi, nasıl yapacağını kitaptaki yönergeleri ve kendi yönergelerini kullanarak açıklamıştır. Ardından, deneyle ilgili kitapta yer alan sorular, soru cevap yöntemi kullanılarak sınıfça cevaplanmıştır. Örneğin; Basit Elektrik Devreleri ünitesinde fen bilimleri ders kitabında yer alan bir deney etkinliği, öğretmen tarafından seçilen bir öğrenci tarafından yapılmıştır. Bu öğrenci, basit elektrik devresi düzeneğini kitapta verilen yönergeler doğrultusunda derse gelmeden önce kurup hazırlamıştır. Kurduğu düzeneği sınıfta arkadaşlarının karşısında sunmuş, devre elemanlarını ve görevlerini tanıtmıştır. Bu etkinlik ile ilgili kitapta yer alan sorular, bu düzenekten yararlanılarak sınıfça cevaplanmıştır. Oturma düzeninin araştırma süreci boyunca düz sıra şeklinde olduğu gözlenmiştir. Süreç boyunca öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun derse katıldığı görülmüştür.

Yazma etkinlikleri genellikle, öğretmen tarafından tahtaya yazılan ya da yansıtılan konu ile ilgili önemli görülen noktaların öğrenci defterlerine yazılması ile gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra öğrenciler ders kitaplarında yer alan soruları öğretmenin yönlendirmeleriyle sınıf içinde tartıştıktan sonra cevaplarını kitap üzerindeki ilgili alanlara yazmışlardır. Öğretmen sıralar arasında gezerek öğrencilerin yazmış oldukları cevapları kontrol etmiştir. Ayrıca ders kitabında konu ile ilgili bölüm bir öğrenci tarafından sesli bir şekilde okunmuş, diğer öğrenciler okunanları kitaptan takip etmiştir. Ardından öğretmenin seçtiği farklı bir öğrenci yüksek sesle okumaya devam etmiştir. Bu esnada öğretmenin belirlediği önemli yerlerin altı çizilmiştir.

Tablo 23'te karşılaştırma grubunda Basit Elektrik Devreleri ünitesinde uygulanan bir ders planı örneği sunulmuştur.

Tablo 23

Karşılaştırma Grubuna Ait Ders Planı Örneği

DERS	Fen Bilimleri
Süre	3+3 ders saati (2 hafta)
Sınıf	4
Ünite adı	BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ
Konu alanı	Basit Elektrik Devreleri
Kazanımlar	1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır. 2. Çalışan bir elektrik devresi kurar. 3. Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin ve kabloların birer devre elemanı olduğunu bilir.
Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar	Bu üniteye öğrencilerin; işlevleriyle birlikte devre elemanlarını tanıyarak basit elektrik devresi oluşturmaları ve evlerdeki elektrik sistemleri ile basit elektrik devrelerini ilişkilendirmeleri amaçlanmaktadır.
Konu / kavramlar	Devre elemanları, basit elektrik devresi kurulumu
Öğrenme-öğretme yöntem ve teknikleri	Sunuş yolu, Düz anlatım, Tümdengelim, Grup tartışması, Gösteri, Soru-cevap, Grup çalışmaları
Kullanılan eğitim teknolojileri araç ve gereçler	Ders kitabı, konuyla ilgili hazırlanmış PowerPoint sunumu, projeksiyon cihazı
Ders alanı	Sınıf
Etkinlik süreci	*Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır. Devre elemanı olarak, pil, ampul, kablo ve anahtar tanıtılır. Öğrenci tarafından kurulan örnek bir elektrik devresi üzerinden devre elemanlarının görevleri hakkında tartışılır. Uygulama ile ilgili ders kitabı üzerinde yer alan sorular cevaplanır. Ders kitabında konuya ilişkin önemli yerlerin altı çizdirilir. Eğitim portalından konu anlatımı tekrar edilir. *Çalışan bir elektrik devresi kurar. Ampul, pil, kablo ve anahtardan oluşan devre ilk olarak önceden belirlenen öğrenci tarafından kurulur. Tüm öğrencilerin kurulum aşamasını dikkatle izlemeleri beklenir. Yapılan işlemler öğretmen tarafından kontrol edilir. -Deney sonunda ders kitabında yer alan sorular üzerinde tartışılır. Öğrencilere cevaplarını yazmaları için yeterli süre verilir. *Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin ve

Ölçme ve değerlendirme	kabloların birer devre elemanı olduğunu bilir. Elektrik düğmeleri ile lambalar arasında, duvar içinden geçen bağlantı kabloları olduğu vurgulanır. İşlenen konu kısaca özetlenir. Açık uçlu sorularla yapılan tartışmalarda öğrencilerin konu ile ilgili bilgileri kontrol edilir. Kitaptaki sorulara yazılı olarak verilen cevaplar incelenir.
------------------------	---

Karşılaştırma ve uygulama gruplarında yapılan haftalık uygulamalara ilişkin bilgiler

Tablo 24'te ana hatlarıyla sunulmuştur.

Tablo 24

Karşılaştırma ve Uygulama Gruplarındaki Haftalık Uygulamalara İlişkin Bilgiler

HAFTA	UYGULAMA GRUBU	KARŞILAŞTIRMA GRUBU
1.Hafta	-Ön testlerin uygulanması -Uygulama grubu öğretmenine ATBÖ konusunda teorik eğitim verilmesi: *Haftanın 3 farklı gününde toplamda 3 saat olarak tasarlanmış ve uygulanmıştır. 1.Gün: ATBÖ yaklaşımına ilişkin temel kavramlar araştırmacı tarafından hazırlanan sunum üzerinden tanıtılmıştır. 2.Gün: ATBÖ uygulama basamakları hakkında bilgi verilmiştir. ATBÖ yaklaşımına dayalı örnek bir dersin video kaydı izlenmiştir. 3.Gün: Örnek ders planları ve öğrenciler tarafından yazılan ATBÖ raporları incelenmiştir. -Çalışma gruplarındaki öğrenciler ve velileri ile toplantı yapılmıştır. Yapılacak araştırma hakkında bilgi verilmiştir. Gönüllü katılım ve veli izin belgeleri imzalanmıştır.	-Ön testlerin uygulanması
2. Hafta (3 ders saati)	(ATBÖ ısındırma süreci) Araştırmacının Rolü: Uygulayıcı Öğretmenin Rolü: Gözlemci Yıldız Bey'in Gizemli Kazası adlı etkinlik ile soru-iddia-delil basamaklarının kavratılması.	Kuvvetin Etkileri ünitesine giriş
3 ve 4.Hafta (6 ders saati)	(ATBÖ ısındırma süreci) Araştırmacının Rolü: Uygulayıcı Öğretmenin Rolü: Gözlemci KUVVETİN ETKİLERİ ÜNİTESİ Kuvvetin Cisimler Üzerindeki Etkileri konusunda, -Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa	KUVVETİN ETKİLERİ ÜNİTESİ Kuvvetin Cisimler Üzerindeki Etkileri konusunda, -Ders kitabında yer alan sorularla

	<p>çıkarılması -Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi -Araştırma sorularının belirlenmesi -Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları Araştırma raporlarının doldurulması Küçük grup ve büyük grup tartışmaları</p>	<p>öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması -Ders kitabından ve hazır bir sunum üzerinden konu ile ilgili kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin açıklanması -Ders kitabında yer alan etkinliğin öğretmenin seçtiği bir öğrenci tarafından gösteri şeklinde yapılması -Konu ile ilgili önemli noktaların öğrenci defterlerine yazılması (Tahtaya yansıtılan PowerPoint sunumu üzerinden) -Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması</p>
5 ve 6. Hafta (6 Ders saati)	<p>(ATBÖ Isındırma süreci) Araştırmacının Rolü: Uygulayıcı Öğretmenin Rolü: Gözlemci</p> <p>KUVVETİN ETKİLERİ ÜNİTESİ Mıknatısların Uyguladığı Kuvvet konusunda, -Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması -Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi -Konu ile ilgili araştırma sorularının belirlenmesi -Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları -Araştırma raporlarının doldurulması -Küçük grup ve büyük grup tartışmaları</p>	<p>KUVVETİN ETKİLERİ ÜNİTESİ Mıknatısların Uyguladığı Kuvvet konusunda, -Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması -Ders kitabından ve hazır bir sunum üzerinden konu ile ilgili kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin açıklanması - Ders kitabında yer alan araştırma etkinliğinin öğretmen tarafından yapılması -Ders kitabının sesli okunması, konu ile ilgili önemli noktaların altının çizilmesi -Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması</p>
7 ve 8. Hafta (6 ders saati)	<p>(Uygulama süreci) Araştırmacının rolü: Katılımcı gözlemci Öğretmenin Rolü: Uygulayıcı</p> <p>MADDENİN ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ Maddeyi Niteleyen Özellikler konusunda, -Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması -Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi -Araştırma sorularının belirlenmesi -Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları -Araştırma raporlarının yazılması -Küçük grup ve büyük grup tartışmaları</p>	<p>MADDENİN ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ Maddeyi Niteleyen Özellikler konusunda, -Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması -Ders kitabındaki içerik ve etkinliklerin takip edilmesi. Yardımcı eğitim portalından (Okulistik) konu ile ilgili video izlenmesi. Kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin açıklanması -Ders kitabında yer alan etkinliğin öğretmenin seçtiği bir öğrenci tarafından gösteri şeklinde yapılması -Ders kitabının sesli okunması, konu ile ilgili önemli noktaların altının çizilmesi</p>

		-Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması
9 ve 10. Hafta (6 ders saati)	Araştırmacının rolü: Katılımcı gözlemci Öğretmenin Rolü: Uygulayıcı	
	MADDENİN ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ Maddenin Ölçülebilir Özellikleri konusunda, -Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması -Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi -Araştırma sorularının belirlenmesi -Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları -Araştırma raporlarının doldurulması -Küçük grup ve büyük grup tartışmaları	MADDENİN ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ Maddenin Ölçülebilir Özellikleri konusunda, -Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması -Ders kitabındaki içerik ve etkinliklerin takip edilmesi. Yardımcı eğitim portalından (Morpa Kampüs) konu ile ilgili video izlenmesi. Kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin açıklanması -Ders kitabında yer alan araştırma etkinliğinin öğretmen tarafından yapılması -Ders kitabının sesli okunması, konu ile ilgili önemli noktaların altının çizilmesi -Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması
11 ve 12. Hafta (6 ders saati)	Araştırmacının rolü: Katılımcı gözlemci Öğretmenin Rolü: Uygulayıcı	
	MADDENİN ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ Maddenin Hâlleri ve Isı Etkisiyle Değişimi konusunda, -Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması -Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi -Araştırma sorularının belirlenmesi -Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları -Araştırma raporlarının doldurulması -Küçük grup ve büyük grup tartışmaları	MADDENİN ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ Maddenin Hâlleri ve Isı Etkisiyle Değişimi konusunda, -Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması -Ders kitabından ve hazır bir sunum üzerinden konu ile ilgili kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin açıklanması -Konu ile ilgili önemli noktaların öğrenci defterlerine yazılması (Tahtaya yansıtılan PowerPoint sunumu üzerinden) -Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması
13. Hafta (3 ders saati)	Araştırmacının rolü: Katılımcı gözlemci Öğretmenin Rolü: Uygulayıcı	
	MADDENİN ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ Saf Madde ve Karışım konusunda, -Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması -Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi -Araştırma sorularının belirlenmesi	MADDENİN ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ Saf Madde ve Karışım konusunda, -Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması -Ders kitabındaki içerik ve etkinliklerin takip edilmesi. Yardımcı

	<p>-Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları</p> <p>-Araştırma raporlarının doldurulması</p> <p>-Küçük grup ve büyük grup tartışmaları</p>	<p>eğitim portalından (Okulistik) konu ile ilgili video izlenmesi. Kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin belirlenmesi</p> <p>-Ders kitabında yer alan etkinliğin öğretmen tarafından seçtiği bir öğrenci tarafından gösteri şeklinde yapılması</p> <p>-Ders kitabının sesli okunması, konu ile ilgili önemli noktaların altına çizilmesi</p> <p>-Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması</p>
	<p>*Maddenin Özellikleri Ünitesi Başarı Testi son test uygulaması</p> <p>*Maddenin Özellikleri Ünitesi Bilimsel Yazma Becerisi son test uygulaması (mektup yazma)</p>	<p>*Maddenin Özellikleri Ünitesi Başarı Testi son test uygulaması</p> <p>*Maddenin Özellikleri Ünitesi Bilimsel Yazma Becerisi son test uygulaması (mektup yazma)</p>
14 ve 15. Hafta (6 ders saati)	<p>Araştırmacının rolü: Gözlemci</p> <p>Öğretmenin Rolü: Uygulayıcı</p> <p>AYDINLATMA VE SES TEKNOLOJİLERİ ÜNİTESİ</p> <p>Aydınlatma Teknolojileri ve Uygun Aydınlatma konusunda,</p> <p>-Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması</p> <p>-Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi</p> <p>-Araştırma sorularının belirlenmesi</p> <p>-Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları</p> <p>-Araştırma raporlarının doldurulması</p> <p>-Küçük grup ve büyük grup tartışmaları</p>	<p>AYDINLATMA VE SES TEKNOLOJİLERİ ÜNİTESİ</p> <p>Aydınlatma Teknolojileri ve Uygun Aydınlatma konusunda,</p> <p>-Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması</p> <p>-Ders kitabından ve hazır bir sunum üzerinden konu ile ilgili kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin açıklanması</p> <p>-Konu ile ilgili önemli noktaların öğrenci defterlerine yazılması (Tahtaya yansıtılan PowerPoint sunumu üzerinden)</p> <p>-Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması</p>
16 ve 17. Hafta (6 ders saati)	<p>Araştırmacının rolü: Gözlemci</p> <p>Öğretmenin Rolü: Uygulayıcı</p> <p>AYDINLATMA VE SES TEKNOLOJİLERİ ÜNİTESİ</p> <p>Işık Kirliliği konusunda,</p> <p>-Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması</p> <p>-Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi</p> <p>-Araştırma sorularının belirlenmesi</p> <p>-Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları</p> <p>-Araştırma raporlarının doldurulması</p> <p>-Küçük grup ve büyük grup tartışmaları</p>	<p>AYDINLATMA VE SES TEKNOLOJİLERİ ÜNİTESİ</p> <p>Işık Kirliliği konusunda,</p> <p>-Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması</p> <p>-Ders kitabından ve hazır bir sunum üzerinden konu ile ilgili kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin belirlenmesi</p> <p>-Konu ile ilgili önemli noktaların öğrenci defterlerine yazılması (Tahtaya yansıtılan PowerPoint sunumu üzerinden)</p> <p>-Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması</p>
18. Hafta (3 ders saati)	<p>Öğretmenin Rolü: Uygulayıcı</p>	

	AYDINLATMA VE SES TEKNOLOJİLERİ ÜNİTESİ	AYDINLATMA VE SES TEKNOLOJİLERİ ÜNİTESİ
	Geçmişten Günümüze Ses Teknolojileri konusunda, -Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması -Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi -Araştırma sorularının belirlenmesi -Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları -Araştırma raporlarının doldurulması -Küçük grup ve büyük grup tartışmaları	Geçmişten Günümüze Ses Teknolojileri konusunda, -Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması -Ders kitabından ve hazır bir sunum üzerinden konu ile ilgili kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin açıklanması -Konu ile ilgili önemli noktaların öğrenci defterlerine yazılması (Tahtaya yansıtılan PowerPoint sunumu üzerinden) -Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması
19 ve 20. Hafta (6 ders saati)	Öğretmenin Rolü: Uygulayıcı AYDINLATMA VE SES TEKNOLOJİLERİ ÜNİTESİ Ses Kirliliği konusunda, -Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması -Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi -Araştırma sorularının belirlenmesi -Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları -Araştırma raporlarının doldurulması -Küçük grup ve büyük grup tartışmaları	AYDINLATMA VE SES TEKNOLOJİLERİ ÜNİTESİ Ses Kirliliği konusunda, -Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması -Ders kitabındaki içerik ve etkinliklerin takip edilmesi. Yardımcı eğitim portalından (Morpa Kampüs) konu ile ilgili video izlenmesi. Kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin belirlenmesi -Ders kitabında yer alan etkinliğin öğretmenin seçtiği bir öğrenci tarafından gösteri şeklinde yapılması.. -Ders kitabının sesli okunması, konu ile ilgili önemli noktaların altının çizilmesi -Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması
	*Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Başarı Testi son test uygulaması *Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Bilimsel Yazma Becerisi son test uygulaması (mektup yazma)	*Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Başarı Testi son test uygulaması *Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Bilimsel Yazma Becerisi son test uygulaması (mektup yazma)
21ve 22. Hafta (6 ders saati)	Öğretmenin Rolü: Uygulayıcı İNSAN VE ÇEVRE ÜNİTESİ Bilinçli Tüketici konusunda, -Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması -Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi -Araştırma sorularının belirlenmesi -Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları	İNSAN VE ÇEVRE ÜNİTESİ Bilinçli Tüketici konusunda, -Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması -Ders kitabındaki içerik ve etkinliklerin takip edilmesi. Yardımcı eğitim portalından (Morpa Kampüs) konu ile ilgili video izlenmesi. Kavramlar ve kavramlar arası

	-Araştırma raporlarının doldurulması -Küçük grup ve büyük grup tartışmaları	ilişkilerin açıklanması -Ders kitabının sesli okunması, konu ile ilgili önemli noktaların altının çizilmesi -Ders kitabındaki araştırma etkinliğinin ödev olarak verilmesi -Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması
	*İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi son test uygulaması *İnsan ve Çevre Ünitesi Bilimsel Yazma Becerisi son test uygulaması (mektup yazma)	*İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi son test uygulaması *İnsan ve Çevre Ünitesi Bilimsel Yazma Becerisi son test uygulaması (mektup yazma)
23 ve 24. Hafta (6 ders saati)	Öğretmenin Rolü: Uygulayıcı BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ Basit Elektrik Devreleri konusunda, -Sınıf içi tartışmalarla ön bilgilerin açığa çıkarılması -Kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi -Araştırma sorularının belirlenmesi -Grupların seçtiği araştırma sorusu üzerinden araştırma tasarımları ve uygulamaları -Araştırma raporlarının yazılması -Küçük grup ve büyük grup tartışmaları	BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ Basit Elektrik Devreleri konusunda, -Ders kitabında yer alan sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılması -Ders kitabındaki içerik ve etkinliklerin takip edilmesi. Yardımcı eğitim portalından (Morpa Kampüs ve Okulistik) konu ile ilgili video izlenmesi. Kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin açıklanması -Ders kitabında yer alan etkinliğin öğretmenin seçtiği bir öğrenci tarafından gösteri şeklinde yapılması. -Ders kitabındaki etkinliklerin yapılması
	*Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi son test uygulaması *Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Bilimsel Yazma Becerisi son test uygulaması (mektup yazma) *Araştırma Becerisi son test uygulaması	* Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi son test uygulaması *Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Bilimsel Yazma Becerisi son test uygulaması (mektup yazma) *Araştırma Becerisi son test uygulaması
25. Hafta	*Öğretmen ile yarı-yapılandırılmış görüşme yapılması. *Toplamda 8 öğrenci ile ayrı ayrı yarı-yapılandırılmış görüşme yapılması.	

Verilerin Analizi

Çalışma bir karma yöntem araştırması olduğu için elde edilen sonuçlar hem nitel hem nicel veriler içermektedir. Araştırmada elde edilen nicel veriler istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Grupların fen başarıları, araştırma becerileri ve bilimsel yazma becerileri arasında süreç sonunda anlamlı bir fark olup olmadığını tespit edebilmek maksadıyla uygulama öncesi yapılan ön testlerden ve uygulama sonrası yapılan son testlerden elde edilen veriler analiz edilip değerlendirilmiştir. Kullanılacak analiz türüne (parametrik ya da parametrik olmayan) karar vermeden önce, ilk olarak puanların normal dağılıp dağılmadığını tespit etmek amacıyla basıklık ve çarpıklık katsayılarına bakılmıştır. Ardından Shapiro-Wilk normallik testi ile de puanların normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir.

Başarı testlerine ait ön test ve son test puanlarının normallik testi sonuçları Tablo 25'te gösterilmiştir.

Tablo 25

Başarı Testlerinin Ön test ve Son test Puanlarına ilişkin Normallik Testi Sonuçları

Başarı Testi	Uygulama	Grup	Çarpıklık/ Basıklık	Shapiro- Wilk/ p	
MÖÜBT	Ön test	Karşılaştırma	66 (Ç) -.00 (B)	.16	
		Uygulama	.38 (Ç) -.56 (B)	.40	
	Son test	Karşılaştırma	.24 (Ç) -1.06 (B)	.41	
		Uygulama	.12 (Ç) -1.03 (B)	.09	
	ASTÜBT	Ön test	Karşılaştırma	.66 (Ç) -.40 (B)	.14
			Uygulama	.80 (Ç) .33 (B)	.10
Son test		Karşılaştırma	.08 (Ç) -.28 (B)	.88	
		Uygulama	-.51 (Ç) -.99 (B)	.07	
İÇÜBT	Ön test	Karşılaştırma	.49 (Ç) -.13 (B)	.48	
		Uygulama	.23 (Ç) .52 (B)	.36	
	Son test	Karşılaştırma	.50 (Ç) -.95 (B)	.17	
		Uygulama	-.39 (Ç) -.71 (B)	.12	
BEDÜBT	Ön test	Karşılaştırma	-.048 (Ç) -.83 (B)	.82	
		Uygulama	-.18 (Ç) -.98 (B)	.34	
	Son test	Karşılaştırma	-.07 (Ç) -1.17 (B)	.35	

Uygulama	-.32 (Ç) -.80 (B)	.31
----------	----------------------	-----

George ve Mallery'e (2010) göre basıklık ve çarpıklık değerinin -2 ile +2 arasında olması teste ait puanların normal dağıldığını ifade eder. Shapiro-Wilk örneklem sayısının 20'den az olduğu durumlarda dâhi normalliği test etmede kullanılan hassas bir testtir. Elde edilen p değerinin .05'ten büyük olması puanların normal dağıldığını gösterir (Shapiro-Wilk, 1965). Buna göre Tablo 25'te yer verilen başarı testlerinin ön test ve son test puanlarına ilişkin basıklık, çarpıklık ve Shapiro-Wilk değerleri incelendiğinde puanların normal dağılımlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonuç doğrultusunda öncelikle fen başarı testlerinin ön test uygulamalarından elde edilen veriler, parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Grupların ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmaması sonucunda son testlerin analizlerinde de bağımsız örneklem t-testi kullanılmasına karar verilmiştir.

Araştırma Beceri Testi'nden (ABT) elde edilen ön test ve son test puanlarına ilişkin normallik testi sonuçları Tablo 26'da gösterilmiştir.

Tablo 26

Araştırma Becerisi Testi Ön test ve Son test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Uygulama	Grup	Çarpıklık/ Basıklık	Shapiro- Wilk/p
Ön test	Karşılaştırma	-.07 (Ç) -.86 (B)	.11
	Uygulama	.56 (Ç) -.19 (B)	.29
Son test	Karşılaştırma	.25 (Ç) .04 (B)	.85
	Uygulama	-.73 (Ç) .83 (B)	.07

Tablo 26'da ABT'ye ait ön test ve son test puanlarına ilişkin basıklık, çarpıklık ve Shapiro-Wilk değerleri incelendiğinde; basıklık ve çarpıklık değerlerinin -2- ile +2 aralığında olduğu ayrıca Shapiro-Wilk testinden elde edilen p değerlerinin de .05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda puanların normal dağılım göstermekte olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (George & Mallery, 2010; Shapiro-Wilk,

1965). Ön test ve son testlerden elde edilen puanların tümü normallik varsayımını karşıladığı için gruplar arasında ön test ortalamaları açısından anlamlı bir fark olup olmadığı parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi ile değerlendirilmiştir. Gruplar arasında ön testler açısından anlamlı bir fark bulunmadığı için son testlerin analizinde de bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır.

Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı'ndan elde edilen ön test ve son test puanlarına ait normallik testi sonuçlarına Tablo 27'de yer verilmiştir.

Tablo 27

Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı Ön test ve Son test Puanlarına ilişkin

Normallik Testi Sonuçları

Uygulama	Grup	Çarpıklık/ Basıklık	Shapiro-Wilk
Besinlerimiz (Ön test)	Karşılaştırma	.01 (Ç) -.54 (B)	.97
	Uygulama	-.18 (Ç) .23 (B)	.56
Maddenin Özellikleri (Son test)	Karşılaştırma	-.17 (Ç) -,17 (B)	.91
	Uygulama	.05 (Ç) .30 (B)	.61
Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Son test)	Karşılaştırma	.14 (Ç) -.23 (B)	.87
	Uygulama	.13 (Ç) .92 (B)	.24
İnsan ve Çevre (Son test)	Karşılaştırma	.15 (Ç) .03 (B)	.88
	Uygulama	-.14 (Ç) .72 (B)	.52
Basit Elektrik Devreleri (Son test)	Karşılaştırma	.54 (Ç) -.06 (B)	.29
	Uygulama	-.79 (Ç) .62 (B)	.28

Tablo 27'de öğrencilerin bilimsel yazma becerilerine ilişkin ön test ve son test puanlarının basıklık ve çarpıklık değerlerinin -2 ile +2 aralığında olması ayrıca Shapiro-Wilk testinden elde edilen p değerlerinin de .05'ten büyük olması sebebiyle puanların normallik varsayımını karşıladığı sonucuna ulaşılmıştır (George & Mallery, 2010; Shapiro-Wilk, 1965). Ön test ve son testlerden elde edilen puanların tümü normallik varsayımını karşıladığı için ilk olarak gruplar arasında ön test ortalamaları açısından anlamlı bir fark

olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile değerlendirilmiştir. Gruplar arasında ön testler açısından anlamlı bir fark bulunmadığı için son testlerin analizinde de bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır.

Araştırmanın nitel verileri süreç sonunda öğretmen ve öğrencilerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları sonrasında deşifre edilmiştir. 1 öğretmen ve 8 öğrenciyle gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler neticesinde toplamda 11455 kelimededen oluşan 34 sayfalık yazılı bir Microsoft Word belgesine ulaşılmıştır. Elde edilen verilerin çözümlenmesi içerik analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem doğrultusunda, araştırmanın verileri önceden belirlenmiş kategorilere göre gruplandırılmamıştır. Bulgular, verilerden elde edilen kavramlara göre kodlanıp bu kodlarla ilgili ortaya çıkan kategoriler ve temalar çerçevesinde tanımlanıp yorumlanmıştır (Maykut & Morehouse, 1997). İçerik analizi ile verilerin düzenlenmesi, bu verileri açıklayabilen kavramaların ve ilişkilerin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem verilerin kodlanması, birbiri ile ilişkili kodların mantık içinde düzenlenip temalara ulaşılması, bulguların tanımlanması, yorumlanması ve bu işlemlerin okuyucular tarafından anlaşılabilir olması için bir düzen içerisinde sunulmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği

Bilimsel bir araştırmada iç geçerliğin ve dış geçerliğin sağlanması oldukça önemlidir (Büyüköztürk ve ark., 2013; Karasar, 2011). Nicel araştırmalarda iç geçerlilik, bağımlı değişkenden görülen değişimin bağımsız değişkenden kaynaklanma derecesini ya da var olan gerçeklikle ne ölçüde uyumda olduğunu ifade ederken dış geçerlik ulaşılan sonuçların evrene genellenebilir olması ile ilişkilidir (Büyüköztürk ve ark., 2013; Karasar, 2011). Araştırmaya katılan deneklerin özellikleri ve seçimi, veri toplama araçları, deney öncesi ölçme, deneklerin kaybı, uygulamayı yürüten kişinin etkisi, beklentilerin etkisi gibi etmenler araştırmanın iç geçerliğini etkileyebilmektedir. Dış geçerlik ise; örneklemin

seçimi ve çalışma gruplarının özellikleri, deney öncesi ölçme, ön test etkileşim etkisi, deneme tepkisi, beklentilerin etkisi gibi faktörlerden etkilenebilmektedir (Fraenkel ve ark., 2012; Karasar, 2011).

Araştırmanın nicel kısmında iç ve dış geçerliğin güçlendirilmesi amacıyla birtakım çalışmalar yapılmıştır: Araştırmada yer alan katılımcılara ait özellikler Araştırmanın Çalışma Grubu bölümünde detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Katılımcılar araştırmada yer alan uygulamalarda gönüllülük esasına göre yer almıştır ve gruplar belirli ölçütler dikkate alınarak eşleştirilmiştir. Kullanılan veri toplama araçları ile ilgili uzman görüşleri alınmış ve pilot uygulamanın ardından ölçme gücü düşük maddeler testten çıkarılarak güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Sonuçlar üzerinde ön testlerin etkisini önlemek amacıyla tüm ön testler uygulama sürecinin hemen öncesinde uygulanmıştır. Uygulama grubunda yer alan öğretmen ve öğrencilerin yöntemi ve uygulamaları anlamaları ve sürece alışmaları için uygulamalar ilk olarak araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Uygulamadan kaynaklı herhangi bir sorun yaşanmaması için süreç boyunca yapılan çalışmalar ve uygulamalar araştırmacı kontrolünde gerçekleşmiştir. Araştırmacının rolü Veri Toplama Süreci bölümünde, araştırmacının niteliği ise Araştırmacının Niteliği kısmında açıklanmıştır. Katılımcı kaybını önlemek için katılımcıların derslere ve uygulamalara katılımı sağlanmış ve katılım durumları düzenli olarak takip edilmiştir. Derslere düzenli katılım göstermeyen öğrencilerin verileri değerlendirilmeye dâhil edilmemiştir. Katılımcılarda meydana gelebilecek beklentilerin sonuçlar üzerindeki etkisini önlemek amacıyla katılımcılara uygulama öncesinde veri toplama araçları ve uygulanma sebepleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Katılımcılarda deneme tepkisi oluşturmamak için deneysel bir çalışma içinde yer aldıkları belirtilmemiştir.

Nitel araştırmaların doğasını daha iyi ifade ettiği için nitel araştırmalarda iç geçerlik yerine inandırıcılık, dış geçerlik yerine de aktarılabirlik kavramları kullanılmaktadır. Bilimsel bir çalışmanın inandırıcı olabilmesi için elde edilen bulguların açık ve tutarlı

olması ayrıca farklı araştırmacıların da bu bulgular doğrultusunda benzer sonuçlara ulaşabilmesi gerekmektedir. Nitel araştırmalarda araştırmanın inandırıcılığını birtakım stratejiler kullanılarak arttırılabilir. Bunlar; uzun süreli etkileşim, çeşitleme, derinlik odaklı veri toplama, uzman incelemesi ve uzman teyididir. Sonuçların aktarılabilirliği sonuçların dayandığı koşulların, durumların yeterince açıklanmasına bağlıdır. Ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme nitel bir araştırmada aktarılabilirliğin sağlanması önemlidir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu bağlamda görüşmelerden elde edilen sonuçların inandırıcılığını sağlayabilmek amacıyla araştırmanın nicel bulguları ile görüşmelerden elde edilen nitel bulgular karşılaştırılmış, aralarında bağlantılar kurulmuştur. Araştırma sonuçları benzer araştırmaların sonuçlarıyla karşılaştırılıp derinlemesine incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Araştırma sürecinin 25 haftadan oluşması ve araştırmacının öğretmen ve öğrencilerle uzun süre aynı ortamda bulunması sonucunda araştırmacı ve katılımcılar arasında uzun süreli etkileşim sağlanmıştır. Bunların dışında, görüşmelerden elde edilen verilerin kodlanmasına ilişkin güvenirliliğin sağlanması için veriler ATBÖ konusunda uzman başka bir araştırmacı tarafından yeniden kodlanmış ve kodlayıcılar arasındaki uyum Hubberman ve Miles'in formülüne göre .92 olarak hesaplanmıştır. Hubberman ve Miles'a (2002) göre kodlamaların güvenilir olarak yorumlanabilmesi için bulunan değerin. 70 in üstünde olması yeterlidir. Ayrıca görüşme verilerinden elde edilen kodlar doğrultusunda oluşturulan kategoriler ve temalar farklı iki uzman tarafından kontrol edilmiş ve görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlemeler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarının aktarılabilirliğini sağlayabilmek amacıyla görüşmelerden elde edilen bulgular öğretmen ve öğrencilere ait söylemlerden doğrudan alıntı yapılarak desteklenmiştir. Araştırma etiği kapsamında öğretmen ve öğrencilerin isimleri çalışmada hiçbir şekilde kullanılmamış, katılımcılar bu konuda bilgilendirilmiştir. Alıntılarda öğrenciler, görüşme sırası dikkate alınarak "Ö1", "Ö2"...şeklinde; öğretmen ise "Öğretmen" şeklinde ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra araştırma süreci ve araştırmanın çalışma grubuna ilişkin özellikler detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Araştırmacının Niteliği

Araştırmacı, doktora eğitimi sırasında Araştırma Teknikleri, Eğitim İstatistiği, Ulusal ve Küresel Fen Eğitim Politikaları, Araştırmaya Dayalı Fen Bilimleri Eğitimi ve Eğitimde Nitel Araştırmalar derslerini almış ayrıca Eylem Araştırması konusunda çalıştaya katılmıştır. Bu sayede çalışmayı planladığı araştırma konusu, araştırma yöntemi, veri toplama ve analiz yöntemleri hakkında birtakım bilgi ve deneyimler kazanmıştır.

Araştırmacının, 2017-2018 eğitim ğretim yılı gz akademik döneminde bu alanda uzman ğretim yesinden Araştırmaya Dayalı Fen Bilimleri Eğitimi dersini alması ATBÖ ile ilgili teorik alt yapı oluşturmasına katkı sağlamıştır. Araştırmacı, aynı yılın bahar döneminde aynı ğretim üyesinin sınıf ğretmenliği 2. sınıf öğrencilerine vermiş olduğu Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersinde katılımcı gözlemci olarak bulunmuştur. ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların yapıldığı bu derslerde araştırmacı, ilk olarak gözlem yapmıştır. Dönemin sonlarına doğru bu uygulamaları ğretim üyesinin rehberliğinde tek başına yönetmeye başlamıştır. Aynı zamanda, ğretmen olması sebebi ile aynı dönem kendi sınıfında (ilkokul 4. sınıf) fen bilimleri derslerini yürütürken ğretim üyesinin uzman görüşünü alarak bu yaklaşıma dayalı uygulamalar gerçekleştirmiştir.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, ATBÖ yaklaşımının ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına, araştırma becerilerine ve bilimsel yazma becerilerine etkisinin incelenmesi ve ATBÖ yaklaşımının uygulandığı grupta yer alan öğrencilerin ve öğretmenin sürece ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla araştırmadan elde edilen verilerin analizleri sonucunda ulaşılan bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

Fen Başarı Testlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin, fen başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine cevap aramak amacıyla Maddenin Özellikleri, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri, İnsan ve Çevre, Basit Elektrik Devreleri ünitelerine ait fen başarı testlerinin sonuçları değerlendirilmiştir.

Maddenin Özellikleri ünitesinde karşılaştırma ve uygulama grubuna ön test ve son test olarak uygulanan Maddenin Özellikleri Ünitesi Başarı Testi'nden (MÖÜBT) elde edilen puan ortalamalarının bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına Tablo 28'de yer verilmiştir.

Tablo 28

MÖÜBT Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Uygulama	Grup	n	\bar{X}	Ss	t	p
Ön test	Karşılaştırma	22	12.36	4.41	-.32	.75
	Uygulama	25	12.80	4.97		
Son test	Karşılaştırma	22	16.05	6.96	-2.51	.02
	Uygulama	25	21.00	6.50		

*Not: n= kişi sayısı, \bar{X} : puanların aritmetik ortalaması, Ss: standart sapma, *p<.05 (fark anlamlı).*

Tablo 28 incelendiğinde karşılaştırma grubu ile uygulama grubunun ön test puan ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Her iki grubun ön test puan ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmaktadır [$t(45) = -.32, p > .05$]. Başka bir deyişle; gruplar uygulama öncesinde Maddenin Özellikleri ünitesinde fen başarıları açısından birbirine benzerdir. Grupların son test puanları incelendiğinde karşılaştırma grubu ile uygulama grubunun son test puan ortalamaları arasında uygulama grubunun lehine bir fark olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır [$t(45) = -2.51, p < .05$]. Buna göre, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Bulunan farkın etki büyüklüğü hesaplandığında eta kare (η^2) .12 olarak bulunmuştur. Bu değer Büyüköztürk ve arkadaşlarına (2018) göre “orta etki” düzeyindedir.

Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesinde karşılaştırma ve uygulama grubuna ön test ve son test olarak uygulanan Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Başarı Testi'nden (ASTÜBT) elde edilen puanların ortalamalarına ait bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına Tablo 29'da yer verilmiştir.

Tablo 29

ASTÜBT Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Uygulama	Grup	n	\bar{X}	Ss	t	p
Ön test	Karşılaştırma	22	11.73	6.02	-.64	.53
	Uygulama	25	12.88	6.35		
Son test	Karşılaştırma	22	17.10	6.43	-27.3	.01
	Uygulama	25	22.56	7.19		

* $p < .05$ (fark anlamlı).

Tablo 29 incelendiğinde karşılaştırma grubu ile uygulama grubunun ön test puan ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Her iki grubun ön test ortalamaları istatistiksel olarak karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir [$t(45) = -.64, p > .05$]. Diğer bir ifadeyle, her iki gruptaki öğrenciler uygulama

öncesi Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesinde ön bilgileri açısından benzer özelliklere sahiptir. Gruplara ait son test ortalamaları incelendiğinde uygulama grubunun puan ortalamasının karşılaştırma grubunun ortalamasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Aradaki bu fark istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı olarak kabul edilirken $[t(45) = -2.73, p < .05]$, bulunan farkın etki büyüklüğü (η^2) ise .14 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Büyüköztürk ve arkadaşlarına (2018) göre “büyük etki” düzeyindedir. Elde edilen sonuçlar ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarılarını arttırdığını göstermektedir.

İnsan ve Çevre ünitesinde karşılaştırma ve uygulama grubuna ön test ve son test olarak uygulanan İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi’nden (İÇÜBT) elde edilen puanların ortalamalarına ait bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo30’da yer almaktadır.

Tablo 30

İÇÜBT Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	Grup	n	\bar{X}	Ss	t	p
Ön test	Karşılaştırma	22	9.41	2.86	-1.21	.23
	Uygulama	25	10.36	2.55		
Son test	Karşılaştırma	22	12.45	3.67	-2.83	.01
	Uygulama	25	15.56	3.83		

* $p < .05$ (fark anlamlı).

Tablo 30 incelendiğinde karşılaştırma grubu ile uygulama grubunun ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Her iki grubun ön test ortalamaları istatistiksel olarak karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir $[t(45) = -1.21, p > .05]$. Bu bulgu doğrultusunda grupların uygulama öncesi İnsan ve Çevre ünitesinde fen başarıları açısından birbirine benzer özelliklere sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Gruplara ait son test ortalamaları incelendiğinde uygulama grubunun puan ortalamasının karşılaştırma grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Aradaki bu fark istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı olarak kabul edilirken $[t(45) = -2.83,$

$p < .05$], etki büyüklüğü (η^2) .15 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Büyüköztürk ve arkadaşlarına (2018) göre “büyük etki” düzeyindedir. Bu bulgular, fen derslerinde ATBÖ yaklaşımının uygulanması ile öğrencilerin fen başarılarının arttığını göstermektedir.

Basit Elektrik Devreleri ünitesinde karşılaştırma ve uygulama grubuna ön test ve son test olarak uygulanan Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi’nden (BEDÜBT) elde edilen puanların ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 31’de sunulmuştur.

Tablo 31

BEDÜBT Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	Grup	n	\bar{X}	Ss	t	p
Ön test	Karşılaştırma	22	9.10	3.80	-1.48	.15
	Uygulama	25	10.60	3.20		
Son test	Karşılaştırma	22	15.55	6.43	-3.70	.00
	Uygulama	25	21.44	4.43		

* $p < .05$ (fark anlamlı).

Tablo 31 incelendiğinde uygulama öncesinde, karşılaştırma grubu ve uygulama grubuna ait ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Her iki grubun ön test ortalamaları istatistiksel olarak karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir [$t(45) = -1.48$, $p > .05$]. Başka bir ifadeyle, Basit Elektrik Devreleri ünitesinde uygulama öncesi, grupların ön bilgileri arasında araştırma sonuçlarını etkileyebilecek anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Gruplara ait son test ortalamaları incelendiğinde ise uygulama grubunun puan ortalamasının karşılaştırma grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Aradaki bu fark istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı olarak kabul edilirken [$t(45) = -3.70$, $p < .05$], etki büyüklüğü (η^2) .23 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Büyüköztürk ve arkadaşlarına (2018) göre “büyük etki” düzeyindedir. Bu bulgular ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarılarını geliştirmede oldukça etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Araştırma Becerisi Testine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin, araştırma becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine cevap aramak amacıyla Araştırma Becerisi Testi’nden (ABT) elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Tablo 32’de karşılaştırma ve uygulama grubuna ön test ve son test olarak uygulanan ABT’den elde edilen puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 32

ABT Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	Grup	n	\bar{X}	Ss	t	p
Ön test	Karşılaştırma	22	5.77	1.95	-.93	.35
	Uygulama	25	6.32	2.03		
Son test	Karşılaştırma	22	6.95	2.17	-8.64	.00
	Uygulama	25	12.84	2.46		

* $p < .05$ (fark anlamlı).

Tablo 32 incelendiğinde karşılaştırma grubu ile uygulama grubunun ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Her iki grubun ön test ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t(45) = -.93, p > .05$]. Diğer bir ifadeyle uygulama öncesinde gruplar, araştırma becerileri açısından birbirine benzerdir. Grupların son test puanları incelendiğinde karşılaştırma grubu ile uygulama grubunun son test puan ortalamaları arasında uygulama grubunun lehine oldukça büyük bir fark olduğu dikkat çekmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır [$t(45) = -8.64, p < .05$]. Bulunan farkın etki büyüklüğü (η^2) hesaplandığında .62 olarak bulunmuştur. Bu değer Büyüköztürk ve arkadaşlarına (2018) göre “büyük etki” düzeyindedir. Elde edilen verilere göre ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin

araştırma becerileri üzerinde olumlu yönde, oldukça büyük bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin, bilimsel yazma becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine cevap aramak amacıyla uygulama yapılmayan Besinlerimiz ünitesinin sonunda öğrencilere yazdırılan mektuplar ön test; uygulama sonrası Maddenin Özellikleri, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri, İnsan ve Çevre, Basit Elektrik Devreleri ünitelerinin sonunda öğrencilere yazdırılan mektuplar ise son test olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin yazma becerileri ile ilgili gelişimleri Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı (BYBPA) ile değerlendirilmiştir.

Karşılaştırma ve uygulama grubundaki öğrencilerin bilimsel yazma becerilerine ilişkin ön test ve son test puan ortalamalarının bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 33'te yer almaktadır.

Tablo 33

BYBPA Ön test ve Son test Puan Ortalamalarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ünite	Grup	n	\bar{X}	Ss	t	p
Besinlerimiz (Ön test)	Karşılaştırma	22	53.18	20.29	.82	.42
	Uygulama	25	48.76	16.88		
Maddenin Özellikleri (Son test)	Karşılaştırma	22	54.91	17.94	-.76	.45
	Uygulama	25	58.60	15.29		
Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (Son test)	Karşılaştırma	22	51.91	17.75	-2.21	.03
	Uygulama	25	62.64	15.56		

İnsan ve Çevre (Son test)	Karşılaştırma	22	55.68	17.26		
	Uygulama	25	69.84	13.11	-3.19	.00
Basit Elektrik Devreleri (Son test)	Karşılaştırma	22	58.18	15.28		
	Uygulama	25	72.96	11.41	-3.79	.00

* $p < .05$ (fark anlamlı).

Araştırma sürecinin hemen öncesinde, uygulama yapılmayan Besinlerimiz ünitesinin sonunda öğrenciler tarafından yazılan mektupların ön test olarak Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı (BYBPA) ile değerlendirilmesi sonucu elde edilen ortalamalara ait bulgular Tablo 33'te verilmiştir. Tabloya göre uygulama öncesinde karşılaştırma grubunun puan ortalamasının uygulama grubuna göre bir miktar daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Ancak aradaki fark istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı olmadığı görülmektedir [$t(45) = -.82, p > .05$].

Maddenin Özellikleri ünitesinin sonunda öğrenciler tarafından yazılan mektupların son test olarak BYBPA ile değerlendirilmesi sonucu elde edilen ortalamalara ilişkin bulgulara Tablo 33'te yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde uygulama sonrasında uygulama grubunun puan ortalamasının karşılaştırma grubuna göre yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Ön testte karşılaştırma grubuna göre daha düşük bir ortalamaya sahip olan uygulama grubunun puan ortalamasındaki bu artış istatistiksel olarak değerlendirildiğinde puanlar arasındaki farkın anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır [$t(45) = -.76, p > .05$]. Bir başka ifadeyle, ATBÖ uygulanan uygulama grubu öğrencileriyle, öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin bilimsel yazma becerileri arasında uygulamadan kaynaklı anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uygulama sonrası Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesinde öğrenciler tarafından yazılan ve son test olarak değerlendirilen mektuplara ait puan ortalamalarına ilişkin bulgular Tablo 33'te gösterilmektedir. Tabloya göre uygulama grubunun ortalaması ile karşılaştırma grubunun ortalaması arasında uygulama grubu lehine "orta etki" büyüklüğünde ($\eta^2 = .10$) anlamlı bir fark vardır [$t(45) = -2.21, p < .05$]. Yani, iki grubun

bilimsel yazma becerileri arasında uygulama grubu lehine uygulamadan kaynaklı olumlu bir gelişme söz konusudur.

İnsan ve Çevre ünitesinin sonunda öğrenciler tarafından yazılan mektupların son test olarak değerlendirilmesi sonucu Tablo 33'teki bulgular elde edilmiştir. Elde edilen bu bulgular değerlendirildiğinde uygulama grubunun ortalamasının, karşılaştırma grubuna göre yüksek olduğu; gruplar arasında meydana gelen bu farkın istatistiksel olarak "büyük etki" düzeyinde ($\eta^2 = .18$) anlamlılık ifade ettiği görülmektedir [$t(45) = -3.19, p < .05$]. Bu bulgular, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel yazma becerilerini geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Basit Elektrik Devreleri ünitesinin sonunda öğrenciler tarafından yazılan mektupların BYBPA kullanılarak son test olarak değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgulara Tablo 33'te yer verilmiştir. Tabloya göre uygulama grubu ile karşılaştırma grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları arasında uygulama grubu lehine bir fark olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan bu farkın istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucu, anlamlı [$t(45) = -3.79, p < .05$] ve "büyük etki" düzeyinde ($\eta^2 = .24$) olduğu dikkat çekmektedir. Bu bulgular, öğrencilerin bilimsel yazma becerilerinin ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar nedeniyle önemli ölçüde geliştiğini ifade etmektedir.

Yarı-yapılandırılmış Görüşmelere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

"ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubundaki öğrencilerin ve öğretmenin ATBÖ yaklaşımı uygulama sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?" alt problemine cevap aramak amacıyla süreç sonunda öğretmen ve 8 öğrenciyle ayrı ayrı gerçekleştirilmiş yarı-yapılandırılmış görüşmelerin sonuçları değerlendirilmiştir. ATBÖ uygulama sürecine ilişkin öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu aşağıda yer alan 5 tema tespit edilmiştir:

1. ATBÖ ve geleneksel yaklaşımın karşılaştırılması

2. ATBÖ yaklaşımının öğrenciler üzerindeki etkisi
3. ATBÖ yaklaşımında öğretmenin rolü
4. ATBÖ uygulama sürecinde karşılaşılan güçlükler
5. ATBÖ uygulama sürecine ilişkin öneriler

Her bir temayla ilgili tespit edilen kodlar ve kategoriler tablolar hâlinde yukarıda yer alan başlık sıralaması dikkate alınarak sunulmuştur. Ayrıca tespit edilen kodlara ilişkin öğretmen ve öğrenci söylemlerinden doğrudan alıntılar yapılarak elde edilen bulgular desteklenmiştir.

ATBÖ ve Geleneksel Yaklaşımın Karşılaştırılması

Öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu belirlenen bu temayla ilgili elde edilen kodlar, kategoriler ve frekans değerleri Tablo 34'te sunulmuştur.

Tablo 34

ATBÖ ve Geleneksel Yaklaşımın Karşılaştırılmasına İlişkin Elde Edilen Kodlar, Kategoriler ve Frekans Değerleri

Kategori	Kod	Öğretmen/Öğrenci	f
Öğrenme- öğretim süreci	Deneysel	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,	9
	Çalışmalar/Laboratuvar Kullanımı	Öğretmen	
	Yazma etkinliği	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,	9
	Tartışma-Fikrini ifade etme	Öğretmen	
	Bireysel aktiflik	Ö2,Ö3,Ö4, Ö6, Ö8, Öğretmen	6
Sosyal beceriler	Grup çalışması	Ö2,Ö4,Ö5,Ö8,Öğretmen	5
	Paylaşma-Yardımlaşma	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,	9
	Sınıf içi iletişim	Öğretmen	
Derse Hazırlık	Ön hazırlık	Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö7,Ö8, Öğretmen	7
		Ö6, Öğretmen	2

Not: Ö: öğrenci, Ö1: görüşme yapılan 1. öğrenci, f: frekans.

Görüşmenin başında öğretmen ve öğrencilerden ATBÖ yaklaşımına dayalı yürütülen fen bilimleri derslerini genel olarak değerlendirmeleri ve bu dersleri önceki fen bilimleri dersleri ile karşılaştırmaları istenmiştir. ATBÖ yaklaşımı ve geleneksel yaklaşım

karşılaştırılırken en çok vurgulanan konu deneysel çalışmalar olmuştur. Görüşme verileri genel olarak değerlendirildiğinde; önceki fen derslerinin ders kitabı takip edilerek yapıldığı, kitapta bulunan içeriğin öğretmen tarafından anlatıldığı, konu ile ilgili önemli noktaların öğrenciler tarafından deftere yazıldığı, kitapta yer alan deneylerin bazılarının öğretmen tarafından sınıfta yapıldığı ve öğrencilerin deneyleri yalnızca izlediği, laboratuvarın hiç kullanılmadığı ifade edilmiştir. Öğretmen ve öğrencilerin hepsi bu dönem yapılan fen bilimleri derslerini deneysel çalışmalarla ilişkilendirmiştir. Ayrıca öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bu çalışmalar sürecinde laboratuvar kullanımına dikkat çekmiştir. Görüşme kayıtlarında öğretmen ve öğrenciler bu konudaki görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Önceki fen bilimleri dersleri ile kıyasladığımda en dikkat çeken ayrıntı deneyler oldu. Bu dersin en temel amacı öğrencilere araştırma yaptırmak ve bunun için gerekli becerileri onlara kazandırmak bence. Derslerde neredeyse hiç ders kitabı kullanmadık. Sürekli deneysel faaliyetler gerçekleştirdik. Onları raporladık, sunduk, üzerinde tartıştık, değerlendirdik. Bütün bu anlattıkların benim ve öğrencilerim için yeni ve farklı etkinliklerdi. Bir de önceden dersleri sınıf dışında yapmazdık. Bu derslerde laboratuvar kullanımı bize kolaylık sağladığı için dersleri çoğunlukla burada yaptık. Öğrencilerimin gerçekten hoşuna gitti. (Öğretmen)

Önceden kitaptaki deneyleri bazen yapardık. Ama bu şekilde değil. Öğretmeni izlerdik. Şimdi öğretmen bizi izledi. Bize yardım etti. Böyle daha güzel oldu. Bence daha iyi öğrendik. Deney yapmayı öğrendik. Kendi merak ettiğimiz şeyi araştırdık. Hatta bu dediklerimi laboratuvar da yaptık. (Ö1)

Bu dersi hiç kitaptan yapmadık. Diğer derslerde hep kitabımızı açıyoruz. Dersleri hep sınıfta yapıyoruz. (...) Bu derslerde laboratuvara da gittik. (Ö5)

Sonra deney yaptık raporumuzu yazdık. Bunları sadece bu derslerde yaptık. Önceden fen derslerinde kitaptaki etkinlikleri yapardık. Diğer dersler gibi olurdu fen dersleri de. Şimdi çok farklı oldu. Bu derslerde laboratuvarı da kullandık. Önceden hiç inmemiştik oraya. (...) Bütün gruplar deney yapıp sonuçlarını anlattı. Önceki

fen derslerinde bazen kitaptaki deneyleri yapardık. Ama orada her şey belliydi. Yani nasıl yapılacağı yazardı. Burada ne yapacağımıza biz karar verdik, düşünüp. Sonra da uyguladık planımızı. (Ö6)

Görüşmelerden elde edilen verilere göre önceki fen bilimleri dersleri ve bu dönemki fen bilimleri dersleri arasında dikkat çeken bir başka husus yazma etkinlikleri olmuştur. Öğretmen ve öğrenciler genel olarak önceki dönemlerde de, bu dönemde de fen bilimleri derslerinde yazma etkinlikleri yaptıklarını belirtmişler ancak bu etkinliklerin birbirinden oldukça farklı olduğuna işaret etmişlerdir. Önceki fen bilimleri derslerinde yapılan yazma çalışmalarının genel olarak öğretmenin önemli gördüğü noktaların öğrenci defterlerine yazdırılması ve/veya ders kitabındaki soruların kitap üzerine cevaplanması şeklinde olduğu belirtilmiştir. Görüşmeler sırasında öğretmen ve öğrenciler bu durumu şu şekilde ifade etmişlerdir:

Bu dönem önce, konunun üzerinde durduk sonra araştırma sorusu belirleyip tüm yaptığımız araştırma sürecini araştırma raporuna yazarak anlattık. Bu hiç yapmadığımız bir uygulamaydı. Önceden yaptığım yazı çalışmalarında konunun önemli kısımlarını not tuttururdum defterlerine. Yazılıya çalışsınlar amaçlı. Kitaptaki soruları kitap üzerine cevaplardık sınıfça. (Öğretmen)

Araştırma raporu doldurduk. (...) Önceki derslerde öğretmenimiz kitaptaki yerleri okuturdu. Oradaki soruları çözdürürdü. Öğretmenin gösterdiği şeyleri bazen deftere yazardık tahtadan. (Ö3)

Önceden de yazı yazıyorduk. Ama defterimize yazıyorduk ya da kitaba soruları cevaplamak için yazıyorduk. Burada her yaptığımız deneyi öğretmenin verdiği kâğıda (ATBÖ araştırma raporu şablonu) yazarak anlattık. (Ö5)

Araştıracığımız soruyu nasıl yazacağımızı öğrendik. Sonra deney yaptık raporumuzu yazdık. Bunları sadece bu derslerde yaptık. Eskiden fen derslerinde kitaptaki etkinlikleri yapardık. Diğer dersler gibi olurdu fen dersleri de. (Ö6)

Değişik yazı yazmış olduk. Yani önceden böyle yazmıyorduk. Siz gelince başladık böyle yazmaya. Bu bizim yazmamızı geliştirdi. Daha güzel yazdık. (Ö8)

Öğrenciler, bu dönemki fen bilimleri derslerindeki küçük ve büyük grup tartışmalarına ve bu süreçteki fikir alışverişine dikkat çekmiştir. Öğrenciler ilk olarak grup arkadaşları ile yapacakları araştırma üzerine tartıştıklarını, herhangi bir konuda karar vermeden önce birbirlerine fikirlerini sunduklarını belirtmiştir. Bazı öğrenciler büyük grup tartışmaları sırasında yaptıkları çalışmalarını diğer gruplara sunarak birbirlerinin çalışmalarını hakkında fikir sahibi olduklarına, diğer gruplarla fikir alışverişinde bulunarak da yapılan farklı deneysel çalışmalarını değerlendirdiklerine dikkat çekmiştir. Bu tespitlere ilişkin öğrencilere ait bazı söylemler şunlardır:

Bu dönem grup çalışması yaparak başka grupların ne yaptığını öğrendik. Bazı gruplar da bizim gibi aynı deneyleri yapmıştı. Onların sonucunu dinledik. Aynı şeyi mi bulduk diye merak ettik. Bazı gruplar farklı şeyleri araştırmıştı. Onları da dinledik. Bazen yanlış oluyordu arkadaşlarımdan deneyleri. O zaman diyorduk yanlış diye. Sebebini söylüyorduk yani. (Ö2)

Arkadaşlarımıza dersin sonunda yaptıklarımızı anlattık. Bazen herkes farklı bir şeyi araştırıyordu. Bazen aynı şeyleri araştırıyordu. İsteddiği bir soru yazıyordu. Konuya göre. Mesela biz örnek vereyim şeyi araştırmıştık: Pamuk mu yoksa kâğıt mı sesi daha az geçirir diye deney yapmıştık. Başka arkadaşlar da az pamuk konulunca mı çok pamuk konulunca mı daha az ses geçirir diye deney yapmıştı. (...) O deneylerin sonunda birbirimizin deneylerini gördük. Öğretmen diğer gruplara “Arkadaşlarınız doğru mu yapmış?” diye sordu. Öbür gruplar fikirlerini söyledi. Öğrenmiş olduk doğru yapıp yapmadığımızı. (Ö4)

(...) Fikirlerimizi tartıştık. Bir şey yapmadan önce yani mesela neyi araştıralım falan diye kararımızı vermeden önce herkes fikrini söyledi. En güzel hangisiyse kararımızı verdik. Onun dediği oldu. (Ö8)

Öğretmen ise önceki dönemlerde tartışmaların genelde öğretmen-öğrenci arasında öğretmen tarafından sorulan sorulara öğrencilerin cevap vermesi şeklinde olduğuna dikkat çekmiştir. Bu dönemki çalışmalarda ise öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunduğunu, yaptıkları deneysel çalışmalar ile ilgili tartıştıklarını belirtmiştir. Öğretmenin görüşme sırasında bu duruma örnek olan söylemi şu şekildedir:

Derslerde neredeyse hiç ders kitabı kullanmadık. Sürekli deneysel faaliyetler gerçekleştirdik. Onları raporladık, sunduk, üzerinde tartıştık, değerlendirdik. (...) Başlarda çok beceremeseler de bu derslerde sürekli birbirlerinden fikir aldılar. Grup içindeki her fikri değerlendirmeye çalıştılar. Önceden ben soru sorardım. Onlar cevaplardı. Bunun ötesine çok geçemedik genelde. Çünkü bir isteksizlik var çocuklarda. (...) (ATBÖ süreci) Süreç ilerledikçe çok güzel tartışmalar olmaya başladı hem grup içinde hem gruplar arasında. Yaptıkları deneyleri sunarken birbirlerine soru sordular. Kendi yaptıkları ile kıyasladılar. (Öğretmen)

ATBÖ yaklaşımına dayalı yürütülen fen bilimleri derslerinde öğrenciler 5-6 kişilik gruplar hâlinde çalışmıştır. Öğrenciler önceki fen bilimleri derslerinin aksine bu derslerde grupça çalıştıklarını; grup arkadaşları ile birlikte tasarladıkları deneylerde araştırma sorusunun yazılıp deneyin yapılışına ve sunumuna kadar olan tüm süreçte grupça hareket ettiklerini aynı zamanda grup içi çalışmalarda her birinin bireysel olarak aktif rol aldığını ifade etmişlerdir. Grup içinde etkinlikleri yapmakta zorlanan arkadaşlarına yardım ederek, fikir ve malzeme paylaşımı yaparak grup başarısına katkıda bulduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu konudaki görüşlerine ilişkin bazı söylemleri şu şekildedir:

Arkadaşarımla beraber çalışmak, zorlandığımızda onlardan yardım alabilmek çok güzeldi. Önceden grup çalışması hiç yapmamıştık. Burada düşüncelerimizi paylaştık. Malzememizi paylaştık. (...) Önceki derslere göre biraz yorulduk ama zevkli geçti derslerimiz. (Ö2)

Çünkü farklı şeyler yaptık önceden yapmadığımız. Mesela grupça çalıştık. Araştıracığımız soruyu biz belirledik, arkadaşlarla. Deneyleri beraber yaptık.

Dersle ilgili tartıştık hep. Araştırma raporu doldurduk. Yapamayınca arkadaşlarla birbirimize yardım ettik. (Ö3)

(...) Böyle grupça çalışmak... Arkadaşlarla birlikte. Yapamadığım bir şey olunca arkadaşlarıma sordum. Onlar bana yardım etti. (...) Dersleri iyi olmayan arkadaşlarımıza da yardımcı oluyorduk. Onlara da soruyorduk fikirlerini hep. (...) Çok ses oluyordu sınıfta bazen; çünkü herkes bir şey yapıyordu. (Ö4)

Öğrencilerin önceki fen bilimleri derslerine kıyasla ATBÖ yaklaşımına dayalı yürütülen derslerde grup çalışması yaptıkları, bu süreçte birbirlerine yardımda buldukları ve her birinin çalışmalara aktif katıldığı yönündeki görüşlerini öğretmenin de bu yöndeki ifadesi destekler niteliktedir:

Grupla çalışmak öğrencilerin derse katılımını arttırdı. Yaptığım gözlem ve kontroller sonucunda grup içinde her birinin bir görev aldığını gördüm. Boş boş oturan genelde yoktu. Öyle biri olduğunda zaten grup üyeleri buna müsaade etmiyordu. Normalde dersin belli bir noktasından sonra genelde sıkılırlar, başka şeylerle ilgilenmeye başlarlar ama bu derslerde ders sonuna kadar hep bir şeyler yapmaya çalıştılar. (...) Onun dışında, yapamadıkları yerlerde bana sormadan önce kendi aralarında paslaşıyorlardı. Gerçekten yapamadıklarını düşündüklerinde bana soruyorlardı genelde. Bu durum, süreç sonuna doğru daha iyi oturdu. (Öğretmen)

Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerin analizi sonucu bu dönemki fen bilimleri derslerinin uygulanması esnasında sınıfta ses, başka bir ifadeyle gürültü olduğu dikkat çeken bir başka husus olmuştur. Öğrenciler önceki fen bilimleri derslerinde ya da diğer derslerde böyle bir durumla sık karşılaşmadıklarını bunun sebebinin de bu derslerde artan dersle ilgili ya da dersle ilgili olmayan karşılıklı konuşmalar, başka bir deyişle “sınıf içi iletişim” olabileceğini ifade etmişlerdir. Yapılan görüşmede öğretmenden ATBÖ uygulama sürecinde sınıfını tarif etmesi istendiğinde “(...) bol hareketli, bol konuşmalı bir

öğrenme ortamı olarak tarif edebilirim.”cümlesi dikkat çekmektedir. Konuyla ilişkili olarak öğretmene ait bir başka örnek söylem şu şekildedir.

Bir de biraz gürültü oluyor. Öğrenciler dedim ya özgür hissediyor kendini. Bu özgürlük, öğrenmeleri açısından faydalı bence. Hatta bu şekilde daha iyi öğrendiklerini de düşünüyorum. Kendi aralarında yaptıkları, yapacakları hakkında tartışmaları özellikle çok faydalı ama işte bu durum kendi aralarında konuşmalara sebep oluyor. Dersle alakalı ya da ders dışı konular. Sonuç olarak sınıfta sürekli bir ses oluşmasına sebep veriyor. (Öğretmen)

Aşağıda bu hususla alakalı öğrencilere ait bazı örnek söylemlere yer verilmiştir:

Evet, gruptaki arkadaşlarıma fikrimi söylüyordum rahatça. Diğer derslerde böyle yok ki. Orda öğretmen soru sorunca parmak kaldırıyoruz sadece ama bu derste hep konuşuyoruz. Arkadaşlarımla da konuşuyoruz. Öğretmen hep soru soruyor ona da cevap veriyoruz. Diğer gruplar bir şey söylüyor onlara cevap veriyoruz. Çok konuşuyoruz yani. Ses çok olsa da öğretmen çok kızmıyor. Diğer derslerde herkes sessiz olsun, otursun istiyor. Bu derste ayağa kalksak da kızmıyor. Çünkü kalkmamız gerekiyor, deney yapıyoruz, malzeme getiriyoruz. Konuşmayan bile bu derste çok konuşuyor valla. (Ö1)

Diğer derslere göre bu derslerde daha çok konuşma etkinliği olduğu için daha çok fikrimizi söyledik. (...) Arkadaşlarım da bu konuda iyiydi. En sessiz arkadaşımız M bile bu derste daha çok konuştu. Fikrini söyleyebildi. (Ö6)

Hep konuştuk zaten ama öyle değil. Yani dersle ilgili konuştuk, fikirlerimizi tartıştık. (Ö8)

Görüşmelerde dikkat çeken bir başka husus da bu dönemki fen bilimleri derslerinde öğretmen ve öğrencilerin derse gelmeden önce dersle ilgili birtakım ön hazırlık yapmaları gerektiği olmuştur. Öğretmen kendisi için bu süreci ders planı hazırlama, uygun sorular belirleme, malzeme temin etme, ATBÖ raporunun çıktısını alma olarak ifade

ederken öğrenciler için bu süreç konu ile ilgili farklı kaynaklardan okuma yapma olarak ifade edilmiştir. Öğretmen, öğretmenin ön hazırlığını şu şekilde ifade etmiştir:

Öncekinden farklı olarak ders öncesinde plan yapıyorsunuz, malzeme hazırlıyorsunuz. Merak uyandıracak iyi sorular belirlemeniz gerek. ATBÖ raporlarının çıktısını almanız gerek. Kullanılan malzemelerin çoğu okulda yok. Bu çalışmada çoğu malzemeyi siz sağladınız ancak normal şartlarda öğretmen temin etmeli. (...) Öbür derslerde neyin nasıl yapılacağı belli. Bunda öyle bir şey yok. (Öğretmen)

Ders öncesi öğrencilerin hazırlığını Ö6, “Derse gelmeden önce öğretmenimiz bizden konuyu araştırmamızı istedi. Biz araştırıp okuyup geldik derse. Ben kitaptan İnternette baktım konuya. Sınıfa gelince öğretmenin sorduğu sorulara daha iyi cevap verdim.” şeklinde ifade ederken öğrencilerin ön hazırlığı ile ilgili öğretmenin örnek söylemi şu şekilde olmuştur:

(...) Bir de derse gelmeden konuyla ilgili okuma yapmaları gerekiyordu. Yani ders kitaplarından olur, farklı kitaplardan olur. Sınır koymuyordum. İnternette de okuyabilirlerdi. Ancak “Güvenilir olmasına dikkat edin.” diyordum tabii. Bununla ilgili öncesinde hep ödevlendiriyordum onları. Çünkü araştırma raporunda bununla ilgili bir bölüm var. Okuduklarımla bulduklarım birbirini destekliyor mu gibi bir bölüm. Öncesinde okuma yapmadıkları zaman buraya ne yazacaklarını bilemiyorlardı. (Öğretmen)

Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu “ATBÖ ve geleneksel yaklaşımı karşılaştırma” teması altında dikkat çeken hususlar şu şekilde özetlenebilir:

- ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar yapılan fen bilimleri derslerinin önceki fen bilimleri derslerine kıyasla daha çok deneysel aktivitelere dayandığı, bu derslerde öğrencilerin araştırma sorusunun belirlenip deney sonuçlarının sunulmasına kadar olan

tüm süreçte aktif rol oynadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler önceki fen bilimleri derslerinde deneysel çalışmalara nadiren yer verildiğini, bu çalışmaların da öğretmen tarafından kitaptaki yönergelere uyularak gerçekleştirildiğini ifade etmiştir.

- Önceki fen bilimleri derslerinde laboratuvarın hiç kullanılmadığı bu dönemki fen bilimleri derslerinde laboratuvarın sıkça kullanılmış olması hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin söylemlerine yansıyan bir diğer önemli husustur.

- ATBÖ yaklaşımına dayalı fen bilimleri dersleri ile geleneksel yaklaşımla işlenen fen bilimleri dersleri arasında tespit edilen bir diğer fark ise yazma etkinlikleridir. Öğrenciler bu derslerde yaptıkları deneysel çalışmaları ATBÖ araştırma raporunun üzerine yazarak açıkladıklarını, önceki fen derslerinde ise konuyla ilgili önemli görülen bilgileri tahtadan defterlerine yazdıklarını ya da ders kitabı üzerinde bulunan soruları kitap üzerindeki ilgi alanlara yazarak cevapladıklarını ifade etmiştir. Öğretmenin söylemlerinin de bu görüşü desteklediği tespit edilmiştir.

- Yapılan görüşmelerle; öğrencilerin bu derslerde önceki fen bilimleri derslerinden farklı olarak grupça ve aktif bir şekilde çalıştıkları, grup çalışmaları sırasında birbirleri ile yardımlaştıkları, görev ve malzeme paylaşımı yaptıkları, kendi grupları içinde ve gruplar arasında yaptıkları deneysel çalışmalar ile ilgili sık sık tartıştıkları belirlenmiştir. Bu sebeple öğretmen-öğrenci; öğrenci-öğrenci arasındaki diyaloglara daha fazla rastlanmıştır. Bunun sonucu olarak ATBÖ uygulamaları esnasında sınıf içi iletişim artmıştır.

- Öğretmenin ve öğrencilerin bu derslerin öncesinde, dersle ilgili ön hazırlık yapmaları dikkat çeken bir diğer husustur. Görüşmeden elde edilen verilere göre öğretmen bu derse gelmeden önce ders planı hazırlamalı, sınıfta soracağı soruları belirlemeli, ATBÖ deney raporunun çıktısını almalı ve deneylerde kullanılacak malzemeleri temin etmelidir. Öğrenciler ise konuyu birkaç farklı kaynaktan okuyarak konu ile ilgili bilgi sahibi olmalıdır.

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulamaların Öğrenciler Üzerindeki Etkileri

Öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmelerde, ATBÖ yaklaşımının öğrenciler üzerinde birtakım olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Görüşmelerden elde edilen verilere göre ATBÖ yaklaşımının öğrenciler üzerindeki etkileri; akademik başarı ve temel beceriler, öğrenme süreci, sosyal beceriler ve derse yönelik tutum olarak kategorilendirilmiştir. Bu temaya ilişkin tespit edilen kodlar, kategoriler ve frekans değerleri Tablo 35'te sunulmuştur.

Tablo 35

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulamaların Öğrenciler Üzerindeki Etkilerine İlişkin

Belirlenen Kodlar, Kategoriler ve Frekans Değerleri

Kategori	Kod	Öğrenci/öğretmen	f
Akademik Başarı ve Temel Beceriler	Fen başarısı	Ö2,Ö3,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8, Öğretmen	7
	Araştırma becerisi	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8, Öğretmen	9
	Yazma becerisi	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Öğretmen	8
Öğrenme süreci	Derse katılım	Ö1,Ö3,Ö4,Ö5,Ö8,Öğretmen	6
	Eğlenerek öğrenme	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö8,Öğretmen	7
	Daha iyi öğrenme	Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Öğretmen	8
	Kalıcı öğrenme	Ö6, Öğretmen	2
	Akrandan öğrenme	Ö1,Ö3,Ö4, Öğretmen	4
	Yaparak öğrenme	Ö1,Ö4,Ö6,Öğretmen	4
	Yazarak öğrenme	Ö4,Ö5,Ö6,Öğretmen	4
Sosyal beceriler	Arkadaşlık ilişkileri	Ö2,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Öğretmen	6
Derse yönelik tutum	Fen dersini sevme	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö7,Öğretmen	7

Yapılan görüşmelerde öğrenciler bu dönemki fen derslerinde eğlenerek öğrendiklerini, bu sayede derse daha çok katılım gösterdiklerini bunun sonucu olarak da fen başarılarının arttığını vurgulamıştır. Öğrencilerden bazıları ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar sonrasında fen başarılarının arttığını şu sözlerle dile getirmiştir:

Fen yazılısı olduk iki kere, ikisinden de iyi not aldım. Biri 90 diğeri 87. (...) Evet, geçen döneme göre daha iyi puanlar aldım şimdi. (Ö2)

Dersi iyi anladığım için fenim daha iyi oldu. Öğretmenin sorduğu sorulara güzel cevaplar verdim. (...) (Fen yazılıları) Sınavlardan iyi puan aldım. (Ö3)

Çalışkanlığım da arttı. Çünkü derslerde daha çok eğlenince daha iyi anladım ondan bence. (Ö5)

Yani derslere daha çok katıldım ve fen yazılılarından da iyi not aldım. Karnemde fen notum baya yüksek gelecek. (Ö6)

Derse daha çok katıldığım için ve dersleri iyi anladığım için bu derslerde başarımlarım da gelişti. Fen notum bu dönem daha iyi oldu. Yazılılardan aldığım notlarım. (Ö8)

Öğretmenin bu konudaki şu söylemi de bu dönemki fen dersleri sonrasında öğrencilerin fen başarısının olumlu yönde etkilendiğini ifade etmektedir: “Yazılı sınav notlarından da memnunum. Sınıfın geneli fen bilimleri dersinden oldukça yüksek puanlar aldı. Bu durum diğer derslerle kıyaslandığında da dikkat çekiyor. En başarılı oldukları dersin fen bilimleri olduğunu rahatlıkla söyleyebilirim.”

Öğrencilerin tamamı bu dönemki fen bilimleri dersleri sonrasında araştırma becerilerinin geliştiğini ifade etmiştir. Bir öğrenci fen bilimleri derslerinde edindiği kazanımları günlük hayatla ilişkilendirerek araştırma becerisinde meydana gelen değişimi şu sözlerle ifade etmiştir:

Annem bir keresinde cam siliyordu. Camı sildiği suya bir şey damlattı. O ne dedim. Bir şey dedi hatırlamadım adını şimdi. Hani bulaşık yıkarken sıkığımız şey gibi? (...) Evet deterjan dedi, bulaşık deterjanı. Daha güzel parlatıyormuş o. O yüzden damlatmış. Ben de o zaman “Suya hiçbir şey katmadan bir deneyelim. Sonra karşılaştıralım” dedim. Annem “Tamam” dedi. Bir camı şeyle sildik işte deterjanla sildik ötekini sadece suyla. Gerçekten de o deterjan parlattı camı. Daha güzel oldu o cam. Ben burada deney yapmış oldum. O yüzden anlattım size. Böyle işte... Bazen düşünüyorum nasıl deneyler yapabileceğimi. Bu benim deney yapmamı geliştirdi. (Ö6)

Bu konuda diğere öğrencilere ait söylemler Şu Őeklidir:

Deney bile yapıyoruz kendi kendimize. Bilim insanı gibi. (Ö1)

(...) deney yapmayı öğrendik. Yani karşılaştığımız bir sorunu kendimiz çözebilmeyi öğrendik. (Ö2)

Bu derslerde bilim adamı olduk resmen. Bilim adamı gibi araştırma yaptık. Rapor yazdık. Hem araştırma yapmayı öğrendik hem de yaptığımız araştırmanın raporunu yazmayı gördük. Önceden kendi kendimize deney hiç yapmıyorduk ki. Bu derslerde o yüzden bunları öğrendik iyice. (Ö3)

Araştırmamız gelişti. Çünkü hep deneyler yaptık. Araştırmak istediğimiz soruyu yazıp onu araştırdık. (Ö4)

Beni birçok yönden geliştirdi. Deney yapmamı geliştirdi. Araştırma sorusu yazmamı geliştirdi. (Ö7)

Deney yaptığımız için araştırma becerimiz daha iyi oldu. (Ö8)

Öğretmen bu konudaki görüşlerini Şu sözlerle ifade ederek öğrencilerde, araştırma sorusu yazmaktan başlayarak iddialarını savunmalarına kadar geçen süreçte meydana gelen değıŐime ve gelişime dikkat çekmiştir:

Araştırma yapmayı çok sevdiler. Bir an önce dersin teorik kısmının bitip araştırma kısmına geçmek istiyorlar. Deney malzemelerini kullanmak istiyorlar. İlk başlarda araştırma yapamıyorlardı. Araştırma sorusu soramıyorlardı. Deney tasarlamıyorlardı. Sürekli duraksıyorlardı. Neyi sabit tutacaklarını neyi değıŐtireceklerini karıştııyorlardı. Sürekli yanlarına gidip yönlendirmek düzeltme yapmak gerekiyordu. Ama sonlara yaklaştıkça artık daha iyi deneyler tasarladılar ve iddialarını savunabildiler. Araştırma sorularını çok daha rahat yazar hâle geldiler. Yani artık neyin araştırılabilir neyin araştırılmaz olduğunu daha iyi fark ediyorlar. Zaten bunu fark ettiklerinden beri her Şey daha iyi oldu. Sanırım zamanla alıştıkça olayı çözdüler. (Öğretmen)

Görüşmelerden elde edilen verilere göre ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar sonrasında öğrencilerde meydana gelen bir diğer gelişimin yazma alanında olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen ders esnasında öğrencilerin yazmış oldukları ATBÖ araştırma raporları sayesinde öğrencilerin düşüncelerini yazarak ifade ettiklerini ve araştırdıkları soruyla ilgili iddialarının ve delillerin ilişkisini yazarak ortaya koyduklarını belirtmiştir. Ayrıca bu süreçte yazım ve noktalama kuralları konusuna da önem verildiğini vurgulamıştır. Öğretmenin raporlar üzerinden öğrencilere dönüt verme ve düzeltmeler yapmasının da öğrencilerin yazma becerileri üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen süreç ilerledikçe ifade ve yazım açısından rapordaki daha az hatayla karşılaştığını, öğrencilerin tek kelimelik cevaplar yerine daha düzgün ve anlaşılır cümleler yazdıklarını ayrıca öğrencilerin soru-iddia ve delil ilişkisini daha iyi kurduklarını ifade ederek öğrencilerin yazma becerilerinde meydana gelen değişime ve gelişime dikkat çekmiştir. Öğretmen bu konudaki görüşünü şu sözlerle dile getirmiştir:

Bu yöntemin yazma konusunda da öğrencilerime fayda sağladığı düşüncesindeyim. Bunu diğer derslerdeki performanslarından da anlayabiliyorum. (...) Süreç boyunca araştırma raporlarını alıp sürekli düzeltmeler yapıp vermemin fayda sağladığını düşünüyorum. Yine, grup arkadaşlarıyla beraber bireysel olarak doldurdukları araştırma raporlarının da kendilerini ifade etmelerinde oldukça faydasını gördüm. Başlangıçta araştırma raporlarını doldurma konusunda çok zorluk çekiyorduk. (...) Belirledikleri soruyla ilgili bir iddiada bulunamıyorlardı. Bazen saçma, alakasız şeyler yazıyorlardı rapor üzerine. (...) Ancak dediğim gibi zamanla tüm bunlar daha iyi oldu. (...) Raporlarında tek cümlelik hatta tek kelimelik anlamsız cevapların yerine daha iyi cümleler kurmaya başladıklarını gördükçe mutlu oldum. Noktalama ve yazım kuralları konusunda da gelişmeler oldu. Türkçe, Sosyal Bilimler gibi derslerde düşüncelerini yazmaları gereken etkinliklerde daha iyi yazılar ortaya çıktı. Bu fark edilebilir boyuttaydı. (Öğretmen)

Öğrencilerin yazma becerilerinde meydana gelen gelişim ile ilgili bazı öğrencilere ait örnek söylemler şunlardır:

Yazmam da daha iyi oldu bence. Düşündüklerimi daha iyi anlatmaya çalışıyorum. Öğretmenimiz hep öyle diyor. Çünkü başkası okuyunca anlaması gerek benim yazdığımı. O yüzden daha dikkat ediyorum yazdıklarımı. Noktalama işaretlerine de dikkat ediyorum. (Ö1)

Yazımızı geliştirdi. Yazarken nelere dikkat etmemiz gerektiğine daha çok dikkat ettik. Noktalama işaretlerini koyduk. Böyle bölümleri vardı ya raporun. Oralara ne yazacağımızı başta anlamadık. Öğretmen anlattıkça siz de anlatmıştınız ilk zamanlar, öyle daha iyi anladık. (Ö3)

(...) Mesela benim yazmam gelişti bence. İlk başlarda deney raporunu yazamıyordum. Anlamıyordum ne yazacağımı, sonra anladım. Soruma göre deney yaptık onu anlattık ve bulduğumuz şeyi yazdık. O bizim düşüncemiz oldu. Onu kanıtlamaya çalıştık raporumuzda. (Ö6)

Öğrencilerin birçoğu ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaları eğlenceli bulduğunu, öğrenme sürecinde eğlendikleri için derse daha fazla katıldıklarını ve bu sayede konuyu daha iyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Bu konuyla alakalı bazı öğrencilere ait örnek söylemler şöyledir:

Bu fen bilimleri derslerinde eğlenceli şeyler yaptık. Önceden yapmıyorduk. Arkadaşlarımla beraber çalıştık. Eğlendim. Önceden çok eğlenmemiştim. (...) Böyle daha güzel oldu. Bence daha iyi öğrendik. (...) Keşke bütün dersler böyle olsa, eğlenceli olsa böyle. Ben daha iyi anladım konuyu. Hep parmak kaldırdım.” (Ö1)

Ben feni hep sevdim ama bu dönemki derslerimiz daha hoşuma gitti. Daha eğlenerek öğrendik. (...) Yani kısacası faydalı bir ders oldu. Eğlenerek öğrendik. (Ö2)

Yani tamamen farklı oldu bu dersler. Çok eğlendik arkadaşlarla. Hep çarşamba olsun, bu ders olsun istiyorduk. (...) Bizim grupta M çok dersle ilgilenmez mesela. Ama bu derslerde hep çalıştı. O da derste parmak kaldırdı. (Ö3)

Öğrenmek daha kolay oldu. (...) Herkes derse daha çok katıldı. (Ö4)

(...) Çünkü derslerde daha çok eğlenince daha iyi anladım ondan bence (...) Eskiden dersi dinlemeyenler bu derste çok çalışkan oldular. Derse katıldılar yani. (...) Daha iyi öğrendik, anladık konuyu. (Ö5)

Öğretmenin, “Öğrenciler eğlenerek öğrendi. Derse katılımları arttı. Bu dersleri çok severek ve isteyerek takip ettiler. (...) Öğrenciler dedim ya özgür hissediyor kendini. Bu özgürlük öğrenmeleri açısından faydalı bence. Hatta bu şekilde daha iyi öğrendiklerini de düşünüyorum.” şeklindeki söylemi öğrencilerin bu konudaki görüşüne paralel olarak ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar ile öğrencilerin eğlenceli ve özgür bir öğrenme ortamında daha iyi öğrendiklerini ve bu süreçte derse katılımlarının arttığı görüşünü desteklemektedir.

Görüşme verilerinin incelenmesinin devamında, ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine başka bir ifadeyle akrandan öğrenmeye katkı sağladığı tespit edilmiştir. Öğrenciler, öğrenme sürecine grupça çalışarak, grup içinde ve dışında birbirlerine yardım ederek, grup içindeki tüm arkadaşlarının öğrenmesinde sorumluluk alarak katıldıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin uygulamalar esnasında birbirlerine yardım etmeleri, bilgi, düşünce ve tecrübelerini birbirlerine aktarmaları akrandan öğrenme açısından önemlidir. Uygulamalar esnasındaki grup çalışmalarının akrandan öğrenmeye olan etkisini öğretmen şu sözlerle ifade etmiştir:

Öğrencilerin gruplar hâlinde çalışmasına uygun bir yöntem olduğu için yani öğrenciler genel olarak beraber çalışmak durumunda olduğu için birbirlerinden de öğreniyor. (...) Bu yöntemi kullanmaya başladığımızdan beri beraber çalışabilme

yani grupla çalışma yetenekleri baya gelişti. Grup arkadaşlarının öğrenmesinden kendilerini sorumlu görüyorlar, birbirlerine öğretmeye çalışıyorlar. (Öğretmen)

Öğrencilerin akrandan öğrenme hakkındaki ifadeleri de öğretmenin bu konudaki görüşünü destekler niteliktedir. Öğrenciler de bu süreçte grupça çalıştıkları için birbirlerine her konuda yardım ettiklerini, zorlandıkları yerde grup arkadaşlarından destek alarak eksiklerini gidermeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin akrandan öğrenme ile ilgili ifadeleri şu şekildedir:

Arkadaşarımla birlikte ne yapacağımıza karar verdik. Yani ne deneyi yapacağımıza hangi malzemeleri alalım diye sorduk. Anlamadığım yerleri onlara sordum. Onlar yardım etti. Bazen raporumu yazarken yardım ettiler. (Ö1)

Bu derste grubumuzla çalıştık. Birbirimize yardım etmeye çalıştık. Öğretmene sormadan önce birbirimize sorduk. Ne yapalım nasıl yapalım. Neyi araştıralım diye hep grubun fikrini aldık. Birbirimizden fikir almak yararlı oldu. Yapamadığımız yerlerde grup bize yardımcı oldu. Gruptaki herkes çalıştı. Bizim grupta M. çok dersle ilgilenmez mesela. Ama bu derslerde hep çalıştı. O da derste parmak kaldırdı. Biz ona yardım ettik. Yazmayı zor yapıyordu ona yardım ettik. (Ö3)

Böyle grupça çalışmak... Arkadaşlarla birlikte. Yapamadığım bir şey olunca arkadaşarıma sordum. Onlar yardım etti. Öğretmen de yardım etti ama o başka gruplara da bakıyordu ya. Bazen duymuyordu. O zaman biz arkadaşarımla birlikte yardımlaşttık. Öğrenmek daha kolay oldu. (Ö4)

Görüşme verilerinin analizi ile ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrenciler üzerindeki bir başka etkisinin yaparak ve yazarak öğrenme olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenin söylemi, ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin yaparak ve yazarak öğrenmelerini sağladığını bu durumun da öğrencilerin daha iyi öğrenmelerine ve öğrenilenlerin kalıcı olmasına katkı sunduğunu göstermektedir. Öğretmen bu görüşünü aşağıdaki cümlelerle ifade etmiştir:

Çocuklar bir şeyi kendileri yaptıklarında hep daha iyi öğreniyorlar ve öğrendiklerini kolay kolay unutmuyorlar. Bu derslerde de araştırma yaparlarken her şeyi kendileri yaptılar. Yaparak yaşayarak öğrenme dedikleri şey işte bu. (...) Ayrıca öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri demiştiniz, en başta yaptığımız toplantıda. Gerçekten de öyle. Yani öğrenciler yazarken konunun detaylarını daha iyi fark ettiler. Yazarken ne bilip ne bilmediklerini de gördüler aslında. Grup hâlinde çalışmaları buna da yaradı. Birbirlerinin eksiklerini tamamladılar. (Öğretmen)

Öğrenciler bu süreçte deney tasarlayıp araştırma yaparlarken konuyu daha iyi ve kalıcı bir şekilde öğrendiklerini ayrıca ATBÖ araştırma raporu doldururken konu ile ilgili eksiklerini daha iyi fark ettiklerini ve yazarak konuyu daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenin görüşü ile de uyumlu olan bazı öğrenci görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

Öğretmenimiz bu derste bize hep yardım etti. Önceden dersi o anlatırdı. Şimdi yine anlattı ama sonra biz yaptık deneyleri, raporları bile kendimiz yazdık. Kendimiz yapınca dersi daha iyi anladık. Öğretmen bizi kontrol etti. Yanlışları düzeltti. (Ö4)

Bu derslerde her şeyi kendimiz yazdık. Hiçbir yerde yazmıyordu neler yazacağımız. Kendi kendimize ne yazacağımıza karar verdik. Bu bence bize düşüncelerimizi, deneyde neler yaptığımızı anlamamızı öğretti. (...) Raporu yazarken bilmediğimiz şeyleri fark ettik. Arkadaşlarımıza baktık nasıl diye. Sonra öğretmen yazılarımızı toplayıp kontrol ediyordu. Yanlışları düzelterip kâğıtları geri veriyordu. O zaman da nerde yanlış yaptığımızı öğrenmiş olduk. Bir daha o yanlış yapmayalım diye uğraştık. (Ö5)

Önceki fen derslerinde bazen kitaptaki deneyleri yapardık. Ama orda her şey belliydi. Yani nasıl yapılacağı yazardı. Burada ne yapacağımıza biz karar verdik, düşünüp. Sonra da uyguladık planımızı. Böyle daha iyi öğrendik. (...) Bu derste öğrendiklerimi unutmam gibi geliyor. (...) Hem biz yazarken daha iyi anladık konuyu. Böyle, bazen anladım sanıyordum. Ama rapordaki yeri yazmayınca yani

zorlanınca anlamamışım diyordum. Yani yazmak bilgimizi geliştirdi. Yazarken bildiklerimizi daha iyi öğrendik. (Ö6)

Süreç boyunca grup çalışmaları yaparak ATBÖ uygulama sürecine katılan öğrenciler bu sürecin kendileri üzerindeki bir diğer etkisinin de arkadaşlık ilişkileri üzerine olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler bu süreçte grup çalışmalarına katılarak birbirlerine her konuda yardımcı olduklarını, grup içindeki farklı fikirleri önemsediklerini ve birbirleri ile daha fazla vakit geçirerek birbirlerini daha yakından tanıdıklarını ifade etmişlerdir. ATBÖ uygulama sürecinin öğrencilerin sosyal becerileri üzerindeki bu etkisini ifade eden bazı öğrenci söylemleri şu şekildedir:

Arkadaşlarımla beraber yaptık her şeyi. Gruptaki arkadaşlarımla yani. Her şeye beraber karar verdik. Anlamadığımız yerlerde birbirimize sorduk. Bu bizim daha iyi arkadaş olmamıza yaradı. Grubumdaki arkadaşlarımla önceden çok oynamazdık. Şimdi beraber oynuyoruz hep. Dışarıya da beraber çıkıyoruz. (Ö2)

Arkadaşlarımla daha iyi anlaşmaya başladım. Çünkü deneyler sırasında beraber yardımlaşttık. Paylaşmayı öğrendik. Birimiz yapamayınca diğerleri ona yardım ettik. Grubumuzun iyi olması için uğraştık. (...) Gruptaki arkadaşlarımla daha iyi arkadaş olduk. (Ö4)

Birbirimize fikirlerimizi söyledik. Birlikte karar verdik. Birbirimize saygı duyduk. (Ö6)

Arkadaşlarımla daha çok yardımlaşttım. (...) R ve Y ile daha iyi arkadaş olduk. Daha çok birlikte oynadık. (Ö8)

Öğretmen de bu süreçte öğrencilerin sosyalleştiklerini, grup çalışmalarına birlikte katılan öğrenciler arasında arkadaşlık ilişkilerinin güçlendiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

Sınıftaki en sessiz, en kimseyle görüşmeyen kişi bile bu derslerde konuşmaya başladı. Bu durum teneffüslere de yansdı. Teneffüste tek başına oturanlar şimdi grup arkadaşlarıyla dışarı çıkıyor. Sınıfta muhabbet ediyor. (...) 4 yıldır sesini çok az duyduğum, çok utangaç bir kız öğrencim var. O bile arkadaşlarıyla teneffüslerde

vakit geçirmeye başladı, arada bana sorular da soruyor. Ondaki bu gelişimde bu dersin etkisinin oluşuna inanıyorum. (Öğretmen)

ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrenciler üzerindeki bir başka etkisinin, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına ilişkin olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler önceki dönemlerdeki fen bilimleri dersleri ile bu dönemki fen bilimleri derslerini karşılaştırdıklarında bu dönem yapılan uygulamalardan daha çok zevk aldıklarını, bu sebeple bu derslere daha istekli katıldıklarını sonuç olarak da fen derslerini daha çok sevdiklerini ifade etmişlerdir. Bu konuda öğretmene ve öğrencilere ait bazı örnek söylemler şunlardır:

(...) Öğrenme üzerinde olumlu etkisi olduğunu düşünüyorum. Öğrenciler bu yöntemi sevdi. Sevdikleri şeyi de daha kolay öğreniyorlar. Öğrenmeye, etkinliklere katılmaya istekli oluyorlar.(...) Öğrenciler eğlenerek öğrendi. Derse katılımları arttı. Bu dersleri çok severek ve isteyerek takip ettiler. (Öğretmen)

Fen dersini daha çok sevdim. Keşke bütün dersler böyle olsa eğlenceli olsa böyle. (Ö1)

Ben feni hep sevdim ama bu dönemki derslerimiz daha hoşuma gitti. Daha eğlenerek öğrendik. (Ö2)

Bu dersleri öncekine göre daha çok sevdim. Çünkü farklı şeyler yaptık. (...) Çok eğlendik arkadaşlarla. Hep çarşamba olsun, bu ders olsun istiyorduk. (Ö3)

En sevdiğim ders fen bilimleri dersi oldu. Önceden en çok matematiği severdim. Şimdi feni seviyorum. (...) Çünkü eğlendim baya. (Ö4)

Bence grupça böyle etkinlik yapmak daha zevkli. (Ö7)

Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrenciler üzerindeki etkileri şu şekilde özetlenebilir:

- ATBÖ yaklaşımına dayalı yürütülen fen derslerinin öğrencilerin genel olarak fen başarılarını arttırdığı; araştırma ve yazma becerilerinin gelişimine olumlu katkılar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

- ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrenciler tarafından eğlenceli bulunduğu, bu sebeple öğrencilerin bu süreçte derse katılımlarının arttığı ve bu durumun konunun daha iyi öğrenilmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

- ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların grup çalışmalarını esas alması sebebiyle bu sürecin öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine başka bir ifadeyle akrandan öğrenmeye katkı sağladığı tespit edilmiştir.

- ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalarla öğrencilerin yaparak ve yazarak öğrendiği bu durumun da kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı belirlenmiştir.

- Grup çalışmaları sırasında öğrenciler arası iletişimin artmasının, öğrencilerin bu süreçte sık sık birbirleri ile yardımlaşma ve paylaşım içinde olmalarının ve birlikte daha çok vakit geçirmelerinin arkadaşlık ilişkilerini güçlendirerek sosyal becerilerinin gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

- ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrenciler üzerindeki bir başka etkisinin, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına ilişkin olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu dönem yapılan uygulamalardan daha çok hoşlandıkları, bu sebeple bu derslere daha istekli katıldıkları sonuç olarak bu dönemki fen derslerini önceki dönemlere kıyasla daha çok sevdikleri sonucuna varılmıştır.

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulama Sürecinde Öğretmenin Rolü

Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalarda öğretmenin rolüne ilişkin birtakım bulgular tespit edilmiştir. Öğretmen ve öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda ATBÖ yaklaşımında öğretmenin rolü, “öğretim sürecinde” ve “nitelik açısından” olmak üzere iki kategori altında incelenmiştir. Görüşme sonuçlarına göre öğretmen öğretim sürecinde “soru soran”,

“kontrol eden-düzelten”, “rehberlik eden”, “aktif” ve “yöneten” bir rol üstlenirken; nitelik açısından “bilgili”, “sabırlı-anlayışlı” ve “araştırmaya önem veren” bir role sahiptir. ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulama sürecinde öğretmenin rolüne ilişkin tespit edilen kodlar, kategoriler ve frekans değerleri Tablo 36’da sunulmuştur.

Tablo 36

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulama Sürecinde Öğretmenin Rolüne İlişkin Belirlenen Kodlar, Kategoriler ve Frekans Değerleri

Kategori	Kod	Öğrenci/öğretmen	f
Öğretim sürecinde	Soru soran	Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8, Öğretmen	8
	Aktif	Ö1,Ö3,Ö4, Öğretmen	4
	Kontrol eden-düzelten	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8, Öğretmen	9
	Rehber	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8, Öğretmen	9
	Sınıfı yöneten	Öğretmen	1
Nitelik açısından	Bilgili	Ö4,Ö6,Öğretmen	3
	Sabırlı-Anlayışlı	Ö1,Ö2,Ö3, Öğretmen	4
	Araştırmaya önem veren	Öğretmen	1

ATBÖ uygulama sürecinde öğretmen değerlendirilirken öğretmen ve öğrencilerin en çok üzerinde durdukları husus öğretmenin süreç boyunca “soru soran” bir role sahip olması olmuştur. Görüşmelerden elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen süreç boyunca öğrencilere sık sık soru sorarak öğrencilerin merakını uyandırmayı, düşüncelerini sağlamayı, yaptıkları çalışmalarını değerlendirmelerini ve doğru karara ulaşmalarını amaçlamaktadır. Öğretmenin şu şekildeki söylemi öğretmenin ATBÖ uygulama sürecindeki “soru soran” rolüne ve amacına dikkat çekmektedir.

(...) Onun dışında öğrencilere doğruyu buldurmak için onları düşündürmek gerekiyor. Yani öyle güzel sorular soracaksın ki çocuk merak etsin. Ya da doğru cevaba ulaşsın. Neler yapacaklarını onlara söylerseniz bu yöntemi kullanmanın bir anlamı kalmıyor. Onların düşünmesini sağlayarak cevaba ulaşmalarını sağlamak da bu süreçte öğretmene düşen en önemli görevlerden biri. (Öğretmen)

Ayrıca öğretmen, ATBÖ yaklaşımını uygulamaya başladıktan sonra soru sormayla ilgili kendinde meydana gelen değişimi şu sözlerle ifade etmiştir:

Ben de daha iyi sorular sormaya başladım sanırım. Yani öğrencilerimi düşünmeye itecek türden. Merak uyandırıcı. Bu diğer derslere de yansdı. Nasıl sorayım ki daha ilgi çekici hâle gelsin diye sık sık düşünmeye başladım. Önceden kitaptaki sorulara bağlı kalırdım şimdi kitaba bile bakmadan soruları hep kendim soruyorum. (Öğretmen)

Bu konuda öğrencilere ait bazı örnek söylemler de şunlardır:

(Öğretmen) Çok fazla soru sordu. Çünkü cevabını bizim bulmamızı istiyordu. (Ö2)

Öğretmen hepimize soru soruyordu zaten. Ona cevap verirken de fikrimizi söylüyorduk. (...) Diğer derslerde de fikrimizi söylüyoruz. Öğretmen o derslerde de soruyor ama bu ders kadar değil. En çok bu derslerde soru sordu bize. (Ö4)

Öğretmenimiz bize hep yardım etti. Sorular sorarak doğru cevabı bulmamızı sağladı. Yapamayınca bize nasıl yapabileceğimizi gösterdi. (Ö6)

Evet, fikirlerimi söyledim. Öğretmen soru sorunca cevap verdim. (...) Öğretmenimiz en çok soruyu bu derslerde soruyor. Hatta yanımıza gelip hepimize tek tek bile soruyor. (Ö8)

Görüşmelerden elde edilen verilere göre ATBÖ uygulama sürecinde öğretmenin; tüm öğrencilerin yapmış oldukları çalışmalarını sürekli kontrol ettiği, gerekli gördüğü yerlerde düzeltmeler yaptığı, öğrencilerin doğru çalışmalar yapabilmesi için onlara rehberlik ettiği ve bunları yaparken öğretim sürecinde oldukça aktif bir rol aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenin aşağıdaki söylemi ATBÖ uygulama süreci boyunca öğrenci çalışmalarının öğretmen tarafından kontrol edilip düzeltilmesinin ve öğretmenin öğrencilere rehberlik etmesinin gereğini ve önemini ortaya koymaktadır:

Bunun dışında öğretmen her daim kontrollü olmalı demiştim. Öğrencilerin yaptığı her çalışma kontrol edilmeli. Çünkü mesela konuyu işledik. Kavram haritası yaptık.

Artık araştıracağımız soruya geldik. İşte bu noktadan sonra çok ciddi bir kontrol gerekiyor çocuklar üzerinde çünkü buradan itibaren hatalar, eksikler başlıyor. Takip edilmezlerse, doğru yöne çekilmezlerse baştan yanlış yapacakları için her şey hatalı gider. Deneyleri yanlış yaparlar, raporu yanlış doldururlar vesaire... O zamanda yapılan her şey boşa gidebilir. (Öğretmen)

Yapılan görüşmenin devamında öğretmenin ATBÖ uygulama sürecinde öğretmenin rolü ile ilişkili şu söylemi öğretmenin bu süreçte oldukça aktif olması gerektiğine de dikkat çekmektedir: “Bütün grupları tek tek dolaşıp her öğrenciyle tek tek ilgilenmek gerekiyor. Hiç boşluk yok.”

Görüşmelerden elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin bu konudaki görüşlerinin öğretmenin bu konudaki görüşü ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin şu söylemleri öğretmenin ATBÖ uygulama sürecinde “kontrol eden-düzelten”, “rehberlik eden” ve “aktif” bir role sahip olduğuna dikkat çekmektedir:

(...) Bizim yaptıklarımızı kontrol etmek. Dersi anlatmak. Bize her şeyde yardım etmek. Yanlışlarımızı görmemizi sağlamak. (...) Öğretmenimiz diğer dersleri hep oturarak anlatıyor. Matematikte filan bazen tahtaya yazıyor. Bu dersi hep ayakta anlatıyor. Hep yanımıza geliyor. Başka gruplara gidiyor. Bize çok yardımcı oluyor. (Ö1)

Şimdi her şeyi biz yaptık. Öğretmen bizi kontrol etti. Hep soru sordu. Yanlış yapınca bizi uyardı. Doğrusunu gösterdi. (Ö2)

Öğretmen biz yazı yazarken çok yoruldu. Çünkü bakıyordu herkes yanlış yazıyordu. Onları düzeltmek için bizim hepimizin anlaması için o baya yoruldu. (...) Baya bir şey yaptı yani. (...) Diğer derslerde kitap açıyoruz. Bazen tahtadan bakıyoruz. Öğretmen bize oradan anlatıyor genelde. Ama bu ders bir sürü şeyle uğraşılıyor ve yoruluyor. (Ö3)

(Öğretmen) Bizim deneyimizi doğru yapmamız için sürekli kontrol ediyor. Sürekli sınıfta geziyor. Raporlarımıza bakıyor. Yine yapamazsak o zaman biraz ipucu veriyor. (...) Diğer dersleri mesela matematiği, sosyali, Türkçeyi... kitaptan işliyoruz ama bu derste hiç kitap kullanmadık. Kitaptan sadece evde okuma yapın dedi ve ödev verdi. (...) Bu derslerde öncesine göre ve başka derslere göre daha çok yoruluyor. Uğraşiyor devamlı. (Ö4)

Öğretmen hep kontrol etti. Deney yaparken filan yaptıklarımız doğru mu oluyor diye baktı devamlı. Yapamayınca öğretmene sorduk o bize gösterdi nasıl yapılacağını. (...) Yani öğretmenin görevi kontrol etmek, bize yardım etmek. Yazımızı kontrol etmek, deneyi kontrol etmek, yanlışları düzeltmek bence. (...) Yapamayınca bize nasıl yapabileceğimizi gösterdi. (Ö6)

Öğretmenle yapılan görüşmeden elde edilen verilerin incelenmesiyle, ATBÖ uygulama sürecinde öğretmenin bir başka görevinin öğretim ve öğrenme sürecinin verimli bir şekilde sürdürülebilmesi için sınıfını etkili bir şekilde yönetmek olduğu tespit edilmiştir. ATBÖ sürecinde uygulamaların aksamadan, verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesinin öğretmenin sınıf yönetimi konusundaki becerisi ile ilişkili olduğunu öğretmen şu sözleri ile ifade etmiştir:

Öğretmen bu yöntemi kullanırken bir kere çok iyi bir yönetici olmalı. Bunu kesinlikle belirtmeliyim. Sınıfına çok iyi hâkim olmalı. Çünkü ipin ucu bir kaçarsa yani kontrol elden bir çıkarsa çocukların dağılması kaçınılmaz olur. Her ne kadar her şeyi onlar yapıyormuş gibi görünse de aslında işin gizli kahramanı öğretmen bence. (Öğretmen)

Görüşme verilerinin analiz edilmesinin devamında, öğretmenin ATBÖ uygulama sürecinde “bilgili olma”, “anlayışlı ve sabırlı olma” ayrıca “araştırmaya önem verme” gibi niteliklere sahip olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sürecin her basamağında öğrencilerden gelebilecek her türlü soruya cevap verebilmek ayrıca süreci verimli bir şekilde yönetebilmek için öğretmenin konu alanı ve ATBÖ yaklaşımına hâkim olmasının önemine öğretmen şu sözleriyle dikkat çekmiştir:

Öğretmen konuya hâkim değilse bu yöntemi kullanmakta zorlanabilir. Çünkü öğrencilerden araştırma sürecinde bazen öyle sorular geliyor ki açıklayabilmek için donanımlı olmak gerekiyor. (...) Yöntemi ben uygulamaya başladığımda ilk zamanlar çok heyecanlandım, kaygılandım yapabilir miyim diye. Çünkü sınıfa ve konuya çok iyi hâkim olmayı gerektiren bir yöntem bu. (Öğretmen)

ATBÖ uygulama sürecinde öğretmenin “bilgili” rolüne öğrenciler şu sözleriyle dikkat çekmiştir:

Yani bu sorunlarımızı öğretmene sorarak ondan yardım isteyerek çözdüm. Mesela rapor filan yazmayınca yani ne yazacağımızı bilemeyince işte deneyi yapamadığımızda filan ya da emin değilsek ona sorduk. O dersi çok iyi bildiği için bizim iki saat düşündüğümüz şeyi hemen yapıyordu. Raporumuzdaki yanlışları bile şipşak görüyordu. (Ö4)

Yapamayınca öğretmenimden ve arkadaşlarımdan yardım istedim. Yapamadığımız şeyleri ilk önce birbirimize soruyoruz mesela ama tabii bazen bilemiyoruz. O zaman öğretmenimize soruyoruz mecburen çünkü o her şeyi biliyor. (Ö6)

Süreç boyunca her öğrenciyle yakından ilgilenilmesi, yapılan her çalışmanın kontrol edilerek dönütler verilmesini gerektirmesi ve grup çalışmaları sırasında öğrencilerin artan iletişimine bağlı olarak öğrenme ortamında meydana gelen gürültü sebebiyle öğretmenin bu süreçte daha sabırlı ve anlayışlı bir rol üstlenmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu tespitlerle ilgili öğretmenin örnek söylemi şu şekildedir:

Öğretmen çok sabırlı olmalı. Anlayışlı olmalı. Aynı yanışı her grupta tekrar tekrar düzeltmek, bir şeyi defalarca anlatmış olmana rağmen her öğrenciye tekrar tekrar

bir daha anlatmak kolay değil. Sınıftaki ses de cabası. Bütün grupları tek tek dolaşp her öğrenciyle tek tek ilgilenmek gerekiyor. (Öğretmen)

Öğrenciler bu konudaki görüşlerini aşağıdaki sözlerle ifade ederek ATBÖ uygulama sürecinde öğretmenin sabırlı ve anlayışlı bir role sahip olduğuna dikkat çekmiştir:

Çok konuşuyoruz yani. Ses çok olsa da öğretmen çok kızmıyor. Diğer derslerde herkes sessiz olsun, otursun istiyor. Bu derste ayağa kalksak da kızmıyor. (...) Çünkü kalkmamız gerekiyor deney yapıyoruz malzeme getiriyoruz. Konuşmayan bile bu derste çok konuşuyor valla. (Ö1)

(Öğretmen) Daha anlayışlıydı bence. Eskiden ses yapınca bize kızardı. Bu derslerde çok ses olsa da kızmadı. (...) Uyardı sadece, dersle ilgilenelim diye. Bazen çok konuşunca herkes, biraz sinirlendiği oldu ama o kadar da olur çünkü herkesin dinlemesini istiyor. Çünkü herkes konuşunca dinlemiyor öğretmeni, bu sefer aynı soruyu sürekli soruyorlar. Öğretmen yeniden anlatıyor. Sonra başka biri yine aynı şeyi soruyor. (Ö2)

Son olarak, araştırma etkinliklerinin yürütülmesinde rehber olan ve bu süreci yöneten kişi olan öğretmenin, öncelikle kendisinin araştırmaya önem veren bir niteliğe sahip olması gerektiğini, öğretmen şu sözleriyle ifade etmiştir: “Öğretmenin de araştırma yapmaya değer vermesi bunun öğrenciler için çok önemli bir beceri olduğuna inanması ve ona göre hareket etmesi gerekiyor.”

Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi neticesinde ATBÖ uygulama sürecinde öğretmenin rollerine ilişkin tespitler şu şekilde özetlenebilir:

- Öğretmenin, öğrencilerin merakını uyandırmak, çalışmalarını doğru bir şekilde yürütmelerini sağlayarak doğru karar almalarını sağlamak amacıyla süreç boyunca sık sık soru sorduğu tespit edilmiştir.

- Öğretmenin ATBÖ uygulama sürecinde öğrencilerin yaptıkları tüm çalışmalarını sürekli kontrol eden ve yanlışları düzelten bir role sahip olduğu belirlenmiştir.

- Öğretmen bu süreçte öğrencilere her konuda yardım eden, çalışmalarını doğru bir şekilde sürdürebilmeleri için yol gösteren bir rehber olarak tanımlanmıştır.

- Öğretmenin ATBÖ uygulama sürecinin her basamağında oldukça yoğun çalıştığı, dersin başından sonuna kadar tüm etkinliklerde, öğrenci çalışmalarının takibinde ve değerlendirmesinde aktif rol oynadığı belirlenmiştir.

- Öğretmenle yapılan görüşmeler sonucunda, ATBÖ uygulama sürecinde öğretmenin bir başka görevinin öğretim etkinliklerinin verimli bir şekilde ilerleyebilmesi için süreci ve sınıfı etkili bir şekilde yönetmek olduğu tespit edilmiştir.

- Öğretmenin uygulama sürecinde konu alanına ve ATBÖ yaklaşımına hâkim olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenin bu yönüyle ATBÖ uygulama sürecinde bilgili bir rol üstlendiği anlaşılmaktadır.

- ATBÖ uygulamaları esnasında sınıfta oluşan gürültü ve öğretmenin artan iş yükü gibi sebeplerle öğretmenin bu süreçte daha sabırlı ve anlayışlı bir role sahip olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

-Bu süreçte öğretmenin kendisinin de araştırma yapmaya önem ve değer vermesi gerektiği, öğretmenle yapılan görüşme sonucu tespit edilen bir diğer husus olmuştur.

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulama Sürecinde Karşılaşılan Güçlükler

Yarı-yapılandırılmış görüşmeler aracılığı ile öğretmen ve öğrencilerin ATBÖ uygulama sürecinde birtakım güçlüklerle karşılaştıkları sonucuna ulaşılmıştır. Karşılaşılan güçlükler, öğrenciler açısından “rapor yazma” ve “deney yapma” konularında saptanırken; öğretmenin karşılaştığı güçlüklerin “sınıf yönetimi”, “derse hazırlık” ve “rapor kontrolü” konusunda olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca “uygulama sürecinin yoruculuğu”, bu süreçte yapılan uygulamalar için “ders süresinin yetersizliği” ve öğrenme ortamında meydana gelen “gürültü” süreç bakımından tespit edilen güçlükler olarak belirlenmiştir. Tablo 37’de

ATBÖ uygulama sürecinde karşılaşılan güçlüklerle ilişkin belirlenen kodlar, kategoriler ve frekans değerleri gösterilmiştir.

Tablo 37

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulama Sürecinde Karşılaşılan Güçlüklerle İlişkin Belirlenen Kodlar, Kategoriler ve Frekans Değerleri

Kategori	Kod	Öğrenci/öğretmen	f
Öğrenci açısından	Rapor yazma	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8, Öğretmen	8
	Deney yapma	Ö1,Ö3,Ö5,Ö6,Ö8,Öğretmen	6
Öğretmen açısından	Sınıf yönetimi	Öğretmen	1
	Derse hazırlık	Öğretmen	1
	Rapor kontrolü	Öğretmen	1
Süreç açısından	Ders süresi	Ö2,Ö4,Ö5,Ö7,Ö8, Öğretmen	6
	Yoruculuk	Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö8,Öğretmen	6
	Gürültü	Ö1,Ö2,Ö6,Ö7,Öğretmen	5

Yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin, ATBÖ uygulama sürecinde en çok rapor yazma konusunda güçlük çektikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler ilk kez araştırma raporu doldurduklarını, sürecin başlarında düşüncelerini yazarak ifade etmekte güçlük çektiklerini, raporun bölümlerine ne yazacakları konusunda zorlandıklarını ve bu bölümleri birbirleri ile karıştırdıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu sorunu çözmek için arkadaşlarından ve öğretmenlerinden yardım aldıkları, süreç ilerledikçe rapor yazma konusunda deneyim kazandıkları için daha az zorlandıkları belirlenmiştir. Bu tespitlerle ilişkili öğrenci söylemlerine şu şekilde örnek verilebilir:

Evet, zorlandığım şey oldu. Rapor var ya hani dolduruyoruz deney yaparken. Onu yazmak zordu. (...) Ne bileyim ne yazacağımı anlamamıştım çok işte. O yüzden sürekli yanlış şeyler anlatıyordum raporumda. Öğretmen de kontrol edince sildirip düzelttiriyordu. (...) İlk defa yaptığımızda zor oldu yazmak bizim için ama sonradan kolay oldu çünkü biz öğrendik. (...) Yapamayınca size söyledik, öğretmenimizden yardım istedik. Öyle yaptık. (Ö1)

(...) Evet, araştırma raporu. Onu yazarken zorlandım. Arkadaşıma sordum yapamayınca ama onlar da çok yapamadı. Sonra öğretmen geldi ona sorduk hep.

Mesela ben deneyimizi anlatıyordum, öğretmen, “Oraya deneyini yazma, oranın yeri bura değil.” diyordu. Bunları en başlarda hep yanlış yerlere yazıyordum. Çünkü başta pek anlamamıştım ne yapacağımızı sonradan anladım ama. İlk başta daha zordu sonra daha kolay oldu. (...) Çünkü alıştık. Başta anlamadığımız şeyleri sonradan anladık. (...) Öğretmen gösterdi bize nasıl olacağını öyle öğrendik hepimiz. (Ö2)

Deneyimizi yazdığımız araştırma raporu vardı bir de. Onda birazcık zorlandım. (...) Beni yazarken en çok işte şey zorladı: Benim aklıma bir şeyler gelmiyordu yazmak için. Anlamadım ki ne yazacağımı. İlk defa böyle bir şey yazdık. (...) Yazmayınca arkadaşlarıma bakıyordum. Öğretmenimiz de yardım ediyordu hepimize. İlk başta hiç güzel olmuyordu. Sonra öğretmen beğenmeye başladı. Yani öyle diyordu hep. (Ö3)

Bir de yazımızı yazarken zorlandık tüm sınıf. (...) Ama raporun başka bölümleri vardı. Bazı yerler zordu. Ben hep karıştırıyordum nereye ne yazacağımı. Yanlış yazıyordum genelde zaten. (...) O zaman öğretmenimizden yardım istiyorduk. Bir de raporlarımızı alıp düzeltip geri veriyordu. Oradan da yanlışlarımızı görüyorduk. Biraz düzelttik. (Ö4)

Ama en en çok deneyin raporunu yazarken zorlandım. Aklıma fikir geliyordu şöyle yazayım diye. Ama yazarken unutuyordum ne yazacağımı. (Ö5)

Başta biraz deney raporunu yazarken zorlandım. (...) Bir de öğretmen başta daha çok düzeltiyordu raporumu sonra düzelttiği şeyler azaldı. Demek ki daha doğru yazmaya başladım. (Ö8)

Öğretmenle yapılan görüşmeden elde edilen veriler öğrencilerin bu konudaki görüşünü desteklemektedir. Öğretmen, öğrencilerin rapor yazarken düşüncelerini ifade etmekte güçlük çektiklerine, genellikle tek kelimelik cevaplar verdiklerine ve raporun bölümlerine ne yazmaları gerektiğini anlamadıklarına dikkat çekmiştir. Öğretmenin şu

söylemi öğrencilerin ATBÖ sürecinde rapor yazma konusunda yaşamış oldukları zorluklara ve süreç içerisindeki gelişimlerine açıklık getirmektedir:

En zorlandığımız nokta burası diyebilirim. Her şeyi yapıyorduk iş araştırma raporu yazmaya geldiğinde öğrenciler tikanıp kalıyordu. En iyi öğrenci bile. Rapor üzerinde açık açık yazmasına rağmen raporda yazan bölümleri: İşte tahminim, değiştirdiğim şey, sabit tuttuğum şeyler gibi... Öğrenciler ne yazacaklarını bilmiyorlardı. (...) Raporunda birçok hata yapıyorlardı. (...) Zaman ilerledikçe daha iyi oldu, formata alıştılar. Nereye ne yazacaklarını daha iyi gördüler. Bunda toplanan raporların düzeltme yapılarak öğrenciye geri verilmesinin de çok büyük etkisi var. Yani kısacası en başta çok zorlansalar da öğrenciler bu tarz yazmaya alışınca hatalar azaldı. (Öğretmen)

Görüşme verilerinin analiz edilmesinin devamında, öğrencilerin rapor yazmanın haricinde ATBÖ uygulama sürecinin deney yapma aşamasında zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bazı öğrenciler önceki deneysel çalışma tecrübelerinden farklı olarak deney öncesinde kendilerine verilen bir yönerge olmadığı için sürecin başlarında neyi, nasıl yapmaları gerektiği konusunda sıkıntı yaşadıklarını ifade etmiştir. Öğrencilerin deney yaparken en çok; araştıracakları soruyu belirlemede ve deneylerini tasarlamakta zorlandıkları yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu sorunu rapor yazma konusunda olduğu gibi arkadaşlarından ve öğretmenlerinden yardım isteyerek çözmeye çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu tespitle ilgili öğrencilere ait bazı söylemlere şu şekilde örnek verilebilir:

Bir de deneyi nasıl yapacağız bunu da kimse demiyordu bize. Kitapta filan yazmıyordu ya, o da biraz zordu. (...) Öğretmene söylüyorduk ne yapacağımızı o, "Tamam, güzel." deyince yapıyorduk. (Ö1)

Bir tek deneyi nasıl yapacağımızı düşünmek zor oldu. (...) Arkadaşarımla beraber konuşunca iyi fikirler geldi aklımıza. Bazen de öğretmenimize sorduk. (Ö3)

Bir de deneyler beni en çok zorlayan şeylerden biriydi. Gerçi sonradan sevdim. Alıştığımız için artık güzel deneyler yapabiliyoruz. Ama ilk başta ne yapacağımızı ben çok bilemiyordum açıkçası. Yani ortada hiçbir şey yoktu ki. Öğretmen, “Haydi araştıracağınız şeyin sorusunu yazın, malzeme alın, plan yapın...” filan diyordu. Biz hepimiz kalıyorduk. Herkes başkası yapsın diye bekliyordu yani, bilemeyince... Kitaptaki deneylerde her şey yazıyordu, burada her şeyi biz yapıyoruz. O yüzden zorlandım ama sonradan dedim ya ne yapacağımızı daha iyi anlayınca güzel deneyler yaptık beraber. (Ö6)

(...) Hatta deney yaparken bile zorlandım. Doğru araştırma sorusu soramayınca deneyimiz de yanlış oluyordu. O yüzden hemen öğretmene sorduk. O olur deyince sorumuzu araştırdık. Böyle çözdük biz sorunumuzu. (Ö8)

Öğrencilerin ATBÖ uygulama sürecinin deney aşamasında zorlandıklarına dair görüşünü öğretmen şu sözlerle ifade etmiştir:

En hoşuma giden şey öğrencilerin birlikte çalışması, birbirine yardım etmesi ve araştırmalarını kendileri tasarlayıp ortaya bir sonuç çıkarabilmeleri. İlk zamanlar çok zorlanıyorlardı ama zamanla bunu kendileri daha az yardımla, daha doğru bir şekilde yapmaya başladılar. (Öğretmen)

Öğretmenle yapılan görüşmeler neticesinde öğretmenin ATBÖ uygulama sürecinde “sınıf yönetimi”, “derse hazırlık” ve “rapor kontrolü” konularında güçlük çektiği tespit edilmiştir.

Öğrencilere çalışmalarında rehberlik ederken aynı zamanda diğer öğrencilerden gelen soruları cevaplamak ve grup çalışmaları esnasında sınıfta oluşan gürültüyü yönetmek öğretmenin kendisini yetersiz hissetmesine sebep olduğu için öğretmenin sınıf yönetimi konusunda zorluk yaşadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu tespite ilişkin öğretmenin söylemi şu şekilde olmuştur:

(...) Onlara (öğrencilere) yardımcı olmam gerekiyordu ama bazen hepsi aynı anda soru soruyordu. Hangisine cevap vereceğime, kime yetişeceğime karar veremiyordum. Çocuklar grupça çalıştığı için sınıfta gürültü eksik olmuyordu zaten. Bu durum beni iyice geriyordu anlayacağınız. Yapamıyorum galiba bu dersi yönetemiyorum diye düşündüğüm çok oldu. (Öğretmen)

Öğretmen, öğrenciler tarafından anlaşılmayan noktaları, sıkça sorulan soruları tahtada tüm sınıfa aynı anda açıklayarak bu sorunu çözdüğünü şu sözlerle ifade etmiştir:

Sonra en çok zorlanılan şeyleri, en çok sorulan noktaları belirleyip tahtaya yazıp tüm sınıfa anlatmaya karar verdim. Birkaç ders üst üste bunları tekrar ettim. Bu şekilde daha kolay oldu. Sonrasında zaten öğrenciler de alıştı. Eskisi kadar hata yapmamaya başladılar. Daha iyi anladılar kendilerinden bekleneni. (Öğretmen)

Öğretmen ayrıca ders öncesinde iyi bir planlama yaparak ve çalışma gruplarını süreç içerisinde yeniden düzenleyerek sınıf yönetimi konusunda yaşadığı zorluğu çözmeye çalıştığını şu sözlerle dile getirmiştir:

En başlarda sınıf yönetimini sağlamakta zorlandım. Bunun için ders öncesinde iyi planlamaya özen gösterdim. Grupların beraber çalışmaya uygun kişilerden oluştuğuna emin oldum. Süreç içinde birtakım değişiklikler de yaptım bununla ilgili. (Öğretmen)

Öğretmenin ATBÖ uygulama sürecinde zorlandığı bir diğer hususun rapor kontrolü olduğu belirlenmiştir. Rapor yazma konusunda öğrencilere sıkça rehberlik edilmesine rağmen aynı hataların öğrenciler tarafından yapılmaya devam edilmesi bu konuda yaşanan zorluğun sebebi olarak tespit edilmiştir. Öğretmenin aşağıdaki ifadesi hem ders esnasında, hem ders sonrasında öğrencilerin yazdıkları raporların kontrol edilip değerlendirilmesinin öğretmen açısından zorluğuna dikkat çekmektedir:

Araştırma raporunu ders içinde kontrol etmek, öğrencileri ne yazacakları konusunda sürekli yönlendirmek ve ders sonrasında bu raporları değerlendirmek

de beni en zorlayan şeylerden. Çünkü sürekli aynı şeyleri tekrar etmeme rağmen öğrenciler hep yanlış yazıyordu. Araştırma sorusunda, değişkenleri belirlemede, iddiada bulunmakta kısacası araştırma raporunun birçok yerinde zorlanıyordu.
(Öğretmen)

Öğretmenle yapılan görüşmeler sonucu, ATBÖ uygulama sürecinde öğretmenin ayrıca derse hazırlık hususunda zorluk yaşadığı tespit edilmiştir. Öğretmen diğer derslerin aksine ATBÖ yaklaşımına dayalı fen bilimleri derslerinde hazır bir plandan yararlanılmadığını, bu ders için ders öncesinde ders planı ve malzeme hazırlamanın öğretmen açısından uğraş verici olduğunu şu sözlerle ifade etmiştir:

Öbür derslerde neyin nasıl yapılacağı belli. Bunda öyle bir şey yok. Planı da kendimiz yapmak zorundayız. Soracağımız soruları da biz belirliyoruz. Malzeme hazırlamak gerekiyor en basitinden. Her malzeme de kolay bulunmayabilir. Mesela çoğu okulda yok. O zaman öğretmen mecburen kendi alacak ya da yapacak. Bunlar da işte öğretmen için biraz uğraştırıcı. Herkes uğraşmak istemeyebilir.
(Öğretmen)

ATBÖ uygulama sürecinin “yoruculuğu”, bu süreçte yapılan uygulamalar için “ders süresinin yetersizliği” ve uygulama sürecinde meydana gelen “gürültü” görüşme verilerinin analizi sonucu, süreç açısından tespit edilen güçlüklerdendir.

Öğretmen ve öğrenciler ATBÖ uygulama sürecini değerlendirirken ve bu süreçte yaşanan güçlüklerle ilgili görüşlerini ifade ederlerken dikkat çeken konulardan biri derse ayrılan sürenin bu derste yapılan uygulamalar bakımından yetersiz oluşu olmuştur. Bazı öğrenciler bu ders için ayrılan sürede araştırma raporunu tamamlamakta zorlandığını şu sözlerle dile getirmişlerdir:

(...) Ama rapor yazarken genelde zorlandım. Yani daha iyi yazabilirdim ama zaman yetmiyordu ki. Biraz daha zaman olsa yanlışlarımı düzeltirdim. (Ö2)

Belki dersler biraz daha fazla sürebilirdi. Bazen yetiştiremiyorduk. Özellikler raporlarımızı yazmayı bitiremiyorduk. (Ö5)

3 ders yerine 4 ders olabilirdi. Çünkü bazen raporun son yerlerini yetiştiremiyorduk. Hem grupları dinlemek hem yazmak zor oluyordu. (Ö7)

Bazı öğrenci söylemleri de ATBÖ uygulama sürecinde büyük grup tartışmalarına yeterli zaman kalmadığı için bu aşamanın hızlı geçtiğine dikkat çekmektedir:

Bazı gruplar farklı şeyleri araştırmıştı. Onları da dinledik. Bazen yanlış oluyordu arkadaşlarımdan deneyleri. O zaman diyorduk yanlış diye. Sebebini söylüyorduk yani. Böylece bir sürü şey öğrendik. Bunları yaparken zaman bazen yetmiyordu. Çok hızlı anlatmamız gerekiyordu deneyimizi. (Ö8)

(...) Çünkü dersin sonu olduğu için gruplar birbirini çok dinlemiyordu. Öğretmen sürekli uyarıyordu. Bazen de yetişmiyordu. Yani bir grup anlatamıyordu bazen deneyini. Zil çalıyordu. (Ö4)

Görüşme verileri doğrultusunda öğretmenin bu konudaki görüşünün öğrencilerin görüşleriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Öğretmen, öğretim programında fen bilimleri dersi için ayrılan sürenin ATBÖ uygulamaları için yetersiz olduğunu şu sözlerle ifade etmiştir:

Konuları belirlenen sürelerde bitirmeye çalışmakta da zorlandım. Öğrencilerin araştırma yapmaları, rapor yazmaları ve tartışmaları zaman alıcı aktiviteler. Bunları süresi içinde yetiştirmeye çalışmak için oldukça çaba sarf ettim. Rahat davransam çok daha uzun sürebilirdi. (Öğretmen)

Görüşme verilerine göre ATBÖ sürecinde yer alan uygulamaların yoruculuğu, bu süreçte karşılaşılan bir diğer güçlük olarak tespit edilmiştir. Öğrenciler, ATBÖ sürecindeki uygulamaların öğretmen ve öğrenciler açısından yorucu olduğunu şu örnek söylemlerle ifade etmiştir:

Önceki derslere göre biraz yorulduk ama zevkli geçti derslerimiz. (Ö2)

Öğretmen biz yazı yazarken çok yoruldu. (...) Çünkü bakıyordu herkes yanlış yazıyordu. Onları düzeltmek için bizim hepimizin anlaması için o baya yoruldu. (Ö3)

(Öğretmen) Bu derslerde öncekine göre ve başka derslere göre daha çok yoruluyor. Uğraşılıyor devamlı. Bu ders bittikten sonra resim dersi yaptırıyor. Sonra serbest okuma yaptırıyor. Sanırım yorulduğu için dinlenmek istiyor. Biz de yoruluyoruz, o yüzden iyi oluyor. (Ö4)

Ama biraz da yorulduk. Deney yapmak ve yazı yazmak yordu biraz. (Ö5)

Öğretmenimiz en çok soruyu bu derslerde soruyor. Hatta yanımıza gelip hepimize tek tek bile soruyor. Çok yoruldu öğretmen. (Ö8)

Öğretmen, ATBÖ sürecini öğretmen açısından uygulama öncesi, uygulama esnası ve sonrası olarak değerlendirmiş ve tüm bu aşamalarda öğretmenin iş yüküne dikkat çekmiştir. Öğretmen bu konudaki düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir:

Çünkü öğretmenin sürekli aktif olmasını gerektiren bir yöntem. Oturacak zamanınız yok. Ders öncesinde plan yapıyorsunuz malzeme hazırlıyorsunuz. Merak uyandıracak iyi sorular belirlemeniz gerek. ATBÖ raporlarının çıktısını almanız gerek. Kullanılan malzemelerin çoğu okulda yok. (...) Bu da ekstra bir uğraş açıkçası. Ders sürecinde sürekli konuşma, grupları kontrol etme, düzeltme yapma hâlindesiniz. Grup tartışmalarını yönetiyorsunuz. Ders sonrasında topladığımız araştırma raporlarında düzeltmeler yapıyorsunuz. (Öğretmen)

Öğretmen, ATBÖ uygulama sürecinin öğrenciler açısından da yorucu olduğuna dair görüşünü şu sözleriyle belirtmiştir:

Öğrenciler de baktığınız da sürekli bir şeyler yapmak zorunda. Kısacası çok yoğun ve yorucu uygulamalar içeriyor. (...) Öğrenciler açısından yine belki yorucu olabilir ama onlar aktif oldukları için keyif alarak öğreniyorlar. Yorucu olması o yüzden onları çok etkilemiyor. (Öğretmen)

Görüşmelerden elde edilen verilere göre ATBÖ uygulama sürecinde karşılaşılan bir diğer güçlüğün uygulamalar esnasında sınıfta meydana gelen gürültü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen grup çalışmalarına bağlı ortaya çıkan gürültü sebebiyle süreci yönetmekte zorlandığını şu şekilde ifade etmiştir:

Öğrencilerimin derslerde çok eğlendiklerini görüyorum ancak bu eğlence bazen sınıf içinde çok gürültüye sebep olabiliyor. Bu açıdan bakınca öğretmen açısından zorlayıcı yanları da var. (...) Tüm bunları yaparken aynı zamanda sınıfta çıkan gürültüyü de yönetmek zor oldu. (...) Çocuklar grupça çalıştığı için sınıfta gürültü eksik olmuyordu zaten. Bu durum beni iyice geriordu anlayacağınız. (Öğretmen)

ATBÖ uygulama sürecinde artan sınıf içi iletişime bağlı olarak öğrenme ortamında meydana gelen gürültü, aynı zamanda öğrencilerin ders içi etkinlikleri takip etmelerini zorlaştırmıştır. Bu tespite ilişkin öğrencilere ait bazı söylemler şunlardır:

Diğer gruptakilerin yaptıklarını dinlemek faydalıydı ama herkes çok ses yapıyordu. Duyamıyorduk ki. Öğretmen “Susuuun” diye bağıyordu hep. (Ö1)

Bir de gürültü oluyordu sınıfta birbirimizi zor duyuyorduk o yüzden. (Ö2)

Sınıfta bazen çok gürültü oluyordu. Başım ağrıyordu. (...) Herkes rahatça birbiri ile konuşuyordu. Diğer derslerdeki gibi olmadığı için daha rahat konuşuyorduk. (Ö6)

Bu derslerde hep çok gürültü oluyordu sınıfta çünkü herkes gruptaki arkadaşıyla konuşuyordu. (...) Dersle ilgili konuşmayanlar oluyordu bazen. Öğretmen onları uyarıyordu. Ama onlar yüzünden sınıfta çok ses oluyordu. Bazen duyamıyordum öğretmeni ve arkadaşlarımı. (Ö7)

Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler doğrultusunda ATBÖ uygulama sürecinde karşılaşılan güçlükler şu şekilde özetlenebilir:

- Öğrencilerin ATBÖ uygulama sürecinde en çok araştırma raporu yazmakta zorlandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin rapor yazarken düşüncelerini yazarak ifade

etmekte güçlük çektikleri, rapor üzerinde genellikle tek kelimelik cevaplar verdikleri, raporun bölümlerini birbirine karıştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır.

- Öğrencilerin bu süreçte zorlandıkları bir diğer husus deney aşamasıdır. Öğrencilerin araştırma sorusu belirlemede ve hazır bir yönerge olmadığı için deneylerini tasarlamakta ve uygulamakta güçlük çektikleri belirlenmiştir.

- Öğretmenle yapılan görüşmeler neticesinde öğretmenin ATBÖ uygulama sürecinde en çok sınıf yönetimini sağlamakta zorlandığı tespit edilmiştir. ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim uygulamalarının yoğunluğunun ve uygulamalar esnasında ortamda oluşan gürültünün öğretmenin öğretim-öğrenme sürecini yönetmesini güçleştirdiği sonucuna varılmıştır.

- Öğrenciler tarafından yazılan araştırma raporlarının hem ders sırasında hem ders sonrasında kontrol edilip değerlendirilmesinin öğretmen açısından ATBÖ uygulama sürecinde karşılaşılan bir diğer zorluk olduğu belirlenmiştir. Süreç boyunca araştırma raporlarının öğretmen tarafından sürekli kontrol edilip düzeltilmesine karşın aynı hataların öğrenciler tarafından tekrarlanmasının öğretmenin rapor kontrolü konusunda yaşadığı zorluğun sebebi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

- ATBÖ uygulama sürecinde öğretmenin güçlük çektiği bir diğer hususun derse hazırlık konusunda olduğu tespit edilmiştir. ATBÖ yaklaşımına dayalı fen bilimleri derslerinde, hazır bir plan ya da içerik takip edilmediği için bu derse yönelik, ders öncesinde ders planı ve malzeme hazırlamanın öğretmen açısından uğraş verici olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

- Öğretim programında fen bilimleri dersi için ayrılan sürenin ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar açısından yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu derse ayrılan süre içerisinde araştırma raporlarının tamamlanması ve büyük grup tartışmalarının yürütülmesi konusunda zorluk yaşandığı tespit edilmiştir.

- ATBÖ uygulamaları sırasında artan sınıf içi iletişim sebebiyle öğrenme ortamında meydana gelen gürültü ve bu süreçteki uygulamaların hem öğretmen hem de öğrenciler açısından yorucu olması bu süreçte karşılaşılan diğer güçlükler olarak belirlenmiştir.

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulama Sürecine Yönelik Öneriler

Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler aracılığı ile ATBÖ uygulama sürecine yönelik bazı öneriler tespit edilmiştir. Görüşme verileri doğrultusunda süreçle ilgili tespit edilen öneriler, “derse ayrılan sürenin artırılması”, “öğretim programında ATBÖ yaklaşımına ilişkin bilgiye ve uygulamalara yer verilmesi”, “ATBÖ yaklaşımının fen bilimleri dışındaki derslerde de kullanılması”, “ATBÖ uygulamalarına 3. sınıftan itibaren başlanması” şeklinde sıralanabilir. ATBÖ uygulama sürecine yönelik önerilerle ilgili tespit edilen kodlar ve frekans değerleri Tablo 38’de sunulmuştur.

Tablo 38

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Uygulama Sürecine Yönelik Önerilere İlişkin Belirlenen Kodlar ve Frekans Değerleri

Kod	Öğrenci/öğretmen	f
Derse ayrılan sürenin artırılması	Ö5,Ö7,Öğretmen	3
Öğretim programında ATBÖ yaklaşımına ilişkin bilgiye ve uygulamalara yer verilmesi	Öğretmen	1
ATBÖ yaklaşımının diğer derslerde kullanılması	Öğretmen	1
ATBÖ uygulamalarına 3. sınıftan itibaren başlanması	Öğretmen	1

Yapılan görüşmelerde öğretmen ve öğrenciler fen dersine ayrılan sürenin ATBÖ uygulamaları açısından yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Uygulama sürecinde karşılaştıkları bu sorunun çözümü olarak da derse ayrılan sürenin arttırılmasını önermişlerdir. Öğretmen bu konu ile ilgili önerisini şu sözlerle ifade etmiştir:

(...) Haftalık 4 ya da 5 saate çıksa daha iyi olurdu. Çünkü etkinlikler zaman alıcı, böyle olunca büyük grup tartışmalarına yeterince vakit kalmıyor çoğu zaman.

Burayı hızlı geçmek zorunda kalıyoruz ki bu kısım önemli bence. Ünite ile ilgili kitapta yer alan soruları cevaplamaya da hiç vakit kalmıyor. O yüzden fen bilimleri dersine ayrılan haftalık ders saati arttırılabilir. (Öğretmen)

Yapılan görüşmelerde öğrencilere ATBÖ süreci ile ilgili değiştirmek istedikleri bir şeyin olup olmadığı sorulduğunda Ö5, “Belki dersler biraz daha fazla sürebilirdi. Bazen yetiştiremiyorduk. Özellikler raporlarımızı yazmayı bitiremiyorduk.” şeklinde cevap vererek ders için ayrılan sürenin arttırılması önerisinde bulunmuştur. Aynı soruya başka bir öğrenci (Ö7) tarafından verilen cevap Ö5’in bu önerisini desteklemektedir: “3 ders yerine 4 ders olabilirdi. Çünkü bazen raporun son yerlerini yetiştiremiyorduk. Hem grupları dinlemek hem yazmak zor oluyordu.”

Öğretmen yapılan görüşmelerde ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalara fen bilimleri dersi öğretim programında her üniteye ait en az bir konuda yer verilmesinin öğrencilerin araştırma ve yazma becerilerinin gelişimi açısından faydalı olacağını ifade etmiştir. Ayrıca ATBÖ yaklaşımına dayalı etkinliklerin ders kitaplarında yer almasının bu yaklaşıma karşı öğretmenlerde farkındalık oluşturacağına böylelikle daha fazla öğretmenin bu yaklaşıma dayalı uygulamalara sınıfında yer vereceğine dikkat çekmiştir. Öğretmenin bu önerisine ilişkin söylemi şu şekildedir:

Her üniteye mutlaka en az bir konu bu yöntemle işlenir. Öğrenciler yine grupla araştırır, tartışır, yazar... Tüm konularda ATBÖ'ye gerek yok bence. Bu şekilde de öğrencilerin araştırma ve yazma becerilerinin gelişeceğini düşünüyorum. Bu yöntemle ilgili uygulamalara ders kitabında hiç rastlamadım. Bu yönetime fen kitaplarında da yer verilmeli. Şimdi ders kitabında yer almazsa birçok öğretmenin haberi bile olmaz. Ama programda bu yöntemle işlenecek konular belirlenir, ders kitapları da ona göre düzenlenirse öğretmenler mutlaka uygular ve çok da faydalı olur. (Öğretmen)

Öğretmen, çoğu öğretmenin bu yönetime ilişkin yeterince bilgi sahibi olmadığını, ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğretim programında ve öğretmenler için

hazırlanan kılavuz kitaplarda detaylı bir şekilde açıklanmasının bu konuda bilgi sahibi olmayan öğretmenler için gerekli olduğunu şu sözlerle dile getirmiştir: “Öğretmene neyi nasıl yapacağı çok iyi anlatılmalı ama programda ya da kılavuz kitapta. Çünkü öğretmenlerin çoğu bilgi sahibi olmayabilirler bu yöntemle ilgili. Ayrıca birçok öğretmen kitabın dışına çıkmıyor, kitaplarda yer alırsa emin olun çoğu kişi uygular.”

Yaklaşık bir dönem boyunca fen bilimleri derslerini ATBÖ yaklaşımına dayalı yürüten öğretmenin bu süreç ile ilgili başka bir önerisi, bu yöntemin farklı derslerde de kullanılması konusunda olmuştur. Öğretmen fen bilimlerinin bu yaklaşıma dayanan uygulamalar yapmak için en uygun ders olduğunu, fen bilimleri dışındaki derslerde her konunun bu yaklaşımla işlenmesinin zor olduğunu ancak uygun olan konularda bu yaklaşıma dayalı etkinliklere yer verilmesinin öğrencilerin araştırma becerilerinin gelişimi açısından faydalı olacağını şu sözlerle ifade etmiştir:

Sadece fende de değil. Başka derslerde de uygun konulara konulabilir. Çünkü her konu için uygun olmayabilir. Gerçekten öğrencilerin araştırma yapmaları için kendi kendilerine, çok faydalı bir şey olur. (...) Başka derslerde de kullanmak isterim ama araştırma yapılabilecek konuları ve dersleri belirlemek gerek. Her dersin her konusu için uygun olmayabilir çünkü. Sanırım en uygun ders fen bilimleri bunun için. Araştırmaya, deney yapmaya elverişli. Ama yeter ki yapılmak istensin, başka derslerde de mutlaka bulunur araştırılacak bir şey. Yani ders planı da ona göre yapılırsa zaten. (Öğretmen)

Öğretmenle yapılan görüşmeler sonrasında süreçle ilgili tespit edilen bir diğer öneri, ATBÖ yaklaşımının 3. sınıftan itibaren kullanılması konusunda olmuştur. Öğretmen, 3. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programının 4. sınıfa kıyasla genel olarak daha az konudan oluştuğunu, 3. sınıfta zaman ve yazılı kaygısı olmadığı için uygulamaların daha rahat bir şekilde yapılacağını belirtmiştir. Ayrıca, 3. sınıftan itibaren bu yaklaşımın kullanılmasının öğrencilere 4. sınıfa geçtiklerinde bu yaklaşım için gerekli birtakım bilgiler

ve beceriler konusunda hazırbulunuşluk sağlayacağını, böylelikle 4. sınıfta bu yöntemle işlenen fen derslerinin daha verimli geçeceğini şu sözlerle ifade etmiştir:

4. sınıfta uygularken biraz zorlandık en başlarda açıkçası. Çünkü bazı etkinlikleri anlamakta zorlandılar. Ancak 3. sınıftan itibaren kullanırsak belki 4. sınıfta daha rahat edilir. Hem 3. sınıfta konular yetişecek mi gibi bir sıkıntımız da pek olmuyor. Yazılı kaygımız da yok. Ders yoğunluğu az bu sınıfta. O yüzden daha rahat bir şekilde, stres duymadan uygulanır. (...) Yöntemi 3. sınıfta öğrenecekler 4. sınıfa hazır gelecekler, böylece öğretmen de çocuklara ne yapacaklarını öğretmekle uğraşmayıp kazanımlara daha iyi odaklanacak. (Öğretmen)

Yapılan görüşmeler doğrultusunda öğretmen ve öğrencilerin sürece yönelik önerileri şu şekilde özetlenebilir:

- ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların daha verimli gerçekleşebilmesi için öğretim programında fen bilimleri dersine ayrılan süre arttırılabilir.

- Öğretim programlarında ATBÖ yaklaşımına ilişkin detaylı bilgi verilmesi ayrıca ders kitaplarında ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların yer alması bu yöntemin daha fazla öğretmen tarafından anlaşılmasını ve kullanılmasını sağlayabilir.

- ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar farklı derslere ait konularda da kullanılabilir.

- ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalara 3. sınıftan itibaren başlamak öğrencilere 4. sınıfa geçtiklerinde bu yaklaşım açısından hazırbulunuşluk sağlayabilir.

Bölüm 5

Sonuç Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, araştırmanın alt problemleri ile ilgili elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar ilgili alanyazın ışığında tartışılmış, araştırmanın sonuçları doğrultusunda geliştirilen öneriler sunulmuştur.

Fen Başarısına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt probleminde, ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileri ile öğretmenin mevcut yöntemine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin fen başarıları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır. Öğrencilerin fen başarıları uygulama yapılan ünitelerin her biri için ayrı ayrı geliştirilmiş başarı testlerinin ön test ve son test uygulamalarıyla ölçülmüştür. Araştırma sürecinin hemen öncesinde tüm ünitelere ait başarı testleri her iki gruba ön test olarak uygulanmıştır. Bunun sonucunda uygulama ve karşılaştırma grubunda yer alan öğrencilerin fen başarıları arasında hiçbir üniteye araştırma sonuçlarını etkileyebilecek düzeyde anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Başka bir ifade ile her iki grupta yer alan öğrencilerin uygulama öncesi, uygulama yapılacak ünitelerde, fen başarıları açısından benzer özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Her üniteyle ilgili yapılan öğretim uygulamalarının sonunda, o üniteye ilişkin başarı testi, her iki gruptaki öğrencilere son test olarak uygulanmış, sonuçlar doğrultusunda grupların fen başarıları karşılaştırılmıştır. Başarı testlerinin son test uygulamalarından elde edilen sonuçlar her bir testte uygulama grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının karşılaştırma grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına kıyasla daha yüksek olduğunu, aradaki farkın da istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak iki grubun fen başarıları arasında derslerin işleniş yönteminden kaynaklanan bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların, uygulama yapılan her üniteye öğrenci başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, grupların

ortalama puanları arasındaki farkın etki büyüklüğüne bakıldığında bu değer uygulama yapılan ilk üniteden sonraki ünitelere doğru giderek artmış olduğu dikkat çekmektedir. Uygulamanın yapıldığı ilk ünite olan Maddenin Özellikleri ünitesinde .12 (orta etki) olarak saptanan etki büyüklüğü değeri Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesinde .14 (büyük etki); İnsan ve Çevre ünitesinde .15 (büyük etki); Basit Elektrik Devreleri ünitesinde .23 (büyük etki) olarak tespit edilmiştir (Büyüköztürk ve ark., 2018). Bu durum ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin fen başarıları üzerinde giderek daha etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Öğrencilerin ve öğretmenin süreç ilerledikçe ATBÖ yaklaşımıyla ilgili deneyim sahibi olmaları, yaklaşımı ve uygulamalarını daha iyi anlamaları ve uygulamalara yönelik uyum geliştirmeleri sonucunda öğrenme öğretim sürecinin daha etkili ve verimli geçtiği anlaşılmaktadır. Hand ve ark. (2021), ATBÖ konusunda uluslararası alanda yapılmış olan yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarını inceledikleri çalışmada, ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalarda geçen zamanın, öğrencilerden beklenen öğrenme çıktılarının başarıya ulaşmasında ve öğretmenlerin yaklaşımla ilgili tecrübe kazanıp uzmanlaşmasında önemli olduğunu bildirmiştir. Bunun dışında, uzun süreli uygulamaların ATBÖ yaklaşımının olumlu etkilerini arttırdığını ortaya koyan başka araştırmalar da mevcuttur (Cavagnetto, 2006; Chen ve ark., 2016; Lamb ve ark., 2020; Neal, 2017).

Öğretmen ve öğrencilerin görüşleri, öğrencilerin fen başarıları üzerinde ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların olumlu etkiye sahip olduğu sonucunu desteklemektedir. Süreç sonunda öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular; öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dayalı fen derslerine severek, eğlenerek ve aktif olarak katıldıklarını; yaparak, tartışarak ve yazarak gerçekleşen öğrenme faaliyetleri ile akranlarıyla paylaşım ve yardımlaşma içinde olduklarını, bu sayede dersleri daha iyi ve kalıcı şekilde öğrendiklerini ortaya koymaktadır. Bunun sonucunda öğrencilerin fen başarıları da artmaktadır. Meral'in (2018) ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada da öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına yönelik benzer

görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Meral'in çalışmasında öğrenciler, yapılan görüşmelerde ATBÖ yaklaşımının derslere olan ilgiyi arttırdığını, öğrenmelerinin kolaylaştığını ve bu yöntemle dersi daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada, ATBÖ uygulanan gruptaki öğrencilerin akademik başarılarının geleneksel yöntem uygulanan karşılaştırma grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırmada öğrencilerin fen başarılarındaki artışın bir başka sebebi olarak ATBÖ sürecinde gerçekleşen argümantasyona dayalı öğrenme amaçlı yazma faaliyetleri gösterilebilir. Çünkü öğrenciler soru, iddia ve delil çerçevesinde araştırma raporlarını yazarlarken bilgiyi kâğıda aynen kopyalamak yerine, kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiler üzerinde, ön bilgileri ile yeni öğrendikleri arasında bağlantılar kurarak derinlemesine bir düşünme süreci içine girmişlerdir (Choi ve ark., 2010; Kınır, 2011; Yaman, 2018). Öğrenme amaçlı gerçekleşen bu tür yazma faaliyetleri öğrencilerin bilgiyi yapılandırarak daha anlamlı ve kalıcı öğrenme gerçekleştirmesini sağlar (Klein, 1999; Mason & Boscolo, 2000; Rivard & Straw, 2000; Yore ve ark.,1999). Alanyazında yer alan birçok çalışmada, ATBÖ yaklaşımında yer alan yazma faaliyetlerinin kavramsal anlamayı geliştirdiği rapor edilmiştir (Chen, 2011; Chen ve ark., 2013; Günel ve ark., 2007, 2009; Hohenshell & Hand, 2006; Jang & Hand, 2017; Kabataş-Memiş, 2014; Kara, 2019; Keys ve ark., 1999; Ulu & Bayram, 2015a; Yaman, 2018b, 2019). Kavramsal anlamada meydana gelen gelişmenin öğrencilerin akademik başarısını da olumlu bir şekilde etkilemesi beklenmektedir. Çinici ve ark. (2014), argümantasyona dayalı uygulamaların öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirip aynı zamanda akademik başarılarının artmasına katkı sağladığını ifade etmiştir. Öğreten (2014) ise fen eğitiminde argümantasyona dayalı uygulamalarla öğrencilerin kavramları daha iyi öğrendiklerini, bu durumun akademik başarılarının artmasında önemli rol oynadığını belirtmiştir. Alanyazın incelendiğinde argümantasyona dayalı uygulamaların sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamalarının yanı sıra akademik başarılarının da arttığını gösteren farklı çalışmaların

olduğu görülmektedir (Gündüz, 2017; Kingır, 2011; Mercan, 2015; Okumuş, 2012; Temiz-Çınar, 2016; Ünver-Halvacı, 2017).

Alanyazında bu araştırmanın sonuçlarına benzer şekilde ATBÖ yaklaşımına dayalı yürütülen fen derslerinin mevcut yöntemlere dayalı yürütülen fen derslerine kıyasla akademik başarıyı geliştirmede daha etkili olduğu sonucunu ortaya koyan farklı araştırmaların da olduğu görülmektedir (Bozkurt, 2017; Ceylan, 2010; Erkol ve ark., 2017; Eroğlu & Yıldırım, 2020; Hand ve ark., 2013; Kara ve ark., 2020; Karaca, 2011; Kingır, 2011; Nam ve ark., 2011; Shin ve ark., 2013; Tucel, 2016; Ulu, 2011; Yeşildağ-Hasançebi & Günel, 2013). Bunun yanı sıra Bae ve Şahin (2020) ile Hand ve ark. (2021), ATBÖ yaklaşımı üzerine yapılan bağımsız birçok çalışmanın akademik başarı üzerindeki etkisini incelemişler, sonucunda ATBÖ yaklaşımının mevcut öğretim yaklaşımlarına kıyasla akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Buna ek olarak; Karakuş ve Yalçın (2016) ile Özer (2019), argümantasyona dayalı öğrenmenin akademik başarı üzerindeki etkisini, bu konuda Türkiye’de yapılan farklı çalışmaların bulgularını meta-analiz yoluyla birleştirerek incelemişler ve argümantasyona dayalı öğrenmenin akademik başarıyı artırma konusunda oldukça etkili bir yöntem olduğunu belirlemişlerdir.

Sonuç olarak ATBÖ uygulanan grupta yer alan öğrencilerin fen başarılarının daha yüksek olması bu yaklaşıma dayalı uygulamalar sayesinde daha kalıcı ve anlamlı öğrenme gerçekleşebilmesinden kaynaklanmaktadır. ATBÖ ortamları, öğrencilerin derse eğlenerek ve aktif bir şekilde katılmasını, akranlarıyla bilgiyi paylaşabilmelerini, araştırma yapmalarını, öğrenme amaçlı yazma faaliyetlerine katılmalarını ve bilimsel tartışmalar yoluyla bilgiyi derinlemesine yapılandırmalarını kolaylaştırır (Er & Kırındı, 2020; Kabataş-Memiş, 2014; Kara, 2019; Keys ve ark., 1999; Meral, 2018; Şahin, 2016; Yaman ve ark., 2019; Yeşildağ-Hasançebi & Günel, 2013).

Araştırma Becerisine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın ikinci alt probleminde, ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin süreç sonunda araştırma becerileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin cevap aranmıştır. Araştırma sürecinin hemen öncesinde ön test olarak uygulanan Araştırma Becerisi Testi'nden (ABT) elde edilen bulgular doğrultusunda grupların araştırma becerileri arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığı, başka bir ifade ile grupların uygulama öncesinde araştırma becerileri açısından benzer özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma sürecinin sonunda son test olarak uygulanan ABT'den elde edilen bulgular doğrultusunda grupların araştırma becerileri arasında, uygulama grubu lehine, oldukça büyük etki düzeyinde ($\eta^2 = .62$) anlamlı bir fark meydana geldiği görülmüştür. İki grubun araştırma becerisi arasında uygulamalar sonrası meydana gelen bu fark, ATBÖ yaklaşımının fen bilimlerinde derslerinde öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmede mevcut yöntemlere kıyasla oldukça etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Oysaki fen bilimleri öğretim programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı benimsenmiştir ve süreç sonunda öğrencilerin araştırma becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018). Ancak karşılaştırma grubunda öğretmenin fen bilimleri öğretim programındaki etkinlikleri yürütürken genellikle anlatım, soru-cevap, sunuş yolu, gösteri gibi öğretmen merkezli yöntemleri tercih ettiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin araştırma-sorgulama sürecine aktif olarak katılmalarını sağlayan ve bilimsel süreç becerilerinin etkin bir şekilde kullanımını gerektiren uygulamalara derslerde yeteri kadar yer verilmediği tespit edilmiştir. Örneğin öğretmen sınıfta gerçekleştirilen deney etkinliklerinde deney düzeneğini çoğunlukla kendisi hazırlamış ya da bir öğrenciye kendi talimatları doğrultusunda hazırlatmıştır. Öğrenciler bu sürece yalnızca gözlemci olarak katılmıştır. Sonuçlar hakkında yapılan tartışmalar öğretmen ve öğrenciler arasında, öğretmenin sorduğu sorulara öğrencilerin cevap vermesi şeklinde gerçekleşmiş ve çıkarımlar genellikle öğretmen tarafından yapılmıştır. Öğrenciler

süreçle ilgili herhangi bir rapor hazırlamamış, yazma etkinlikleri çoğunlukla deftere not alma ve kitapta yer alan soruları kitap üzerindeki ilgili alana yazma şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bölme (2017), sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri derslerinde araştırmaya dayalı öğretime ilişkin görüşlerini ve uygulamalarını incelediği çalışmasında sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri derslerini genellikle düz anlatım ve soru-cevap gibi klasik yöntemlerle, öğretmen merkezli bir yaklaşımla yürütmekte olduğunu tespit etmiştir. Bölme'nin araştırmasına göre öğrenciler derslerde sıklıkla not tutmaktadır. Yapılan deneysel uygulamalar öğretmen tarafından gösteri deneyi olarak gerçekleştirilmekte, üzerinde yeterince tartışılmamakta ve sonuca yönelik açıklamalar öğretmen tarafından yapılmaktadır.

Mevcut araştırma süresince karşılaştırma grubunda ders sırasında en çok kullanılan öğretim materyallerinden biri fen bilimleri ders kitabı olmuştur. Ünitelerde yer alan konularda sıklıkla ders kitabı takip edilmiştir. Ancak kitapta yer alan araştırma etkinliklerinde uygulama adımlarının verilen yönergelerle hazır olarak sunulması ve açıklanması sebebiyle bu etkinliklerin araştırma sorusu sorma, tahminde bulunma, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, verileri yorumlama gibi mevcut çalışma kapsamında incelenen bilimsel süreç becerilerini geliştirme açısından yeterli olmadığı görülmüştür. Çünkü kitapta yer alan etkinliklerde öğrenciler herhangi bir araştırma sorusu oluşturmamış, incelenecek değişkenleri belirlememiş, deneyde yer alan değişkenleri nasıl gözlemleyip ölçeceği ve hangi adımları sırasıyla izleyeceği hazır yönergelerle açıklandığı için bu süreçlerin hiçbiri ile ilgili akıl yürütme ihtiyacı duymamıştır. Öğrenciden çoğunlukla gözlem yapması ve elde edilen verileri kaydedip değerlendirmesi beklenmiştir. Az sayıdaki etkinlikte sonuç ile ilgili tahminde bulunmaları ve tahminlerini elde edilen sonuç ile karşılaştırmaları istenmiştir. Ayrıca, bu uygulamalar genel olarak öğretmen tarafından ya da öğretmenin önceden belirlemiş olduğu bir öğrenci tarafından gösteri deneyi şeklinde gerçekleştirilmiş ve sonuca ilişkin açıklamalar çoğunlukla öğretmen tarafından yapılmıştır. Can (2020), çalışmasında ilkokul 4. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programını ve fen

bilimleri ders kitabını bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretim programının ve ders kitabında yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini temsil etme bakımından düşük düzeyde olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra 4. sınıf öğretmenleriyle yapılan görüşmeler neticesinde öğretmenlerin ders kitabındaki etkinlikleri öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi bakımından yetersiz buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bayır ve Kahveci (2021), fen bilimleri ders kitaplarında genel olarak yapılandırılmış araştırma düzeyinde etkinliklerde yığılma olduğunu, daha üst düzey araştırma etkinliklerinin oranının düşük olduğunu belirtmiştir. Hardiante ve Kuswanto (2017), etkinliklerde araştırma-sorgulama düzeyi arttıkça öğrencilerin araştırma becerilerinin daha fazla geliştiğini bildirmiştir.

ATBÖ, öğrencilerin öğretmen rehberliğinde araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamalar gerçekleştirdikleri bir yaklaşımdır (Ulu & Bayram, 2015b). Mevcut çalışma süresince öğrenciler, öğretmenin rehberliğinde yaklaşık bir dönem boyunca ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar gerçekleştirmiştir. Bu süreçte konu ile ilgili grupça belirledikleri bir araştırma sorusu doğrultusunda sorunun cevabına yönelik tahminlerde bulunmuşlar ve tartışmışlardır. Deneylerinde test edecekleri değişkenleri belirleyip bu değişkenleri nasıl ölçeceklerini veya gözlemleyeceklerine grupça karar vermişler, kendilerine sunulan deney malzemelerini kullanarak deney tasarlamışlardır. Deney sonucu elde ettikleri verileri tablo, grafik, şekil vb. kullanarak kaydetmişler ve elde ettikleri bu verileri yorumlayarak sonuçla ilgili çıkarımda bulunmuşlardır. Bu süreçte izledikleri adımları, aynı zamanda ATBÖ araştırma raporu üzerine kaydederek düşüncelerini soru-iddia-delil çerçevesi içerisinde bu rapor üzerinde yazılı olarak tartışmışlardır. Bu uygulamalar sonucunda, öğrencilerin araştırma kapsamında incelen “araştırma sorusu sorma”, “tahminde bulunma”, “değişkenleri belirleme”, “deney tasarlama”, “verileri kaydetme” ve “verileri yorumlama” becerilerinin geliştiği anlaşılmaktadır.

Öğretmen ve öğrencilerle süreç sonunda gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulguların da ABT'nin son test verilerinden elde edilen

bulguları desteklediği görülmektedir. Öğrencilerin tamamı ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar neticesinde araştırma becerilerinin geliştiğini düşünmektedir. Öğrenciler genel olarak; süreç boyunca deney yaptıklarını belirtmiştir. Bu deneylerde araştırılacak olan soruları arkadaşları ile birlikte belirledikleri, deney sürecini birlikte tasarladıkları ve sonuçları sınıfta tartıştıkları için araştırma becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen ise uygulama sürecinin başlarında öğrencilerin araştırma sorusu sorma, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, iddialarına yönelik delil elde edip sunma gibi adımlarda oldukça zorlandıklarını ancak zaman ilerledikçe bu süreci daha rahat yönettiklerini ve araştırma becerilerinin zamanla daha da geliştiğini dile getirmiştir. Yapılan görüşmeler sonucu, öğretmen ve öğrencilerin cevapları doğrultusunda öğrencilerin araştırma becerilerinde ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalardan kaynaklanan bir gelişme olduğu söylenebilmektedir.

Alanyazında, ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmede mevcut yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koyan farklı araştırmalar da bulunmaktadır (Ceylan, 2010; Demircioğlu & Uçar, 2015; Dina ve ark., 2022; İrwanto ve ark., 2019; Karaca, 2011; Köşeler & Şahin-Kalyon, 2020; Kwak, 2010; Moon & Choi, 2018; Öç, 2019; Ulu, 2011; Ulu & Bayram, 2015b). Yapılan incelemeler sonucu bu çalışmaların çoğunlukla ortaokul daha sonra üniversite ve lise öğrencileri ile gerçekleştirilmiş olduğu görülmüş, ilkokul düzeyinde yurt içinde ve yurt dışında konu ile ilgili yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ulu ve Bayram (2015), katılımcıları ortaokul 7. sınıf öğrencilerinden oluşan çalışmalarında, fen bilimleri derslerini deney grubundaki öğrencilerle 10 hafta boyunca ATBÖ yaklaşımına dayalı 20 farklı etkinlik uygulayarak gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubunda ise dersler klasik yöntemlerle yürütülmüştür. Süreç sonunda ATBÖ uygulanan deney grubu öğrencileri ile klasik yöntemlere dayalı uygulamaların gerçekleştiği kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel süreç becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Öç (2019), öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışmanın sonucunda,

ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla bilimsel süreç becerilerini geliştirmede daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra bazı araştırma sonuçları, fen öğretiminde ATBÖ ile geleneksel yöntemler arasında bilimsel süreç becerilerini geliştirme açısından anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir (Er & Kırındı, 2020; Erol, 2010; Gençoğlan, 2017). Örneğin Gençoğlan'ın (2017) ATBÖ yaklaşımının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında, deney grubu öğrencileri ile Asitler ve Bazlar konusunda ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Süreç sonunda ATBÖ yaklaşımının bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu görülse de iki grup arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Er ve Kırındı (2020), yaptıkları çalışmada Maddenin Tanecikli Yapısı konusunda ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar gerçekleştirilen deney grubu öğrencileri ile mevcut öğretim programına dayalı uygulamaların gerçekleştirildiği kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı fark olup olmadığını incelemiştir. Araştırma sonuçları ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusunda etkili olduğunu ancak mevcut öğretim yöntemleri ile kıyaslandığında bu konuda aralarında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermiştir. Bu çalışmaların ortak noktası uygulamaların kısa süreli olması, dolayısıyla ATBÖ yaklaşımına dayalı kısıtlı sayıda etkinliğe yer verilmiş olmasıdır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin mevcut yöntemlere alışmış olması ve ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalara tam anlamıyla alışamamaları bu çalışmalarda, ATBÖ ve geleneksel yöntemler arasında öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirme açısından anlamlı fark bulunamamasının sebebi olarak görülmektedir. Cavagnetto (2006), yaklaşık bir yıl süren çalışmasında, araştırmada yer alan öğretmenin ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalarda gösterdiği performansın zaman içerisinde giderek arttığını dolayısı ile uzun süreli uygulamaların süreçten elde edilecek çıktılar üzerinde olumlu etkisinin olduğunu belirtmiştir. Çünkü öğretmenin uygulamaları anlaması ve alışması zaman almaktadır. Öğretmenler zaman içerisinde, uygulama yaptıkça ATBÖ konusunda tecrübe

kazanacaklar ve gerçekleştirdikleri öğretim etkinlikleri geleneksel yöntemlere kıyasla öğrenciler üzerinde daha etkili olacaktır (Cavagnetto, 2006; Hand ve ark., 2021). Mevcut çalışma kapsamında gerçekleşen görüşmelerde öğretmen, kendisinin ve öğrencilerin zaman geçtikçe uygulamalara daha iyi uyum sağladıklarını; ilerleyen etkinliklerde öğrencilerin araştırma sürecini daha rahat yürütmeye başladıklarını ifade ederek bu durumu desteklemiştir.

ATBÖ, araştırma-sorgulamanın argümantasyonla bütünleştirildiği bir öğrenme sürecini kapsamaktadır (Cavagnetto, 2010; Cavagnetto & Hand, 2012). Alanyazın incelendiğinde araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin araştırma becerileri üzerindeki olumlu etkisini ortaya koyan birçok araştırmaya rastlanmaktadır (Altay, 2022; Coşkun, 2018; Ekici & Erdem, 2020; Ercan, 2019; Gunawan ve ark., 2019; Kalemkuş, 2018; Kaya & Yılmaz, 2016; Sole-Llussa ve ark., 2020; Strom, 2012; Yıldırım & Türker-Altan, 2017). Benzer şekilde argümantasyona dayalı fen öğretiminin de öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirdiği çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Balcı, 2015; Cin, 2013; Çınar, 2013; Demirel, 2014; Gültepe, 2011; Gültepe & Kılıç, 2015; Kalemkuş, 2018; Mercan, 2015; Şekerci, 2013; Şekerci & Canpolat, 2014; Tüysüz & Demirel, 2020). Karakuş ve Yalçın (2016), fen eğitiminde argümantasyon tabanlı öğrenmenin öğrencilerin araştırma becerilerine olan etkisini bu konuda yapılmış farklı çalışmaların sonuçlarını değerlendirerek tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre argümantasyon tabanlı fen öğrenmenin öğrencilerin araştırma becerileri üzerinde pozitif yönde ve çok geniş düzeyde etki oluşturduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak mevcut çalışma kapsamında elde edilen bulgular ve alanyazında bu konuda yapılmış farklı araştırmalara ait sonuçlar ışığında, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmede etkili bir yaklaşım olduğu ve mevcut yöntemlerle karşılaştırıldığında bu konuda daha fazla başarı gösterdiği söylenebilmektedir.

2018 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programında böyle bir ifade ile karşılaşılmasa da; 2013 yılı fen bilimleri dersi öğretim programında öğrencilerin ilkokul

düzeyinde yapılandırılmış araştırmalar yürütmesinin önerildiği görülmektedir. Yapılandırılmış araştırmalar tüm adımların ve çözüm yollarının öğretmen tarafından yönergeleri ile öğrencilere hazır olarak sunulduğu, öğrencilerin yalnızca talimatları izleyerek sonuca ulaştıkları araştırmaları ifade etmektedir (Çalışkan, 2008; Martin, 2009). Çünkü ilkokuldaki fen eğitimine yönelik yaygın inanış, bu yaş grubundaki öğrencilerin değişkenleri belirleme, deney tasarlama gibi üst düzey bilimsel süreç becerileri yerine gözlem yapma, sınıflama gibi temel süreç becerilerine odaklanmaları gerektiğidir. Fakat bu konuda yapılmış araştırmalar küçük yaşlardan itibaren birçok çocuğun üst düzey bilimsel süreçleri kullanarak araştırma yapabileceğini ortaya koymaktadır. Bu süreçte dikkat edilmesi gereken şey, çocuklara daha basit araştırma içeriğinin sunulması ve sürecin her aşamasında çocukların desteklenmesidir (Martin, 2009). İlkokul 4. sınıf öğrencileri ile yürütülen bu araştırmadan elde edilen bulgular; öğretmen rehberliğinde gerçekleşen ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar yoluyla ilkokul öğrencilerinin de üst düzey bilimsel süreç becerilerinin geliştirebileceğini göstermektedir.

Bilimsel Yazma Becerisine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt probleminde ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim yapılan uygulama grubu öğrencileriyle öğretmenin mevcut yöntemlerine dayalı öğretim yapılan karşılaştırma grubu öğrencilerinin, bilimsel yazma becerileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma sürecinin hemen öncesinde, uygulama yapılmayan ünite ile ilgili her iki gruptaki öğrencilerin yazmış oldukları mektuplar Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı ile ön test olarak değerlendirildiğinde, iki grubun bilimsel yazma becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum her iki grupta yer alan öğrencilerin araştırma sürecinin başında bilimsel yazma becerileri açısından benzer özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

Uygulama yapılan ünitelerin hemen sonrasında ünite ile ilgili öğrencilere yazdırılan mektuplar ise Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı ile son test olarak

değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre uygulamanın yapıldığı ilk ünite olan Maddenin Özellikleri ünitesinde iki grubun puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Sonraki ünitelerde her ünite sonunda yazılan mektupların sırayla değerlendirilmesiyle elde edilen bulgular iki grubun bilimsel yazma becerileri arasında uygulama grubu lehine ders içi uygulamalardan kaynaklı anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bu farkın Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesinde ($\eta^2 = .10$) orta etki düzeyinde, İnsan ve Çevre ünitesinde ($\eta^2 = .18$) ve Basit Elektrik Devreleri ünitesinde ($\eta^2 = .24$) büyük etki düzeyinde olduğu görülmektedir. İki grubun puan ortalamaları arasında meydana gelen farkların etki büyüklüğü değerlerinin giderek artmış olması dikkat çekmektedir.

Yapılan görüşmelerde, öğretmen ve öğrenciler daha önceden bu tür yazma etkinlikleri gerçekleştirmemiş olduklarını bu sebeple uygulama sürecinin başlarında ATBÖ kapsamında yer alan yazma faaliyetlerinde zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, uygulamanın yapıldığı ilk ünite olan Maddenin Özellikleri ünitesinde öğrencilerin mektup puanlarında belirgin bir artış yaşanmamasına sebep olmuş olabilir. Sonraki ünitelerde, süreç içerisinde gerçekleştirilen uygulamaların sayısı arttıkça uygulama grubu öğrencilerinin mektup puanlarında meydana gelen artış bu sonucu desteklemektedir. Öğretmen ve öğrenciler ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalara ve yazma etkinliklerine alıştıkça bilimsel yazma becerileri de süreç içerisinde giderek gelişmiştir. Öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmelerde öğrencilerin süreç içerisinde en çok ATBÖ raporu yazarken zorlandıkları tespit edilmiştir. Öğrenciler ilk kez araştırma raporu doldurduklarını, sürecin başlarında düşüncelerini yazarak ifade etmekte güçlük çektiklerini, raporun bölümlerine ne yazacakları konusunda zorlandıklarını ve bu bölümleri birbirleri ile karıştırdıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen ise öğrencilerin rapor yazarken düşüncelerini ifade etmekte güçlük çektiklerine, genellikle tek kelimelik cevaplar verdiklerine ve raporun bölümlerine ne yazmaları gerektiğini anlamadıklarına dikkat çekmiştir. Ancak hem öğretmen hem de öğrenciler süreç ilerledikçe rapor yazma

konusunda deneyim kazandıklarını ve sürecin başında yaşanan zorlukların giderek azaldığını belirtmiştir. Alanyazında argümantasyona dayalı yazma etkinlikleri konusunda deneyim kazanan öğrencilerin zamanla yazılı argümantasyon becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşan farklı araştırmalar da mevcuttur (Chen ve ark., 2016; Kara ve ark., 2020; Meral, 2018; Nam ve ark., 2011; Nazlı, 2019; Nuntasane ve ark., 2020; Sabancı-Yalçın, 2019; Yaman, 2018a). Örneğin Chen (2011), 16 hafta boyunca beşinci sınıflarla Ekosistem ve İnsan Vücudu Sistemi konusunda ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin uygulamalarda geçirdiği zaman arttıkça yazma becerilerinin de sürekli geliştiği görülmüştür.

Karşılaştırma grubunda yazma etkinlikleri genel olarak öğretmenin söylediklerini ya da tahtada yazanları deftere not alma, ders kitabında yer alan soruları soru-cevap şeklinde sınıfça tartıştıktan sonra kitaptaki ilgili yere öğretmenin yönergeleri doğrultusunda yazarak cevaplama, kitabın öğretmen tarafından belirlenen önemli yerlerinin altını çizme şeklinde gerçekleşmiştir. Öğrencilerin genellikle bilgiyi aynen kopyaladığı, derinlemesine düşünme, dili etkili ve bilinçli kullanma, akıl yürütme gibi üst düzey düşünme süreci gerektirmeyen, geleneksel tarzda gerçekleşen bu tür yazma etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılama konusunda yetersiz kalmış olduğu söylenebilir (Yore ve ark., 2003). Çünkü etkili bir öğrenme, öğrencilerin sürecin her basamağında aktif oldukları ve kavramlar arasında ilişki kurarak bilgiyi yapılandırdıkları bir ortamda gerçekleşmektedir (Klein, 1999; Mason & Boscolo, 2000; Yore ve ark., 1999). Ayrıca geleneksel yazma faaliyetlerinde öğretmenlerin yazının içeriğinden çok kelimelerin düzgün yazılması, noktalama ve yazım kurallarına uyulması gibi yazının yapısal özelliklerine ağırlık verdikleri görülmektedir (Ateş, 2017; Hsiang & Graham, 2016; Yamaç & Öztürk, 2018). Oysaki yazma becerisinin gelişimi için hem içerik hem de yapısal özellikleri dikkate alan, akıl yürütme, yorumlama gibi üst düzey düşünme süreci gerektiren yazma faaliyetlerine yer verilmesi gerekmektedir (Yamaç & Öztürk, 2018).

Uygulama grubunda gerçekleşen ATBÖ uygulamaları ile öğrenciler sürecin başından sonuna kadar yazma etkinlikleri ile meşgul olmuştur. Araştırma sürecinin başında grupça belirledikleri araştırma sorusu doğrultusunda deney tasarlamışlar, soru-iddia-delil çerçevesinde fikirlerini savunup arkadaşlarını ikna etmeye çalışmışlardır. Süreç sonunda ise arkadaşlarının fikirleri, süreçteki deneyimleri ve yeni öğrendiği bilgiler doğrultusunda düşüncelerinin nasıl değiştiğini yansıtmışlardır. Bu sürecin tamamı öğrenciler tarafından ATBÖ Araştırma Raporu Şablonu kullanılarak yazılı olarak ifade edilmiştir. Öğrenciler raporlarını bireysel olarak yazmış, ihtiyaç duydukları yerde öğretmen ve arkadaşlarından yardım almışlardır. Bilimsel tartışmalar ve yazılı argümantasyon etkinlikleri sayesinde öğrenciler önceki bilgileri ve yeni öğrendikleri arasında ilişki kurmuş, düşüncelerini farklı fikirlerle ve bilgilerle karşılaştırarak onları çürütmek veya desteklemek için daha derinlemesine düşünme ve anlama sürecine dâhil olmuşlardır (Jang & Hand, 2017; Yaman, 2018b). Birçok araştırma ATBÖ uygulamalarında gerçekleşen bu tür bilgiyi yapılandırma süreçlerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiğini göstermektedir (Chen ve ark., 2013; Hohensell & Hand, 2006; Jang & Hand, 2017; Kaçar & Balım, 2021a; Kara & Kınır, 2021; Yaman, 2018b, 2021). Uygulama grubunda yer alan öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar sayesinde konu ile ilgili kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri daha iyi anladıkları bu sebeple ünite sonunda gerçekleşen mektup (özet) yazma etkinliğinde daha iyi performans sergiledikleri anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada öğrenciler tarafından ünite sonunda yazılan mektuplar Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı kullanılarak yazının amaca, muhataba ve formata uygunluğu, anlatımın yeterliliği, yazıda geçen bilimsel kavramların sunumu, dizilişi, iddia ve delilin kalitesi, iddia-delil ilişkisi ve argümanın okuyucuyu ikna ediciliği bakımından değerlendirilmiştir. ATBÖ sürecinde gerçekleşen yazarak öğrenme yaşantıları öğrencilerin bilimsel yazma becerilerinin gelişimine katkı sağlamıştır. Örneğin süreç boyunca gerçekleşen geleneksel olmayan yazma etkinlikleri ile öğrenciler ortaya koydukları iddiayı, iddialarına yönelik sundukları delilleri ve iddia-delil arasındaki ilişkiyi sorgulama fırsatı

bulmuşlardır. Soru-iddia-delil çerçevesi içerisinde yazarlarken konu ile ilgili bilimsel kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkiyi daha derinlemesine düşünmüşlerdir. Ayrıca yazdıkları argümanlarla akranlarını ikna etmeyi amaçlamalarından dolayı daha açık, anlaşılır ve düzgün ifadeler kullanmaya çalışmışlardır. Bunun yanı sıra yazılan raporların öğretmen tarafından kontrol edilip üzerinde gerekli dönüt ve düzeltmeler yapılarak öğrencilere geri verilmesi de öğrencilerin bilimsel yazma becerilerinin gelişimi açısından önemli görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğretmenin ve bazı öğrencilerin, raporlar üzerinde yapılan düzeltme ve geri bildirimlerin süreç ilerledikçe öğrencilerin daha iyi yazılar yazmasına katkı sağladığını ifade etmesi bu düşüncüyü desteklemektedir. Sonuç olarak uygulama grubu öğrencileri ATBÖ sürecindeki uygulamalarla bilimsel yazı yazma konusunda bilgi ve deneyim sahibi olmuşlardır. Bu durum onların ünite sonlarında gerçekleşen mektup (özet) yazma etkinliklerinde karşılaştırma grubu öğrencilerine kıyasla daha yüksek puanlar elde etmelerini sağlamıştır.

Alanyazında mevcut çalışmanın sonuçlarını destekleyen farklı araştırmaların da olduğu görülmektedir. Yaman (2018b) tarafından yapılan çalışmanın katılımcılarını 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre ATBÖ uygulanan grupta yer alan öğrencilerin süreç sonunda gerçekleştirilen mektup yazma etkinliğinden aldıkları puanlar geleneksel öğretim yapılan grupta yer alan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Puan ortalamaları arasında meydana gelen farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sabancı-Yalçın (2019), sınıf öğretmeni adayları ile gerçekleştirdiği çalışmada ATBÖ yaklaşımının öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Bunun için her iki grupta yer alan katılımcılardan uygulama sonunda belirlenen konu ile ilgili tartışma yazısı yazmaları istenmiştir. Bu yazılar değerlendirildiğinde ATBÖ yaklaşımının geleneksel öğretime kıyasla öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nam ve ark. (2011) araştırmalarında farklı okullarda görev yapan 3 fen öğretmeni ile çalışmışlardır. Öğretmenlerin her biri deney grubunda yer alan 8. sınıflarla ATBÖ

yaklaşımına dayalı ders işlerken kontrol grubunda yer alan 8. sınıflarla geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim uygulamaları gerçekleştirmiştir. Uygulamalar sonunda her iki grupta yer alan öğrencilerin yazmış oldukları özet yazıları değerlendirildiğinde deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yazma becerileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmaların yanı sıra, alanyazında ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin yazma becerileri ya da yazılı argümanlarının kalitesi üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koyan farklı araştırmaların da olduğu görülmektedir (Daningsih ve ark., 2019; Kara & Kingır, 2021; Nazlı, 2019; Nuntasane ve ark., 2020; Shin ve ark., 2013; Yaman, 2018a, 2018b).

Bilimsel yazma, fen okuryazarı bireylerin kendilerini ifade edebilmeleri için kullandıkları önemli ve gerekli yollardan biridir. Bilim insanları da yaptıkları araştırmalar sonucunda ortaya attıkları fikirleri ve bilgileri ilgililere sunmak ve toplumla paylaşmak için bilimsel yazma yolunu kullanır. Bu sebeple öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren bu beceriyi kazanmaları ve geliştirmeleri için onlara fırsatlar sunulmalıdır. Mevcut çalışmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğretmen rehberliğinde gerçekleşen ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalar ile ilkokul düzeyinden itibaren öğrencilerin bilimsel yazma becerilerinin gelişimine katkı sağlanabilir.

ATBÖ Uygulamalarına Yönelik Öğretmen ve Öğrencilerle Gerçekleştirilmiş Yarı-yapılandırılmış Görüşmelere İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt probleminde ATBÖ yaklaşımı uygulanan grupta yer alan öğretmen ve öğrencilerin uygulama sürecine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Yapılan görüşmelerde öğretmen ve öğrenciler ATBÖ yaklaşımına dayalı fen bilimleri derslerini önceki fen bilimleri dersleri ile karşılaştırdıklarında; ATBÖ yaklaşımına dayalı derslerin öncesinde derse yönelik birtakım hazırlıklar yaptıklarını, bu derslerde daha fazla deneysel çalışma gerçekleştirdiklerini, laboratuvarı sıkça kullandıklarını ve uygulamalara aktif bir

şekilde katıldıklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra ATBÖ sürecinde gerçekleşen yazma ve tartışma faaliyetlerini önceki fen derslerindeki uygulamalardan farklı bulduklarını, grup çalışmaları sayesinde paylaşım, yardımlaşma ve sınıf içi iletişimin arttığını belirtmişlerdir. Bu durum ATBÖ yaklaşımının genel yapısını yansıtmaktadır. Çünkü ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin ve öğretmenin sürece aktif olarak katıldığı, grup tartışmaları ile belirlenen araştırma sorusu doğrultusunda deneylerin tasarlandığı, soru-iddia-delil çerçevesinde yazma faaliyetlerinin gerçekleştirildiği, küçük grup ve büyük gruplarla bilimsel tartışmaların yürütüldüğü ve dilin tüm boyutlarının etkin olarak kullanıldığı bir süreci kapsar (Akkuş ve ark., 2007; Burke ve ark., 2005; Hand ve ark., 2021; Keys ve ark., 1999). Katılımcı görüşleri doğrultusunda gerçekleştirilen farklı araştırmalarda da ATBÖ uygulamaları ile geleneksel uygulamalar arasında deneysel etkinlikler, yazma faaliyetleri, bireysel aktiflik, grup çalışmaları, derse katılım gibi açılardan birtakım farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Kabataş-Memiş, 2014; Kingır ve ark., 2011). Alanyazındaki bu çalışmalarda öğrencilerin büyük bir çoğunluğu sonraki uygulamalarda geleneksel yaklaşım yerine ATBÖ yaklaşımını tercih ettiklerini ifade etmişlerdir.

Bu araştırmada öğrenciler önceki fen bilimleri derslerinde grup çalışması yapmadıklarını, deneysel çalışmalara nadiren yer verildiğini, bu çalışmaların da kitaptaki yönergeler doğrultusunda çoğunlukla öğretmen tarafından gerçekleştirildiğini ifade etmiştir. Fen bilimleri dersi öğretim programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenci merkezli bir öğretim anlayışı benimsenmiş olsa da yapılan araştırmalar öğretmenlerin öğretim programı hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıklarını; derslerde çoğunlukla düz anlatım, soru-cevap ve gösteri gibi geleneksel uygulamaları kullandıklarını göstermektedir (Bölme, 2017; Saka & Saka, 2020; Şimşek ve ark., 2012). Ayrıca Bölme (2017) tarafından yapılmış çalışmada öğretmenlerin deney uygulamaları sırasında birtakım hatalar yaptıkları tespit edilmiştir. Aynı çalışmada öğretmenlerin deney düzeneğini genellikle kendilerinin hazırladığı, deney esnasında öğrencilerin klasik oturma düzeninde oturmaya devam ettiği, deney sonuçları üzerinde yeteri kadar tartışılmadığı ve

çıkarımların sıklıkla öğretmen tarafından yapıldığı rapor edilmiştir. Yıldırım (2011), bu tür deneylerin amaca ulaşmakta yetersiz kaldığını bu nedenle tam anlamıyla deney olarak kabul edilemeyeceğini ifade etmiştir.

Bu araştırmada yapılan görüşmelerde öğrenciler, önceki fen bilimleri derslerinde yazma faaliyeti olarak konuyla ilgili önemli görülen bilgileri tahtadan defterlerine yazdıklarını ya da ders kitabı üzerinde yer alan soruları kitap üzerindeki ilgili alanlara yazarak cevapladıklarını belirtmiştir. Alanyazında yer alan birçok araştırma öğretmenlerin derslerde çoğunlukla bu tür geleneksel yazma faaliyetlerine yer verdikleri sonucunu ortaya koymuştur (Biber, 2012; Dockrell ve ark., 2016; Hsiang & Graham, 2016; Öztürk ve ark., 2016; Öztürk & Günel, 2015; Yamaç & Öztürk, 2018). Yamaç ve Öztürk (2018), yaptıkları çalışmada 303 sınıf öğretmenini derslerde kullandıkları yazma faaliyetleri açısından değerlendirmiş ve öğretmenlerin derslerde çoğunlukla çalışma kâğıdı doldurma, not tutma, dikte yapma gibi düşük düzeyde analiz ve yorumlama becerisi gerektiren yazma faaliyetlerine yer verdiklerini; daha üst düzey beceriler gerektiren araştırma raporu yazma, mektup yazma, günlük tutma gibi yazma faaliyetlerini oldukça az kullandıklarını tespit etmiştir.

Önceki fen bilimleri dersleri ve bu dönemki fen bilimleri dersleri karşılaştırıldığında, bu dönemki derslerde küçük grup ve büyük grup tartışmalarıyla öğrencilerin fikirlerini daha fazla ifade ettiği ve sınıf içi iletişimin arttığı belirtilmiştir. Bu durum ATBÖ yaklaşımında yer alan argümantasyon uygulamaları ile açıklanabilir. Öğrenciler, ATBÖ uygulamalarıyla süreç boyunca fikirlerini ve bilgilerini arkadaşları ile paylaşmış, deneylerden elde ettikleri verileri ve farklı kaynaklardan elde ettikleri bilgileri kanıt göstererek onları ikna etmeyi amaçlamıştır. Bu süreç doğal olarak sınıf içi iletişimin artması sonucunu doğurmuştur. Esasen fen bilimleri öğretim programında argümantasyonun önemi vurgulanmış ve öğretmenlere argümantasyona derslerinde yer vermeleri tavsiye edilmiştir (MEB, 2013, 2018). Ancak yapılan araştırmalar öğretmenlerin argümantasyon, argümantasyonun amacı ve bileşenleri, argümantasyonu uygulama stratejileri, argümantasyon ve açıklama

arasındaki farkı açıklayabilme konusunda gelişmiş bir anlayışa sahip olmadıklarını; bu sebeple de derslerinde argümantasyona dayalı uygulamalara yeterince yer vermediklerini göstermektedir (Apaydın & Kandemir, 2018; Aydeniz & Özdilek, 2016; Choi ve ark., 2021; McNeill & Knigh, 2013; Namdar & Tuskan, 2018; Özcan ve ark., 2018; Türkmenoğlu & Çopur, 2021). Ayrıca fen derslerinde gerçekleşen söylemleri analiz eden bazı araştırmalarda da sınıf içi konuşmalarda öğretmenlerin çoğunlukla otoriter bir tutum takındığı, genellikle kendilerinin açıklama yaptığı ve öğrencilere fikirlerini ifade etmeleri için yeteri kadar fırsat vermedikleri tespit edilmiştir (Gizlenci, 2019; Lee & Kim, 2019; Tytler & Aranda, 2015).

Hem karşılaştırma grubunda hem de araştırma öncesinde uygulama grubunda fen bilimleri derslerinde gerçekleştirilen öğretim faaliyetleri göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlerin öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarında çoğunlukla düz anlatım, soru-cevap, gösteri gibi öğretmen merkezli yöntemleri kullanma eğilimlerinin olduğu dikkat çekmektedir. Ancak fen bilimleri öğretim programında öğrencilerin sürece aktif bir şekilde katılmalarını sağlayan, bilgiye kendilerinin ulaşmaları konusunda onlara fırsat tanıyan, öğrenci merkezli yaklaşımların kullanılması önerilmektedir. ATBÖ yaklaşımı araştırma, sorgulama, keşfetme, argüman üretme gibi fen bilimleri öğretim programında geliştirilmesi hedeflenen becerilere yönelik uygulamaları doğal olarak içinde barındıran bir yaklaşımdır. Bu noktadan hareketle, öğretmenlerin derslerinde ATBÖ uygulamalarına yer vermeleri öğrencilerin farklı açılardan gelişimini destekleyerek programın temel hedeflerinden biri olan fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Yapılan görüşmelerde ATBÖ uygulama sürecinin öğrenciler üzerinde birtakım olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin bu süreçteki uygulamaları eğlenceli buldukları için derse katılımlarının arttığı ve fen derslerini daha çok sevdiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra grup çalışmalarının arkadaşlık ilişkilerini güçlendirdiği, grup üyeleri arasında etkileşim, paylaşım ve yardımlaşmanın artması sebebi ile akrandan öğrenmenin gerçekleştiği, bunların neticesinde konunun daha iyi öğrenildiği sonucuna

ulaşmıştır. Derse katılımın artması, öğrencilerin eğlenerek ve dersi severek sürece dâhil olmaları konuyu daha iyi öğrenmelerine katkı sağlamıştır. Bu durum doğal olarak öğrencilerin fen başarısına da yansımıştır. Bu dönemki uygulamalar sonrasında öğrencilerin fen bilimleri yazılı sınavlarından almış oldukları puanların belirgin bir şekilde artmış olduğu belirtilmiştir. Geçmişte yapılan bazı araştırmalarda da öğrencilerin eğlenerek ve severek katıldıkları ATBÖ uygulamalarında derse katılımının arttığı, konuyu daha iyi ve kalıcı bir şekilde öğrendikleri tespit edilmiştir (Bozkurt, 2017; Çakan-Akkaş & Kabataş-Memiş, 2020; Demir, 2021; Gülen & Yaman, 2018; Kara, 2019; Koçak, 2019; Meral, 2018; Yıldırım & Can, 2018). Bu uygulamaların öğrencilere birbirlerinden öğrenme fırsatı sunarak akrandan öğrenmeyi desteklediği (İlk, 2019; Kabataş-Memiş, 2014; Kingir ve ark., 2011), öz güvenlerini arttırdığı (Çakan-Akkaş & Kabataş-Memiş, 2020; İlk, 2019; Kabataş-Memiş, 2014; Şahin, 2016) ve arkadaşlık ilişkilerini güçlendirdiği (Gülen & Yaman, 2018; Kara, 2019) sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin ATBÖ uygulamalarına severek, eğlenerek katılmaları ve derslere daha fazla katılım göstermeleri derse yönelik olumlu tutum geliştirmeleri ile ilişkilidir. Topaloğlu ve Yeşildağ-Hasançebi (2021), ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin fen bilimlerine karşı merakını ve öğrenmeden beklentilerini arttırdığını ayrıca derse yönelik kaygılarını azalttığını belirlemiştir. Moon ve Choi (2018), ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fene yönelik tutumlarını istatistiksel olarak geliştirdiğini rapor etmiştir. Er ve Kırındı (2020), argümantasyona dayalı uygulamalar neticesinde öğrencilerin derse yönelik motivasyonunun arttığını ve tutumlarının geliştiğini ortaya koymuştur. Alanyazında yer alan birçok araştırma derse yönelik tutum ve akademik başarı arasında oldukça yüksek bir ilişki olduğunu göstermektedir (Etlioğlu & Tekin, 2020; Evans, 2007; Uyanık, 2017).

Görüşmeler sonucu, ATBÖ yaklaşımının öğrenciler üzerinde belirlenen bir diğer olumlu etkisi, ATBÖ sürecinde gerçekleşen deney ve yazma faaliyetlerinin öğrencilerin yaparak ve yazarak öğrenmelerine katkı sağlamasıdır. ATBÖ yaklaşımı Türkçe alanyazında ilk olarak Yapararak Yazarak Bilim Öğrenme adıyla yer almıştır (Günel ve ark.,

2010). Adından da anlaşılacağı üzere bu yaklaşımda öğrencilerden deney tasarlama ve uygulama faaliyetlerine aktif bir şekilde katılarak “yaparak öğrenmeleri” ve yine araştırmaları sonucu elde ettikleri veriler doğrultusunda ortaya attıkları iddialarını ve delillerini yazılı olarak ifade ederek “yazarak öğrenmeleri” beklenir (Hand ve ark., 2021; Keys ve ark., 1999; Kingır ve ark., 2012). Benzer şekilde, farklı araştırmalarda da ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin yaparak ve yazarak öğrenmesine katkı sağladığı rapor edilmiştir (Bozkurt, 2017; Ecevit & Kaptan, 2021; İlk, 2019; Kabataş-Memiş, 2014; Kingır ve ark., 2011) Bunun yanı sıra mevcut çalışmanın nicel bulguları ve farklı araştırmalara ait sonuçlar, deney yapma ve öğrenme amaçlı yazma faaliyetlerine aktif katılım gerektiren ATBÖ sürecinin öğrencilerin yazma (Chen ve ark., 2016; Nuntasane ve ark., 2020) ve araştırma becerileri üzerinde (Dina ve ark., 2022; Moon & Choi, 2018) olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Örneğin fen bilimleri öğretmenleri (Deveci & Konuş, 2020) ve fen bilimleri öğretmen adayları (Ecevit & Kaptan, 2021) ile ATBÖ yaklaşımının katkısına ilişkin görüşmelerin yapıldığı çalışmalarda bu yaklaşımın araştırma becerisini, düşünceleri ifade etme-iletişim becerilerini ve yazma becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirtilmiştir. Mevcut çalışma kapsamında gerçekleşen görüşmelerde de bu sonucu destekleyecek bulgular tespit edilmiştir. Öğrenciler deney yaparak ve rapor yazarak gerçekleşen öğrenme faaliyetleri sonucunda araştırma ve yazma becerilerinde gelişme meydana geldiği ifade etmiştir. Öğretmen süreç ilerledikçe öğrencilerin araştırma sorusu yazma, değişkenleri belirleme ve deney tasarlayıp uygulama konusunda daha iyi olduklarını belirtmiştir. Ayrıca ifade ve yazım açısından raporlarda daha az hatayla karşılaştığını, öğrencilerin tek kelimelik cevaplar yerine daha düzgün ve anlaşılır cümleler yazdıklarını, soru-iddia ve delil ilişkisini daha iyi kurduklarını ifade ederek öğrencilerin yazma becerilerinde meydana gelen değişime ve gelişime dikkat çekmiştir. Öğretmen, fen bilimleri dışındaki derslerin uygun konularında ATBÖ yaklaşımına dayalı etkinliklere yer verilmesinin öğrencilerin araştırma ve yazma becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağını belirtmiştir. Bu sebeple bu yaklaşımın farklı derslerde de kullanılmasını önermiştir.

Her ne kadar bu süreçteki yaparak ve yazarak öğrenme yaşantıları ile öğrencilerin yazma ve araştırma becerilerinin geliştiği ifade edilse de görüşmelerde öğrencilerin süreç içerisinde en çok deney yapma ve rapor yazma konusunda zorlandıkları dile getirilmiştir. Öğretmen ya da ders kitabı tarafından kendilerine hazır bir yönerge sunulmadığı için öğrencilerin araştırma sorusu belirleme, değişkenleri nasıl kontrol edeceklerine yönelik deney tasarlama ve uygulama konusunda zorluk yaşadıkları, araştırma raporu doldururken tahmin, iddia, delil gibi bölümleri birbirine karıştırdıkları, düşüncelerini yazılı olarak doğru ve anlaşılır bir biçimde ifade edemedikleri belirtilmiştir. Farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerle daha önceden yapılan bazı araştırmalarda da bu çalışmada olduğu gibi öğrencilerin ATBÖ sürecinde deney yapma (Ecevit & Kaptan, 2019; Ulu, 2019) ve rapor yazma (Choi ve ark., 2015; Ecevit & Kaptan, 2021; Kara, 2019; Yaman, 2018a;) konusunda zorlandıkları tespit edilmiştir. Araştırma-sorgulama ve argümantasyona dayalı uygulamalar bilgi ve tecrübe gerektirmektedir (Hand ve ark., 2021; Ecevit & Kaptan, 2019; Türkmenoğlu & Çopur, 2021). Ön öğrenmelerin gerekli olduğu durumlarda öğrencilerin ön bilgilerindeki ve hazırbulunuşluklarındaki yetersizlikler argümantasyona dayalı uygulamaları zorlaştırmaktadır (Apaydın & Kandemir, 2018; Türkmenoğlu & Çopur, 2021). Yapılan araştırmalar öğretmenlerin ders uygulamalarında genellikle öğretmen merkezli yöntemleri tercih ettiklerini (Bölme, 2017; Saracaloğlu & Altın, 2020), argümantasyonla ilgili yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmadıklarını (Namdar & Tuskan, 2018) ve derste yapılan deneysel çalışmaların araştırma becerisi kazandırma açısından yetersiz kaldığını (Can, 2020; Yıldırım, 2011) göstermektedir. Mevcut çalışma kapsamında yapılan görüşmelerde de öğretmen kendisi gibi çoğu öğretmenin bu yöneme ilişkin yeterince bilgi sahibi olmadığını ifade etmiştir. Öğrencilerin ve öğretmenin ATBÖ yaklaşımının temel bileşenleri olan araştırma-sorgulama ve argümantasyona dayalı uygulamalarla ilgili yeterli bilgi, beceri ve deneyime sahip olmamaları ve öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerindeki eksiklikler bu süreçte deney yapma ve rapor yazma konusunda yaşanan zorluğun esas sebebi olarak görülmektedir. Mevcut çalışmada ve farklı bazı araştırmalarda ATBÖ uygulamalarında geçirilen süre arttıkça süreçte yaşanan zorlukların azalmasının

görülmesi bu sonucu destekler niteliktedir (Hand ve ark., 2021; Ecevit & Kaptan, 2019; Kara, 2019; Yaman, 2018a). Bu bağlamda, ATBÖ sürecinde karşılaşılan zorlukların en aza indirgenmesi öğretmenin ve öğrencilerin bu konuda deneyim kazanmalarına bağlıdır. Bunun için öğretmen, görüşmelerde ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğretim programında ve öğretmenler için hazırlanan kılavuz kitaplarda detaylı bir şekilde açıklanmasının gerekli olduğunu belirtmiştir. ATBÖ yaklaşımına dayalı etkinliklerin ders kitaplarında yer almasının bu yaklaşıma karşı öğretmenlerde farkındalık oluşturacağına, bu şekilde daha fazla öğretmenin bu yaklaşıma dayalı uygulamalara sınıfında yer vereceğine dikkat çekmiştir. Ayrıca, ATBÖ uygulamalarında ihtiyaç duyulan birtakım bilgi ve beceriler konusunda öğretmen ve öğrencilere hazırbulunuşluk sağlaması için bu yaklaşıma dayalı uygulamaların 3. sınıftan itibaren deneyimlenmesini önermiştir. Böylelikle 4. sınıfta bu yöntemle işlenen fen derslerinin daha verimli geçeceğini ifade etmiştir.

Yapılan görüşmelerde öğretmen, öğretim sürecine aktif bir şekilde katılan, sık sık soru soran, öğrenci çalışmalarını devamlı kontrol eden ve düzelteren, rehberlik eden ve sınıf yönetimini sağlayan kişi olarak tanımlanmıştır. ATBÖ sürecinde öğretmene yüklenen bu roller alanyazında yer alan benzer çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir (Ecevit & Kaptan, 2021; Kabataş-Memiş, 2014, 2017). Ayrıca öğretmenin bu süreçte bilgili olma, sabırlı ve anlayışlı davranma ve araştırmaya önem verme gibi niteliklere sahip olması gerektiği belirtilmiştir. ATBÖ genel yapısı itibari ile öğrenciler kadar öğretmenin de sürece aktif katılımını gerektirmektedir. Öğrencilerin fiziksel ve zihinsel olarak oldukça aktif oldukları ATBÖ uygulama sürecinde öğretmen, öğrenci çalışmalarını ve süreci kontrol eden ve yönlendiren bir role sahiptir (Hand ve ark., 2004). Argümantasyon farklı ve çeşitli fikirlere açık bir süreç olduğu için konunun odak noktasının dağılması olağandır. Bu sebeple sürecin kontrolünü sağlamak ve tartışmanın konu dışına çıkmasını engellemek öğretmenin sorumluluğundadır (Aktamış ve ark., 2017). Öğrencilerin tartışmalar sırasında hatalar yapması ve bu durumun da yanlış öğrenmelere ve bilgi kirliliğine yol açması

muhtemeldir (Karaer ve ark., 2019). Bu sebeple uygulamaların öğretmen tarafından çok iyi kontrol edilmesi ve yanlışların hemen düzeltilmesi önemlidir (Namdar & Tuskan, 2018). Grup çalışmaları ile araştırma-sorgulama ve argümantasyon uygulamalarına katılan öğrencilerin yanlış öğrenmelerinin önüne geçmek ve yapılan uygulamaların doğru bir şekilde ilerleyebilmesini sağlamak için öğretmen öğrenci çalışmalarını gruplar arasında gezerek sık sık kontrol etmeli, sorduğu sorular ve geribildirimler ile bu süreci yönetebilmelidir (Demirbağ, 2017).

Öğretmen bu süreçte en çok sınıf yönetimini sağlama konusunda zorlandığını belirtmiştir. Kara (2019) da, yaptığı araştırmanın sonucunda öğretmenlerin ATBÖ sürecinde sınıf yönetimi konusunda zorluk yaşadıklarını bildirmiştir. Öğretmenin konu ve yönetime yeterince hâkim olmaması, yönetime ilişkin bilimsel altyapıyı tanımaması ve öğrencilerin tartışma kültürünü bilmemesi argümantasyona dayalı uygulamalarda sınıf yönetimini zorlaştırmaktadır (İspir & Yıldız, 2021). Hiçde ve Aktamış (2017), öğretmenlerin derslerde geleneksel yöntemleri tercih etmelerinden dolayı bilimsel tartışmaları yönetmeye yatkın olmadıklarını, bunun sonucu olarak öğrencilerin araştırma, tartışma yoluyla cevaba ulaşmak yerine sorunun cevabını doğrudan öğretmenlerinden almayı beklediklerini belirtmiştir. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğrencilerden bilgiye kendilerinin ulaşmaları beklenir, ancak tartışma ve aktivitelerde yalnız bırakıldıklarında ortaya üretken bir sonuç çıkmayabilir. Bu sebeple öğretmen adayları üniversitelerde, öğretmenler ise hizmet içi eğitimlerde bilimsel açıklamalar yapma ve tartışmalara rehberlik etme konusunda eğitim almalıdırlar. Bu araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının amaçlarına ulaşabilmesi için oldukça önemlidir. Her ne kadar ilkökulda fen bilimleri dersinin içeriği genel olarak basit ve tanımlayıcı olarak düşünülse de öğretmenlerin derin bir fen bilgisine sahip olmaları derslerde etkili tartışmalar yürütmeleri ve bilimsel açıklamalar yapabilmeleri açısından gereklidir (Löfgren ve ark., 2013).

Öğretmen, öğrencilerin yazmış oldukları raporları hem ders sırasında hem ders sonrasında kontrol edip düzeltmenin, ders öncesi plan yapma ve malzeme hazırlamanın,

sınıfta oluşan gürültünün öğretmen açısından zorlayıcı ve yorucu olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenin iş yükünün arttığı ve oldukça aktif olmasını gerektiren bu yorucu süreçte öğretmenin sabırlı ve anlayışlı olmasını beklemek kaçınılmazdır. Alanyazında yer alan bazı çalışmalarda bu sürecin yorucu (Er & Kırındı, 2020; Nakiboğlu & Şen, 2020) ve gürültülü olduğu (Deveci & Konuş, 2020) dolayısıyla öğretmenin bu süreçte öğrencilere olumlu yaklaşması gerektiği (Ecevit & Kaptan, 2021) rapor edilmiştir. Ayrıca konu ile ilgili derinlemesine düşünme gerektiren araştırma-sorgulama ve argümantasyon uygulamaları sırasında öğrencilerden gelebilecek her türlü soruya cevap verebilmek, tartışmaları doğru yönlendirebilmek için öğretmenin konu alanına hâkim olması gerekmektedir. Öğretmenin bilgi birikiminde yetersizlik olduğu durumlarda tartışmaların doğru bir şekilde ilerlemesi zorlaşmaktadır (İspir & Yıldız, 2021). Yapılan araştırmalar öğretmenin sahip olduğu rollerin öğrencilerin davranışlarını etkileyebileceğini göstermektedir (Demir & Köse, 2016). Öğretmenin bu süreçte araştırmaya önem veren bir niteliğe sahip olması öğrencilerin yaşamlarında karşılaştıkları problemlerle ilgili bilimsel yollara başvurmalarını sağlama konusunda önemli görülmektedir.

Görüşmelerde gürültü, öğrenme sürecinde bir olumsuzluk olarak ifade edilse de gürültünün sebebinin çoğunlukla öğrencilerin aktif olarak katıldıkları öğrenme aktivitelerinde artan iletişimlerinden kaynaklı olduğu görülmüştür. Bu süreçte, öğrencilerin küçük ve büyük grup çalışmaları sırasında bilgi, fikir ve malzeme paylaşımı içinde olmaları öğrenme ortamının alışlagelmişe göre daha sesli olmasına neden olmuştur. Yıldırım ve Dönmez (2008), öğrencilerin etkin oldukları öğretim uygulamalarında sınıfta gürültünün oluşmasının normal olduğunu, bu durumun rahatsız edici olmadığını ve bu tür etkinliklerin gerçekleştirildiği sınıflarda öğrencilerden sessiz olmalarını beklemenin yanlış olduğunu ifade etmiştir. Yurdakul (2004, akt. Başbay, 2005), öğrenme ortamında meydana gelen gürültünün 1) ortamın fiziki özelliklerinden, 2) öğretim uygulamalarının doğasından, 3) öğrenenler arasındaki etkileşimden, 4) öğrenenlerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı uygulamalar konusunda deneyimsiz olmalarından, 5) uygulamalara katılımdan ve 6)

yapılandırmacı yaklaşımın doğasından kaynaklanmakta olduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra farklı bir araştırmada, grup çalışmalarının yürütüldüğü işbirlikli gruplarda gerçekleşen konuşmaların yalnızca %10'luk kısmının görevle ilişkili olmadığı ifade edilmiştir (Johnson ve ark., 1985, akt. Başbay, 2005). Gürültü, öğrenmeyi olumsuz etkileyen bir faktör olsa da her iki çalışmada da öğrencilerin görev odaklı olduğu öğrenme ortamlarında meydana gelen gürültünün öğrenmeye olumlu katkısı olduğu ifade edilmiştir (Başbay, 2005). Yapılan görüşmelerde öğretmen uygulamalar sonucu artan etkileşim ve iletişim sebebi ile sınıfta gürültünün oluştuğunu ancak bu durumun öğrenme açısından olumlu olduğunu belirtmiştir.

ATBÖ süreci ile ilgili tespit edilen bir diğer zorluk süre yetersizliği konusundadır. Öğretmen ve öğrenciler etkinlikleri planlanan süre içerisinde yetiştirmekte zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, ön bilgilerindeki yetersizlikler ve yönetime ilişkin bilgi ve deneyim eksiklikleri öğretim uygulamalarını zorlaştırmaktadır (Ayaş ve ark., 2008). Ayrıca argümantasyon becerisi geliştirmek uzun bir süreç gerekmektedir (İspir & Yıldız, 2021). Bu durum argümantasyon uygulamalarını derse ayrılan süre içerisinde tamamlamayı güçleştirmektedir (Namdar & Tuskan, 2018). Alanyazında yer alan farklı çalışmalarda da benzer şekilde ATBÖ uygulamalarının zaman alıcı olduğu rapor edilmiştir (Choi ve ark., 2021; Deveci & Konuş, 2020; Harman & Çelikler, 2017). Kimya öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada ATBÖ yaklaşımına dayalı etkinliklerin uzun sürmesi, öğretmenin ders öncesinde fazla hazırlık yapmasını gerektirmesi ve uygulamasının yorucu olması sebebiyle bazı öğretmen adaylarının ATBÖ yaklaşımını derslerinde kullanmayı tercih etmedikleri belirtilmiştir (Nakiboğlu & Şen, 2020). Gormally ve ark. (2009), araştırmaya ve argümantasyona dayalı yaklaşımların bu yöntemin gerektirdiği iş yükünü, ekstra zamanı ve emeği göze alamayan öğrenciler için hedeflere ulaşmada uygun bir yaklaşım olmadığını belirtmişlerdir. Mevcut çalışma kapsamında gerçekleşen görüşmelerde öğretmen ve bazı öğrenciler, fen bilimleri derslerine ayrılan

haftalık ders saatinin artırılmasının ATBÖ uygulama sürecini kolaylaştıracağını ve etkinliklerin daha rahat tamamlanabileceğini ifade etmiştir.

Öneriler

Bu araştırmanın sonuçları doğrultusunda ATBÖ uygulamalarına ve sonraki çalışmalara yönelik birtakım öneriler sunulabilir.

Mevcut çalışmada ATBÖ yaklaşımının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen başarısına, araştırma becerisine ve bilimsel yazma becerisine olan etkisi incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu bir ilkokulun iki farklı şubesindeki öğrenciler ve iki öğretmen ile sınırlıdır. Sonraki çalışmalar daha büyük örneklem grupları ile tekrarlanarak sonuçların genellenebilirliği artırılabilir.

Çalışmada ATBÖ yaklaşımının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen başarısını, araştırma becerisini ve bilimsel yazma becerisini geliştirme yönünden etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç ışığında ATBÖ yaklaşımının ilkokul 3. sınıftan itibaren tüm sınıf düzeylerinde ve bu yaklaşımın kullanılmasına uygun farklı ders konularında da uygulanması önerilebilir.

İlkokul öğrencileri ile yapılacak sonraki çalışmalarda ATBÖ yaklaşımının farklı bağımlı değişkenler üzerindeki etkileri araştırılabilir. Yapılacak araştırmalarda, meydana gelen etkinin kalıcılığını tespit etmek amacıyla aynı örneklem ile ilerleyen zamanlarda izleme araştırması yapılabilir.

Alanyazında ATBÖ yaklaşımı ile ilgili ilkokul seviyesinde yapılmış olan araştırmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu sebeple sonraki çalışmalarda ATBÖ yaklaşımının ilkokul seviyesinde uygulanması sırasında karşılaşılabilecek sorunların belirlenip sistemli yollarla çözümlenmesine yardımcı olabilecek ve bu sürecin ilkokul öğrencilerinin öğrenme çıktıları üzerindeki olumlu etkilerini artırarak daha verimli geçmesine katkı sağlayabilecek düzenlemelerin geliştirilebileceği eylem araştırmaları yapılabilir.

Araştırmanın sonucunda her iki öğretmenin mevcut ve önceki uygulamaları incelendiğinde öğretmenlerin fen öğretiminde ve deneysel uygulamalarında genellikle öğretmen merkezli yöntemleri kullandıkları tespit edilmiştir. Bu bağlamda araştırmacılara öğretmenlerin bu konudaki yeterliliğini derinlemesine araştıran çalışmalar yürütmeleri önerilebilir. Uygulamalı hizmet içi eğitimler yoluyla öğretmenlerin ATBÖ gibi öğrenci merkezli yaklaşımlar hakkında bilgi ve deneyim kazanması desteklenebilir. Benzer şekilde sınıf öğretmeni adaylarının öğretim programında ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamalara yer verilebilir.

Öğretmenlerin ATBÖ yaklaşımı hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu yaklaşıma dayalı uygulamalara derslerinde yer vermeleri için fen bilimleri ders kitaplarında bu yönetime dayanan etkinlikler yer alabilir ve sürecin nasıl yönetileceği kılavuz kaynaklarda detaylı bir şekilde açıklanabilir.

Araştırmada, ATBÖ sürecinde fen laboratuvarında yapılan uygulamaların öğrenciler tarafından sevildiği, bu uygulamalar sonucu derse katılımın arttığı ve daha iyi öğrenme sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak hem karşılaştırma grubunda hem de uygulama grubunun araştırma öncesi uygulamalarında öğrencilerin fen derslerinde laboratuvardan aktif bir şekilde yararlanmadıkları belirlenmiştir. Bu noktadan hareketle, öğretmenlere fen derslerinde laboratuvar uygulamalarına daha fazla yer vermeleri önerilmektedir. Öğretmenlerin sıklıkla yararlandığı ders kitaplarında yer alan deneysel etkinliklerde laboratuvar kullanımı teşvik edilmelidir. Bunun için okullarda fen laboratuvarlarının geliştirilmesi ve araç-gereç eksikliklerinin giderilmesi önerilmektedir.

Öğrencilerin grupça ve işbirliği içinde çalışmalar yürüttüğü araştırma-sorgulama ve argümantasyona dayalı ATBÖ gibi yaklaşımlarda öğrenme ortamının öğrencilerin fiziksel olarak rahat hareket edebileceği, birlikte çalışabileceği, bilgi, fikir ve malzemelerini paylaşabileceği ve öğretmenin de gruplar arasında dolaşarak çalışmaların ve sürecin kontrolünü kolayca sağlayabileceği bir şekilde düzenlenmesi önerilebilir.

ATBÖ uygulamaları esnasında öğrencilerin artan sınıf içi iletişimlerinden kaynaklı öğrenme ortamında gürültü meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğrencilere grup çalışmalarında, akranları ile işbirlikli öğrenme faaliyetleri içerisindeyken seslerinin şiddetini ayarlayabilmeleri için eğitim verilebilir. İşbirlikli öğrenme faaliyetlerinin yürütüldüğü grup çalışmaları konusunda öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren deneyim kazanmaları sağlanabilir.

Araştırma sonuçları, ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların zaman alıcı olduğunu ve fen dersleri için belirlenen haftalık süre içinde tamamlanması konusunda zorluk yaşandığını göstermektedir. Bu sonuç doğrultusunda araştırma-sorgulamaya ve argümantasyona dayalı uygulamalara daha fazla yer verilebilmesi ve bu sürecin daha verimli ilerleyebilmesi için ilkokulda fen bilimleri derslerine ayrılan haftalık ders saati arttırılabilir.

Kaynaklar

- Akdeniz, A. R. (2019). Problem çözme, bilimsel süreç ve proje yönteminin fen eğitiminde kullanımı. Çepni, S. (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s. 222-249). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- Akkuş, R., Günel, M., & Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences? *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745-1765.
- Aktamış, H., & Hiğde E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-172.
- Aktamış, H., & Hiğde, E. (2017). Argümantasyon nedir? H. Aktamış (Ed.), *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon içinde* (s.7-28). Anı Yayıncılık.
- Aktamış, H., Aydoğdu, B., Duban, N., Delen, İ., Özdem-Yılmaz, Y., Türkoğuz, S., Demirbağ, M., & Hiğde, E. (2017). Argümantasyon teknikleri. H. Aktamış (Ed.), *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon içinde* (s.129-170). Anı Yayıncılık.
- Aktepe, Z. T. (2020). *Dördüncü sınıf maddeyi tanıyalım ünitesinde öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin akademik başarıya etkisinin araştırılması* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Altan, S. T. (2015) *Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemiyle ilkokul öğrencilerinde başarı ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Altay, S. (2022). *Bilimin doğası ve sosyobilimsel konular etkinlikleriyle desteklenen araştırmaya dayalı öğretimin dördüncü sınıfların fen öğrenmelerine etkisi* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Apaydın, Z., & Kandemir, M. (2018). İlkokulda sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde argümantasyon yöntemi kullanımına ilişkin görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 6(11), 106-122.
- Aslan, S., & Tekin, N. (2015). Laboratuvar uygulamalarını argümantasyon tabanlı bilim öğrenme rapor formatına göre raporlaştırmanın kavramsal anlamaya ve modsal betimleme kullanımına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 73-97.
- Aslan, S., Ertuş-Kılıç, H., & Kılıç, D. (2016). *Bilimsel süreç becerileri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Atılğan, H. (2017). Madde ve test istatistikleri. H. Atılğan (Ed.), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (s. 259-276). Anı Yayıncılık.
- Ay, A. (2018). *Sosyal Bilgiler öğretim programında öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden mektup ve şiir kullanımının öğrenci başarısına etkisi* (Doktora tezi). Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Bilim Dalı, Erzincan.
- Ayaş, A., Çepni, S., & Ayvaci, H.Ş. (2008). Fen ve teknoloji derslerinde öğrencileri aktif kılan yöntem, teknik ve modellemeler. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* içinde (7.Baskı, s. 25-29). Pegem Yayıncılık.
- Aydeniz, M., & Özdilek, Z. (2016). Assessing and enhancing pre-service science teachers' self-efficacy to teach science through argumentation: Challenges and possible solutions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1255–1273.
- Aydoğdu, B. (2014). Bilimsel Süreç Becerileri. Ş.S. Anagün & N. Duban (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi* içinde (s. 87-113). Anı Yayıncılık.

- Aydoğdu, B., & Duban, N. (2017). Fen eğitiminde argümantasyon, H. Aktamış (Ed.), *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon içinde* (s. 29-42). Anı Yayıncılık.
- Badur, S., Timur, B., & Timur, S. (2017). Fen bilimleri dersi öğretim programının genel amaçlarının gerçekleşme derecesi hakkındaki öğretmen görüşleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(3), 471-497.
- Bae, Y., & Şahin, E. (2021). A Meta-analytic review of the effectiveness of the science writing heuristic approach on academic achievement in Turkey. *Research in Mathematical Education*, 24(3), 175-199.
- Bağ, H., & Çalık, M. (2017). İlköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 190(42), 281-303.
- Bağcı-Kılıç, G. (2006). *İlköğretim bilim öğretimi*. Morpa Yayıncılık.
- Bağçeci, B., Döş, B., & Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.
- Balcı, M. (2015). *Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinde etkililiğinin incelenmesi* (Doktora tezi). Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Başar, T., & Demiral, Ü. (2020). 2013, 2017 ve 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 261-292.
- Başaran, Z. (2022). *İlkokul üçüncü sınıf fen bilimleri dersinde argümantasyon tabanlı öğrenme yöntemi ile yapılan fen etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve oluşturdukları argümanlara etkisi* (Tezsiz yüksek lisans projesi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Başbay, A. (2005). Basamaklı öğretim programıyla desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenme sürecine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 95-116.

- Bayır, E., & Kahveci, S. (2021). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri açısından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(3), 1295-1326.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. ÖSYM Yayınları.
- Biber, B. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yazmaya dair algıları ve öğrenme amaçlı yazma aktivitelerini uygulama düzeyleri* (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Bilgin, İ. (2004). Bilimsel süreç becerilerinin tanıtımı ve ilköğretim 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerindeki performanslarının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 13-37.
- Boğar, Y. (2020). Improvement of students' scientific epistemological beliefs and metacognitive awareness through argument-based inquiry teaching. *Osmangazi Journal of Educational Research*, 7(2), 122-144.
- Boran, G. H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerindeki etkisi* (Doktora tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Boyras, D.S., Hacıoğlu, Y., & Aygün, M. (2016) Argümantasyon ve kavram karmaşası: Erime ve çözünme. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 233-267.
- Bozat, Ö., & Yıldız, A. (2015). 5. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden mektubun başarıya etkisi. *Education Sciences*, 10(4), 291-304.
- Bozkurt, O. (2012). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(9), 187-200.

- Bozkurt, R. (2017). *Üstbilişsel aktivite ile desteklenmiş argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının fen başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Bölme, G. (2017). *Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde araştırmaya dayalı öğretime ilişkin görüşleri ve uygulamaları* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bricker, L. A., & Bell, P. (2008). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 92(3), 473-498.
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J., & Hand, B. M. (2005). *Excerpts from the process of using inquiry and the science writing heuristic*. Iowa State University. Retrieved May 30, 2010, from <http://avogadro.chem.iastate.edu/SWH/Resources.htm>
- Burke, K., A., Hand., P., Poock., J., & Greenbowe, T. (2005). Using the science writing heuristic: Training chemistry teaching assistants. *Journal of College Science Teaching*, 35(1), 36-41.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., & Köklü, N. (2018). *Sosyal bilimler için istatistik*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (2. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, K. (2020). *İlkokul fen bilimleri öğretim programı, ders kitabı ve öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerileri bakımından değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya.

- Cavagnetto, A. R. (2006). *Setting the question for inquiry: The effects of whole class vs small group on student achievement in elementary science* (Doctoral dissertation). The University of Iowa, USA.
- Cavagnetto, A. R. (2010). Argument to foster scientific literacy: A review of argument interventions in K-12 science contexts. *Review of Educational Research*, 80(3), 336–371.
- Cavagnetto, A., & Hand, B. M., (2012). The importance of embedding argument within science classrooms. In M.S. Khine (Ed.), *Perspectives on scientific argumentation* (pp. 39-53). Springer.
- Cavagnetto, A., Hand, B., & Norton-Meier, L. (2010). The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. *International Journal of Science Education*, 32(4), 427-449.
- Ceylan, C. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme-ATBO yaklaşımının kullanımı* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chen, Y. C. (2011). *Examining the integration of talk and writing for student knowledge construction through argumentation* (Doctoral dissertation). The University of Iowa, USA.
- Chen, Y.C. (2019). Using the science talk–writing heuristic to build a new era of scientific literacy. *The Reading Teacher*, 73(1), 51-64.
- Chen, Y. C., Hand, B., & McDowell, L. (2013). The effects of writing-to-learn activities on elementary students' conceptual understanding: Learning about force and motion through writing to older peers. *Science Education*, 97(5), 745-771.
- Chen, Y. C., Hand, B., & Park, S. (2016). Examining elementary students' development of oral and written argumentation practices through argument-based inquiry. *Science & Education*, 25(3), 277-320.

- Chin, C., & Osborne, J. (2010). Students' questions and discursive interaction: Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 883-908.
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' questions: A potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39.
- Choi, A., Klein, V., & Hershberger, S. (2015). Success, difficulty, and instructional strategy to enact an argument-based inquiry approach: Experiences of elementary teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 991-1011.
- Choi, A., Notebaert, A., Diaz, J., & Hand, B. (2010). Examining arguments generated by year 5, 7, and 10 students in science classrooms. *Research in Science Education*, 40(2), 149-169.
- Choi, A., Seung, E., & Kim, D. (2021). Science teachers' views of argument in scientific inquiry and argument-based science instruction. *Research in Science Education*, 51(1), 251-268.
- Chu, S., Chow, K., Tse, S., & Kuhlthau, C. C. (2008). Grade 4 students' development of research skills through inquiry-based learning projects. *Library, Information Science & Technology Abstracts (LISTA)*, 14(1), 10-37.
- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Cook, L., & Buck, G. A. (2013). Preservice teachers' understanding of the NOS through socio-scientific inquiry. *Electronic Journal of Science Education*, 17(1), 1-23.
- Coşkun, L. (2018). *İlkokul 4.sınıflarda fen bilimleri dersinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenmesi: Bir eylem araştırması* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd ed.). Sage.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Sage.
- Cronje, R., Murray, K., Rohlinger, S., & Wellnitz, T. (2011). Using the science writing heuristic to improve undergraduate writing in biology. *International Journal of Science Education*, 35(16), 1-14.
- Çakan Akkaş, B. N., & Kabataş Memiş, E. (2020). Argümantasyon uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesi başarılarına ve bireysel değişimlerine yansması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1407-1417.
- Çakar, E. (2013). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbiliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Çalışkan, H. (2008). Eğitimcilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla ilgili algıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 153-170.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Genişletilmiş 3. Baskı). Celepler Matbaacılık.
- Çetinkaya, E., & Taşar, F. (2018). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 353-381.
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi* (Doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, L. H., & Deniz, M. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların

etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 573-596

Daningsih, A., Purwianingsih, W., & Yuliani, G. (2019). Does science writing heuristic increase secondary school students' argumentation skills? *Journal of Physics Conference Series*, 1318, 012072.

Değirmenci, A. (2017). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı maddeyi tanıyalım ünitesi kazanımlarının gerçekleşme düzeyinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Demir, E., & Köse, M. (2016). Öğretmenlerin rol modelliği hakkında öğretmen görüşleri. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, 53, 38-57.

Demir, F. B. (2021). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin ekolojik okuryazarlıkları üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.

Demir, S., & Şahin, F. (2015). Okul öncesi öğretmen adaylarının 5E yöntemini kullanarak deney yapma ile ilgili görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 35, 385-397.

Demirbağ, M. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi), Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

Demirbağ, M. (2017). Fen derslerinde argümantasyonu nasıl uygularız? H. Aktamış (Ed.), *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon içinde* (s. 107-128). Anı Yayıncılık.

Demirbağ, M., & 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.

- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2015). Investigating the effect of argument-driven inquiry in laboratory instruction. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(1), 267-283.
- Demirel, O. E. (2014). *Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel muhakeme becerilerine etkilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Demirel, Ö. (2007). *Öğretme sanatı*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Deveci, İ. (2018). Türkiye’de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 799-825.
- Deveci, İ., & Konuş. F. Z. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenmeye yönelik bilgi ve deneyimleri. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 454-475.
- Dina, R., Zainuddin, Z., & Pada, A. (2022). Implementation of argument-driven inquiry learning model to enhance student’s science process skills and self-efficacy. *JIPF (Jurnall Ilmu Pendidikan Fisika)*, 7(1), 9-17.
- Dockrell, J. E., Marshall, C. R., & Wyse, D. (2016). Teachers’ reported practices for teaching writing in England. *Reading and Writing*, 29(3), 409-434.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması* (Doktora tezi), Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitü, Eskişehir.
- Duran, M. (2014). *Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin tanecikli yapısı ünitesi kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Ebren Ozan, C., & Karamustafaoğlu, S. (2020). Araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımın “maddenin değişimi” ünitesinin öğretimi üzerindeki etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(3), 599-613.
- Ecevit, T. (2018). *Argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının fen öğretmen eğitimindeki etkililiği* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ecevit, T., & Kaptan, F. (2019). Fen öğretmen adaylarının argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yeterliliklerin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 2041-2062.
- Ecevit, T., & Kaptan, F. (2021). 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik tasarlanan argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim modelinin betimlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 470-488.
- Ecevit, T., Balci, N., Yıldız, M., & Sayan, B. (2021). İlkokul düzeyindeki araştırma-sorgulama, argümantasyon ve STEM temelli uygulamalarının tematik içerik analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1) 1100-1129.
- Ekici, M., & Erdem, M. (2020). Developing science process skills through mobile scientific inquiry. *Thinking Skills and Creativity*, 36, 100658
- Emig, J. (1977). Writing as a mode of learning. *College Composition and Communication*, 28, 122-128.
- Er, S., & Kırındı, T. (2020). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 317-343.

- Ercan, E. (2019). *Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarın öğrencilerin özyeterlik, yaratıcılık algısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, güneş ve ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Erduran Avcı, D., & Akçay, T. (2012). Fen ve teknoloji dersinde yazma etkinlikleri üzerine öğretmen görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(2), 48-65.
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M.P. (2007). Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 3-27). Springer.
- Erduran, S., Ardaç, D., & Güzel, B.Y. (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., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Erkol, M., Kışoğlu, M., & 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.
- Eroğlu, E., & Yıldırım, H. İ. (2020). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 42-68.

- Erol, G. (2010). *Asit baz konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Esen, B. E., & Yiğit, N. (2013). Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde kullandıkları okuma ve yazma stratejileri. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 23-42.
- Etlioğlu, M., & Tekin, M. (2020). Elektronik öğrenmede öğrenci tutum ve akademik başarı arasındaki ilişkide öğrenci merak ve kaygısının aracılık rolü. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 43, 34-48.
- Evans, B. (2007). Student attitudes, conceptions and achievement in introductory undergraduate college statistics. *The Mathematics Educator*, 17(2), 22-24.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). The McGraw-Hill Companies.
- Fulmer, G. W., Hwang, J., Ding, C., Hand, B., Suh, J. K., & Hansen, W. (2021). Development of a questionnaire on teachers' knowledge of language as an epistemic tool. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(4), 459-490.
- Gedik, İ. (2019). *Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yoğunluk kavramı ile ilgili kavramsal değişim ve kalıcılık süreçlerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference, 17.0 update* (10th ed.). Pearson.
- Gizlenci, E. A. (2019). *Bir mesleki gelişim programı kapsamında eğitim alan sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde otoriter ve diyalojik söylem kullanım durumlarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B., & Armstrong, N. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2), n2.
- Grimberg, B.I., & Hand, B. (2009). Cognitive pathways: Analysis of students' written texts for science understanding. *International Journal of Science Education*, 31(4), 503-521.
- Gunawan, G., Harjono, A., Hermansyah, H., & Herayanti, L. (2019). Guided inquiry model through virtual laboratory to enhance students' science process skills on heat concept. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 259-268.
- Gülen, S., & Yaman, S. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM tabanlı ATBÖ yaklaşımı etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 8(15), 1293-1322.
- Güler, Ç. (2016). *Fen laboratuvarı derslerinde kullanılan "argümantasyon tabanlı bilim öğrenme" yaklaşımının, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gündüz, Ç. (2017). *Kimyasal denge ve mikro dünyasının öğrenilmesine yönelik argümantasyona dayalı materyal geliştirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Günel, M. (2009). Writing as a cognitive process and learning tool in elementary science education. *İlköğretim Online*, 8(1), 200-211.

- Günel, M., Atila, M. E., & Büyükkasap, E. (2009). Farklı betimleme modlarının öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde kullanımlarının 6. sınıf yaşamımızdaki elektrik konusunun öğrenimine etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 183-199.
- Günel, M., Hand, B., & McDermott, M. A. (2009). Writing for different audiences: Effects on high-school students' conceptual understanding of biology. *Learning and Instruction*, 19(4), 354–367.
- Günel, M., Hand, B., & Prain V. (2007). Writing for learning in science: A secondary analysis of six studies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(4), 615-637.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E., & Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62.
- Günel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Günel, M., Uzoğlu, M., & Büyükkasap, E. (2009). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanımının ilköğretim seviyesinde kuvvet konusunu öğrenmeye etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 379-399.
- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 32, 127-146.
- Gürten, E., Demirkaya, A. S., & Doğan, N. (2019). Uzmanların PISA ve TIMSS sınavlarının eğitim politika ve programlarına etkisine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 287-319
- Hand, B. (2017). Exploring the role of writing in science: A 25-year journey. *Literacy Learning: The Middle Years*, 25(3), 16-23.

- Hand, B., Chen, Y. C., & 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., Park, S., & Suh, J. K. (2018). *Examining teachers' shifting epistemic orientations in improving students' scientific literacy through adoption of the science writing heuristic approach*. In K. Tang & K. Danielsson (Eds.), *Global developments in literacy research for science education* (pp. 339-355). Springer.
- Hand, B., Prain, V., & Wallace, C. (2002). Influences of writing tasks on students' answers to recall and higher-level test questions. *Research in Science Education*, 32(1), 19-34.
- Hand, B., Prain, V., Lawrence, C., & Yore, D.L. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035.
- Hand, B., Shelley, M., Laugerman, M., Fostveldt, L., & 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
- Hand, B., Wallace, C. W., & Yang, E. (2004). Using a science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh-grade science: Quantitative and qualitative aspect. *International Journal of Science Education*, 26(2), 131-149.
- Hand, B., William, T., & Mack, S. (2013). *Examining the impact of using the science writing heuristic approach in learning science: A cluster randomized study*. Society for Research on Educational Effectiveness, Fall 2013, Conference Abstract Template, 1-4.

- Hardianti, T., & Kuswanto, H. (2017). Difference among levels of inquiry: Process skills improvement at senior high school in Indonesia. *International Journal of Instruction, 10*(2), 119–130.
- Harman, G., & Çelikler, D. (2017). Tuzların hidrolizi konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 46*, 59-74.
- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Hiğde, E., & Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Eylem araştırması. *Elementary Education Online, 16*(1), 89-113.
- Hohenshell, L. M. (2004). *Enhancing science literacy through implementation of writing-to-learn strategies: Exploratory studies in high school biology* (Doctoral dissertation). Iowa State University, USA.
- Hohenshell, L. M., & Hand, B. (2006). Writing-to-learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education, 28*(2-3), 261-289.
- Hsiang, T. P., & Graham, S. (2016). Teaching writing in grades 4–6 in urban schools in the Greater China Region. *Reading and Writing, 29*(5), 869-902.
- Huberman, A. M., & Miles, M. B. (2002). *The qualitative researcher's companion*. Sage.
- İlk, A. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Ömer Halis Demir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

- İnam, A., & Güven, S. (2019). Argümantasyon yönteminin kullanıldığı deneysel çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 5(1), 155-173.
- İspir, B., & Yıldız, A. (2021). Argümantasyon yönteminin uygulanması sürecinde karşılaşılan sınırlılıkların tartışılması. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi* 7(13),236-258.
- Jang, J., & Hand, B. (2017). Examining the value of a scaffolded critique framework to promote argumentative and explanatory writings within an argument-based inquiry approach. *Research in Science Education*, 47(6), 1213-1231.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.) *Argumentation in science education* (pp. 3-27). Springer.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Puig, B. (2012). Argumentation, evidence evaluation and critical thinking. In B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 1001-1015). Springer.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A.B., & Duschl, R. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Kabataş-Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen başarısına etkisi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kabataş-Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 401-418.

- Kabataş-Memiş, E. (2017). Argümantasyon uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının küçük grup tartışmalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 2037-2056.
- Kaçar, S., & Balım, A. G. (2021a). Investigating the effects of argument-driven inquiry method in science course on secondary school students' levels of conceptual understanding. *Journal of Turkish Science Education*, 18(4), 816-845.
- Kaçar, S., & Balım, A. G. (2021b). Secondary school students' views about the use of argument-driven inquiry in the science courses. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 12(1), 56-101.
- Kalemkuş, J. (2018). *Deneylerle fen öğretimi ve argümantasyona dayalı fen öğretiminin bazı değişkenler üzerindeki etkilerinin incelenmesi* (Doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kara, K. (2016). *Fen bilimleri dersinde etkili öğretim stratejilerinin etkililiğinin değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Kara, S. (2019). *Model destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkökul fen dersinde uygulanması* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kara, S., & Kınır, S. (2022). Implementation of the model-based science writing heuristic approach in elementary school science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(4), 683-703.
- Kara, S., Yılmaz, S., & Kınır, S. (2020). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon kalite düzeylerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1253-1267.
- Karaca, D. (2011). *Yaparak yazarak bilim öğrenmenin (YYBÖ) genel fizik laboratuvarı dersinde öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve bilimsel süreç*

becerilerine etkisi (Yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Karaer, G., Karademir, E., & Tezel, Ö. (2019). Sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarında argümantasyon tabanlı öğretime yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(Özel Sayı), 217-241.

Karakuş, M., & 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.

Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayınları.

Kartika, H., Budiarto, M. T., & Fuad, Y. (2021). Argumentation in K-12 mathematics and science education: A content analysis of articles. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(1), 51-64

Kaya, G., & Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.

Kaya, O. N., & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen eğitimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.

Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.

Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155-163.

Kılıçaslan, H., & Yavuz, H. (2019). PISA sonuçları ile Türkiye'de eğitim harcamaları ilişkisi. *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 296-319

- Kingır, S. (2011). *Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures* (Doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kingır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 15-28.
- Kingır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2012). How does the science writing heuristic affect students' performances of different academic achievement levels? A case for high school chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(4), 428-436.
- Klein, P. D. (1999). Reopening inquiry into cognitive processes in writing-to-learn. *Educational Psychology Review*, 11(3), 203–270.
- Klein, P. D., & Boscolo, P. (2016). Trends in research on writing as a learning activity. *Journal of Writing Research*, 7(3), 311-350.
- Koçak, G. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları öz-düzenleme derse katılımı ve argüman oluşturma becerileri üzerine etkisi* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Yeryüzü Yayınevi.
- Köseler, C., & Şahin-Kalyon, D. (2020). Impact of argument-based laboratory method on scientific process skills of pre-service primary school teachers and their views of the nature of science. *Journal of Curriculum and Teaching*, 9(4), 75-88.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62(2), 155-179.
- Kullapçı, R., Akça, Z., Aşık, F., Tanrıöver, A., & Demirbağ, M. (2012). *Öğrenme amaçlı yazma uygulamaları ve fen sınıflarında uygulama örnekleri* (X. Ulusal Fen Bilimleri

ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri). Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.

Küçükylmaz, E. A. (2014). Fen bilimleri dersi öğretim programı. Ş.S. Anagün, &N. Duban (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi içinde* (s. 59-86). Anı Yayıncılık.

Kül, T. (2019). *Argümantasyon tabanlı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Kwak, K. H. (2010). *The characteristics of the argumentation in different approaches and contexts* (Doctoral dissertation). Pusan National University, Pusan.

Lamb, R., Hand, B., & Kavner, A. (2021). Computational modeling of the effects of the science writing heuristic on student critical thinking in science using machine learning. *Journal of Science Education and Technology*, 30(2), 283-297.

Lederman, N. G. (2002). Scientific inquiry and nature of science as a meaningful context for learning in science. In J.A. Marshall, M.J. Scheppler, & M.J. Palmisano (Eds.), *Science literacy for the twenty-first century* (pp. 85-96). Prometheus Books.

Lederman, N. G., Lederman, J., Khishfe, R., & Matthews, L. (2003). *Inquiry and nature of science: Providing a context for science subject matter*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association (AERA), Chicago.

Lee, Y. C. (2007). Developing decision-making skills for socio-scientific issues. *Journal of Biological Education*, 41(2), 170-177.

Lee, J. A., & Kim, C. J. (2019). Teaching and learning science in authoritative classrooms: Teachers' power and students' approval in Korean elementary classrooms. *Research in Science Education*, 49(5), 1367-1393.

- Löfgren, R., Schoultz, J., Hultman, G., & Björklund, L. (2013). Exploratory talk in science education: Inquiry-based learning and communicative approach in primary school. *Journal of Baltic Science Education, 4*(12), 482-497.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquire within: Implementing inquiry-based science standards*. Corwin Press.
- Martin, D. (2009). *Elementary science methods: A constructivist approach* (5th ed.). Cengage Learning.
- Mason, L., & Boscolo, P. (2000). Writing and conceptual change. What changes? *Instructional Science, 28*(3), 199-226.
- Maykut, P., & Morehouse, R. (1997). *Beginning qualitative research: A philosophic and practical guide*. Falmer Press.
- McDermott, M. A., & Hand, B. (2010). A secondary reanalysis of student perceptions of nontraditional writing tasks over a ten year period. *Journal of Research in Science Teaching, 47*(5), 518–539.
- McDonald, C. V. (2010). The Influence of explicit nature of science and argumentation instruction on pre-service primary teachers' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching, 47*(9), 1137–1164.
- McNeill, K. L., & Knight, A. M. (2013). Teachers' pedagogical content knowledge of scientific argumentation: The impact of professional development on K-12 teachers. *Science Education, 97*(6), 936-972.
- McNeill, K. L., & 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.

- McNeill, K. L., & Pimentel, D. S. (2010). Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education, 94*(2), 203-229.
- Memiş, E. K. (2017). Türkiye'de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education, 6*(1), 47-65.
- Meral, E. (2018). *ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Mercan, E. (2015). *Fonksiyonlar konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının etkisinin farklı değişkenler açısından incelenmesi* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı*. MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2011). *Mesleki gelişim araştırma teknikleri*. MEB Yayınları. <https://docplayer.biz.tr/11535148-T-c-milli-egitim-bakanligi-mesleki-gelisim-arastirma-teknikleri-142eb0001.html>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2015). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor*. MEB Yayınları. https://kocaeliodm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/11205614_PISA_2012_Ulusal_Rapor.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar)*. MEB Yayınları.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2019). *PISA 2018 ulusal ön raporu*. MEB Yayınları.
https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2020). *TIMSS 2019 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu. 4 ve 8. sınıflar*. MEB Yayınları.
[https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10175514_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu .pdf](https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10175514_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu.pdf)
- Moon, S., & Choi, W. (2018). The effect of high school research project using the science writing heuristic. *Journal of the Korean Chemical Society*, 62(5), 398-411.
- Mulder, Y., Lazonder, A., & Jong, T. (2014). Using heuristic worked examples to promote inquiry-based learning. *Learning and Instruction*, 29, 56-64.
- Mutlu, S. (2012). *Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkileri* (Yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Nakiboğlu, C., & Şen, A. Z. (2020). Kimya öğretmen adaylarının kimya laboratuvarlarında kullanılabilecek öğretim strateji ve modellerine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 14(1), 717-760.
- Nam, J., Choi, A., & Hand B. (2011). Implementation of the science writing heuristic (SWH) approach in 8th grade science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1111-1133.
- Namdar, B., & Tuskan, İ. B. (2018). Fen bilgisi öğretmenlerinin argümantasyona yönelik görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 1-22.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. National Academy Press.

- National Research Council (NRC). (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academy Press.
- National Research Council (NRC). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. National Academy Press.
- National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academy Press.
- Nazlı, C. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) rapor formatına göre raporlaştırmanın bilimsel süreç becerisine, sorgulama becerisine ve yazılı argüman kalitesine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat.
- Neal, T. (2017). *The impact of argument-based learning environments on early learners' multimodal representations* (Doctoral dissertation). The University of Iowa.
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Nuntasane, J., Tawnonngiew, B., & Nuangchalerm, P. (2020). Developing scientific writing of lower secondary students through inquiry and science writing heuristic learning. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 6(2), 180-193.
- Nussbaum, E. M. (2002). How introverts versus extroverts approach classroom argumentative discussions. *The Elementary School Journal*, 102(3), 183-197.
- Nussbaum, E. M., Sinatra, G. M., & Owens, M. C. (2012). The two faces of scientific argumentation: Applications to global climate change. In M.S. Khine (Ed.), *Perspectives on scientific argumentation: Theory, practice and research*, (pp. 17-37). Springer.
- Okumuş, S. (2012). *Maddenin halleri ve ısı ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Osborne, J. (2007). Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 3(3), 173-184.
- Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, 328(5977), 463-466.
- Osborne, J., Erduran S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Öç, U. (2019). *Argümantasyona dayalı fen laboratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç becerileri laboratuvara yönelik tutum ve yaratıcılığa etkisi* (Yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Öğreten, B. (2014). *Argümantasyona (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Öz, M. (2020). *Fen eğitiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ve çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Özcan, R. (2016). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Özcan, R., Aktamış, H., & Hiçde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 93-106.
- Özer Keskin, M., Memiş, E.K., & Aşçı, V. (2012, Haziran). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin yazma becerileri*

üzerine etkisi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, Türkiye.

Özer, M., (2019). *Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğretimin etkililiği: Meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Özturan Sağırılı, M. (2010). The examination of the educational effects of some writing activities in the light of student opinions. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2521-2530.

Öztürk, B., & Günel, M. (2015). Öğretmen perspektifinden yazma ve yazmanın öğrenme amaçlı kullanımı: Ölçme envanteri geliştirme ve pilot uygulama. *İlköğretim Online*, 14(2), 713-733

Öztürk, F., Öztürk, B., & Işık, A. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin yazmaya ve öğrenme amaçlı yazma aktivitelerine bakış açılarının belirlenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 306-328.

Peters, J. M., & Stout, D. L. (2011). *Science in elementary education: Methods, concepts and inquiries* (11th ed.). Pearson.

Prain, V. (2006). Learning from writing in secondary science: Some theoretical and practical implications. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 179-201.

Prain, V., & Hand, B. (1996). Writing for learning in the junior secondary science classroom: Issues arising from a case study. *International Journal of Science Education*, 18(1), 117-128.

Preston, L., Harvie, K., & Wallace, H. (2015). Inquiry-based learning in teacher education: A primary humanities example. *Australian Journal of Teacher Education*, 12(40), 72-85.

- Rivard, L.P., & Straw, S.B. (2000). The effect of talk and writing on learning science: An exploratory study. *Science Education, 84*(5), 566-593.
- Sabancı-Yalçın, Ö. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının fen kavramlarını anlamalarına ve argümantasyon becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Saka, T., & Saka, A. Z. (2020). The status of science teachers regarding the application of guided research inquiry-based teaching approach at 5th grade level. *Sakarya University Journal of Education, 10*(2), 415-444.
- Sampson, V., & Blanchard, M. R. (2012). Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. *Journal of Research in Science Teaching, 49*(9), 1122-1148.
- Sampson, V., & Gleim, L. (2009). Argument-driven inquiry to promote the understanding of important concepts & practices in biology. *The American Biology Teacher, 71*(8), 465-472.
- Saracaloğlu, A., & Altın, M. (2020). Teachers' opinions on instructional strategies, methods and techniques. *Educational Reflections, 4*(1), 1-24.
- Sever, D., & Güven, M. (2014). Effect of inquiry-based learning approach on student resistance in a science and technology course. *Educational Sciences: Theory & Practice, 14*(4), 1601-1605.
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (Complete Samples). *Biometrika, 52*(3-4), 591-611.
- Shin, E., & Choi, W. (2020). Middle school science gifted students' perceptions of the effectiveness of science classes using science writing heuristic. *Journal of the Korean Chemical Society, 64*(5), 277-290.

- Shin, S., Choi, A., & Park, J. Y. (2013). The effects of the science writing heuristic approach on the middle school students' achievements. *Journal of the Korean Association for Science Education, 33*(5), 952-962.
- Skoumois, M. (2009). The effect of socio cognitive conflict on students' dialogic argumentation about floating and sinking. *International Journal of Environmental & Science Education, 4*(4), 381-399.
- Solé-Llussà, A., Aguilar, D., & Ibáñez, M. (2020). Video-worked examples to support the development of elementary students' science process skills: A case study in an inquiry activity on electrical circuits. *Research in Science & Technological Education, 40*(2), 251-271.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar* (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Sönmez, E. (2017). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşüncelerine ve genel kimya başarılarına etkisi* (Doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Stephenson, N. S., & Sadler-McKnight, N. P. (2016). Developing critical thinking skills using the science writing heuristic in the chemistry laboratory. *Chemistry Education Research and Practice, 17*(1), 72-79.
- Süzük, E. (2011). *Model roketçilik araştırmacı-sorgulama ortamında öğrenciler tarafından oluşturulan argümanların kalitesinin ve bilimsel kredibilitesinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Şahin, D. (2014). *Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şekerci, A. R., & Canpolat, N. (2014). Effect of argumentation on prospective science teachers' scientific process skills and their understanding of nature of scientific knowledge in chemistry laboratory. *Üniversitepark Bülten*, 3(1-2), 7-18.
- Şimşek, H., Hırça, N. V & Çoşkun, S. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim yöntem ve tekniklerini tercih ve uygulama düzeyleri: Şanlıurfa ili örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 249-268.
- Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 89-101.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, N., & Kuru, M. (2009). Açıklamalı yöntemlere karşı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı: İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 153-165.
- Tatlısu, S. (2020). *Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Tekin, H. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Yargı Yayınları.

- Temiz Çınar, B. (2016). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin başarıları, kavramsal anlamaları ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi* (Doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Temizkan, M., & Yalçinkaya, M. (2013). İlköğretim 6. 7. 8. sınıf Türkçe öğretmenlerinin yaratıcı yazma etkinliklerini uygulama durumları. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 70-91.
- Topaloğlu, Ö., & 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.
- Toulmin, S. (2003). *The uses of arguments*. Cambridge University Press.
- Tucel, S. T. (2016). *Investigating the effects of science writing heuristic approach on eight grade students' achievement, metacognition and epistemological beliefs* (Yüksek lisans tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Türkmenoğlu, M., & Çopur, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin argümantasyona ilişkin görüşlerinin ve argüman oluşturma düzeylerinin incelenmesi. *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 2(1), 29-42.
- Tüysüz, C., & Demirel, O. E. (2020). Probleme ve argümantasyona dayalı öğrenme yöntemlerinin "karışımlar" konusundaki etkilerinin incelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 43-61.
- Tytler, R. (2007). Re-imagining science education: Engaging students in science for Australia's future. *Teaching Science*, 53(4), 14-17.
- Tytler, R., & Aranda, G. (2015). Expert teachers' discursive moves in science classroom interactive talk. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 425-446.

- Ulu, C. (2011). *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üst biliş becerilerine etkisi* (Doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- 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.
- Ulu, C., & Bayram, H. (2014). Araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının üstbilişsel bilgi ve becerilere etkisi. *Turkish International Journal of Special Education and Guidance & Counseling*, 3(1), 68-80.
- Ulu, C., & Bayram, H. (2015a). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: Yaşamımızdaki elektrik ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 63-77.
- Ulu, C., & Bayram, H. (2015b). Yapararak yazarak bilim öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 282-298.
- Uluçınar-Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uluçınar Sağır, Ş., Soylu, Ü. İ., & Bolat, A. (2021). 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki argümantasyon seviyelerinin belirlenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11(1), 184-203.
- Uyanık, G. (2014). *İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Uyanık, G. (2017). İlkokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 10(1), 86-93.
- Uzoğlu, M. (2010). *Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanımının ilköğretim seviyesinde kuvvet ve madde ünitesini öğrenmeye etkisinin araştırılması* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Uzoğlu, M. (2014). Farklı öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, laboratuvar tutumlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi: Giresun Eğitim Fakültesi örneği. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 195-209.
- Ünlü, V. (2015). *7. sınıf matematik dersi "olasılık ve istatistik" öğrenme alanında yazma etkinliklerinin öğrencilerin başarı, tutum ve üst bilişlerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünver Halvacı, S. (2017). *Okul öncesi eğitime devam eden çocuklardan argümantasyon uygulamalarının canlı-cansız kavram bilgisi ve argümantasyon düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Varlı, B., & Uluçınar Sağır, Ş. (2019). Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin fen başarıları, sorgulama algısı ve üstbiliş farkındalığına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 703-725.
- Von-Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.
- Walker, J. P., & Sampson, V. (2013). Learning to argue and arguing to learn: Argument-driven inquiry as a way to help undergraduate chemistry students learn how to construct arguments and engage in argumentation during a laboratory course. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(5), 561-596.

- Yalaki, Y., Çakmakçı, G., Şen Gümüş, B., Yahşi, D., Gürel, A., Kavak Yüksel, G., & İnce Sungur, İ. (2014, June). *Development and validation of an assessment instrument for inquiry skills*. Conference Paper Presented at Science and Mathematics Education Conference, Dublin, Ireland.
- Yamaç, A., & Öztürk, E. (2018). Türkiye'deki ilkökul öğretmenlerinin yazma öğretimi uygulamaları ve algılarının değerlendirilmesi: Bir karma yöntem araştırması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(4), 846-867.
- Yaman, E. (2008). *Yazma Sanatı Yazılı Anlatım* (2. Baskı). Savaş Yayınevi.
- Yaman, F. (2018a). Effects of the science writing heuristic approach on the quality of prospective science teachers' argumentative writing and their understanding of scientific argumentation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(3), 421-442.
- Yaman, F. (2018b). Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesindeki kavramsal anlamalarına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 89-108.
- Yaman, F. (2019). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve fendeki gösterimleri kullanmayla ilgili görüşlerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 399-413.
- 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. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(4), 985-1002.
- Yaman, F., Çıkmaç, A., Şahin, E., & Hand, B. (2019). Teoriden uygulamaya argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı: Kimya laboratuvarlarında uygulama örneği. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(2), 260-286.

- Yang, H. T., & Wang, K. H. (2014). A teaching model for scaffolding 4th grade students' scientific explanation writing. *Research in Science Education, 44*, 531-548.
- Yeh, K.H., & She, H. C. (2010). On-line synchronous scientific argumentation learning: Nurturing students' argumentation ability and conceptual change in science context. *Computers and Education, 55*(2), 586-602.
- Yeşildağ Hasaңebi, F., & Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online, 12*(4), 1056-1073.
- Yeşildağ Hasaңebi, F., & Kingır, S. (2012). Overview of obstacles in the implementation of the argumentation based science inquiry approach and pedagogical suggestions. *Mevlana International Journal of Education (MIJE), 2*(3), 79-94.
- Yore, L. D., Bisanz, L. G., & Hand, B. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education, 25*(6), 689-725.
- Yore, L. D., Hand, B., & Prain, V. (1999, January). *Writing-to-learn science: Breakthroughs, barriers, and promises*. Paper presented at the Association for the Education of Teachers of Science, Austin, Texas.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2004). *Bilim Felsefesi* (9. Basım). Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, C., & Can, B. (2018). Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 44*, 251-277.
- Yıldırım, F.S. (2020). Argümantasyon odaklı öğrenme yaklaşımıyla ilgili bilimsel çalışmalara bakış. *Kastamonu Education Journal, 28*(5), 2058-2070.

- Yıldırım, K. (2011). Uluslararası araştırma verilerine göre Türkiye’de ilköğretim fen ve teknoloji derslerindeki öğretim uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 159-174.
- Yıldırım, M., & Altan, S. T. (2017). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(38), 71-89.
- Yıldırım, M. C., & Dönmez, B. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamalarının sınıf yönetimine etkileri üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 7(3), 664-679.
- Yıldız, A. (2016). İlkokulda öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin akademik başarıya etkisinin tartışılması. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(14), 861-870.
- Yıldız, A., & Büyükkasap, E. (2011). Öğretmen adaylarının fotoelektrik olayını anlama düzeyleri ve öğrenme amaçlı yazmanın başarıya etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2259-2274.
- Yıldız, E., & Koçak, G. (2021). Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik ve laboratuvar başarılarına etkisinin incelenmesi. *OPUS International Journal of Society Research*, 18(39), 431-458.
- Yılmaz, K., & Benzer, S. (2020). Öğretmenlerin argümantasyona yönelik görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(1), 44-60.
- Yıldız, M. (2018). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde yansıtıcı öğretim ile desteklenmiş basamaklı öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Van-Opstal, M. T., & Daubenmire, P. L. (2015). Extending students’ practice of metacognitive regulation skills with the science writing heuristic, *International Journal of Science Education*, 37(7), 1089-1112.

- Zhao, G., Zhao, R., Li, X., Duan, Y., & Long, T. (2021). Are preservice science teachers (PSTs) prepared for teaching argumentation? Evidence from a university teacher preparation program in China. *Research in Science & Technological Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1872518>
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

EK-A: Öğretmen Gönüllü Katılım Belgesi

Öğretmen Gönüllü Katılım Belgesi

Sayın Katılımcı,

Bu çalışma, Doç. Dr. Sevgi KINGİR danışmanlığında Aysun TEKİNDUR tarafından doktora tezi olarak yürütülen bir araştırmadır. Çalışmanın amacı, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının, sizlerin ve öğrencilerinizin gelişimlerdeki etkilerini ortaya koyabilmek ve bu konudaki görüşlerinizi değerlendirmektir.

Çalışma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonundan izin alınmıştır. Çalışmaya katılım, ses ve görüntü kaydının alınması tamamıyla gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmanın tüm veri toplama süreçlerinde, sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplarınız tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir; elde edilecek bilgiler bilimsel yayımlarda kullanılacaktır.

Kullanılan görüşme formu genel olarak kişisel rahatsızlık verecek soruları içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden ötürü kendinizi rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta serbestsiniz. Böyle bir durumda görüşmeyi yapan kişiye, tamamlamadığınızı söylemek yeterli olacaktır. Benzer şekilde Fen Bilimleri dersinde görüntü kaydının alınmasından herhangi bir nedenden ötürü rahatsızlık hissederseniz görüntü kaydı yapılmayacaktır. Böyle bir durumda araştırmacıya rahatsızlığınızı bildirmeniz yeterli olacaktır. Bu çalışmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederiz. Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak için Doç. Dr. Sevgi KINGİR (Tel:; E-posta:) ve doktora öğrencisi Aysun TEKİNDUR (Tel:; E-posta:) ile iletişim kurabilirsiniz.

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda kesip çıkabileceğimi biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasını kabul ediyorum. (Formu doldurup imzaladıktan sonra uygulayıcıya geri veriniz).

Tarih:

Katılımcı:

Adı-Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Sorumlu Araştırmacı

Adı-Soyadı: Doç. Dr. Sevgi KINGİR

Adres:

Tel:

E-posta:

İmza:

Yardımcı Araştırmacı

Adı-Soyadı: Aysun TEKİNDUR (Doktora öğrencisi)

Adres:

Tel:

E-posta:

İmza:

EK-B: Öğrenci Gönüllü Katılım Belgesi

Öğrenci Gönüllü Katılım Belgesi

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma, Doç. Dr. Sevgi KINGİR danışmanlığında Aysun TEKİNDUR tarafından doktora tezi olarak yürütülen bir araştırmadır. Çalışmanın amacı, fen bilimleri dersinde araştırarak ve yazarak öğrenmenin, sizlerin ve öğretmenlerinizin gelişimindeki etkilerini ortaya koyabilmek ve bu konudaki görüşlerinizi değerlendirebilmektir.

Çalışma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonundan izin alınmıştır. Çalışmaya katılım, ölçek ve testleri doldurmak, fen bilimleri dersinde video kaydının alınması ve sizinle yapılan görüşmelerde ses kaydının alınması tamamıyla gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmanın tüm veri toplama süreçlerinde, sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplarınız tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir; elde edilecek bilgiler bilimsel yayımlarda kullanılacaktır.

Kullanılan ölçek ve testler ile görüşmeler genel olarak kişisel rahatsızlık verecek soruları içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden ötürü kendinizi rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta serbestsiniz. Böyle bir durumda ölçek ve test ile görüşmeyi uygulayan kişiye, tamamlamadığınızı söylemeniz yeterli olacaktır. Benzer şekilde Fen Bilimleri dersinde video kaydının alınmasından ya da sizinle yapılan görüşmede ses kaydının alınmasından herhangi bir nedenden ötürü rahatsızlık hissederseniz video ve/ya da ses kaydı yapılmayacaktır. Böyle bir durumda araştırmacıya rahatsızlığınızı bildirmeniz yeterli olacaktır. Bu çalışmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederiz. Gönüllü katılım onayı vermediğiniz takdirde çalışmaya ait ölçek ve testler size uygulanmayacak, fen bilimleri dersinde video kaydınız alınmayacak ve sizinle araştırma ile ilgili görüşme yapılmayacaktır.

Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak için Doç. Dr. Sevgi KINGİR (Tel:.....; E-posta:) ve doktora öğrencisi Aysun TEKİNDUR (Tel:.....; E-posta:.....) ile iletişim kurabilirsiniz.

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda kesip çıkabileceğimi biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasını kabul ediyorum. (Formu doldurup imzaladıktan sonra uygulayıcıya geri veriniz).

Tarih:

Katılımcı Öğrenci Velisinin

Adı-Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Sorumlu Araştırmacı

Adı-Soyadı: Doç. Dr. Sevgi KINGİR

Adres:

Tel:

E-posta:

:

Yardımcı Araştırmacı

Adı-Soyadı: Aysun TEKİNDUR (Doktora öğrencisi)

Adres:

Tel:

E-posta:

Ek-C: Veli Onay Formu

Veli Onay Formu

Sayın Veliler, Sevgili Anne-Babalar,

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bilim Dalı Doktora Programında “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Yazma Becerisine ve Fen Başarısına Etkisi” başlıklı araştırma projesini yürütmekteyiz. Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonundan yürütülmesi için izin alınan araştırmamızın amacı Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel yazma becerilerine, araştırma becerilerine ve fen başarılarına olan etkisini belirlemek ayrıca öğretmenin ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına ilişkin görüşlerini değerlendirmektir. Bu amaçla çocuklarınızın fen bilimleri ile ilgili ünite başarı testlerini ve araştırma becerileri testlerini doldurmalarına, ünite sonlarında ünite ile ilgili yazdıkları özet yazılarının bilimsel yazma becerilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmasına ayrıca araştırma ile ilgili yapılacak görüşmelerin ses kaydının alınmasına ve fen bilimleri derslerinin video kaydının alınmasına ihtiyaç duymaktayız.

Katılmasına izin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve testleri okulda ders saatinde dolduracaktır. Çocuğunuzun cevaplayacağı soruların, ses ve video kayıtlarının onun psikolojik gelişimine olumsuz etkisi olmayacağından emin olabilirsiniz. Çocuğunuzun dolduracağı ölçekte ve testlerde cevapları ile derslerde alınacak video kayıtları ve görüşmelerde alınacak ses kayıtları kesinlikle gizli tutulacak ve bu bilgiler sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuz katılımcılıktan ayrılma hakkına sahiptir. Araştırma sonuçlarının özeti tarafımızdan okula ulaştırılacaktır. Gönüllü katılım onayı vermediğiniz takdirde çalışmaya ait ölçek ve testler çocuğunuza uygulanmayacak, fen bilimleri dersinde çocuğunuzun video kaydı alınmayacak ve çocuğunuzla araştırma ile ilgili görüşme yapılmayacaktır.

Çocuklarınızın ölçekleri ve testleri doldurarak bize sağlayacağı bilgiler ile fen bilimleri dersinde alınacak video kayıtları ve görüşmelerde alınacak ses kayıtları çocukların argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımında gelişimlerini etkileyen faktörlerin saptanmasına önemli katkıda bulunacaktır. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıdaki iletişim bilgilerinizi kullanarak bize yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla,

Sorumlu Araştırmacı

Adı-Soyadı: Doç. Dr. Sevgi KINGİR
Adres:
Tel:
E-posta:

Yardımcı Araştırmacı

Adı-Soyadı: Aysun TEKİNDUR (Doktora Öğrencisi)
Adres:
Tel:
E-posta:

Lütfen bu araştırmaya katılma konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size en uygun geleni işaretleyip altına imzanızı atarak belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla okula geri gönderiniz.

- A)** Tamamen gönüllü olarak çocuğum'nın bu araştırmada katılımcı olmasına izin veriyorum. izin vermiyorum.
- B)** Çocuğumun istediği zaman çalışmayı yarıda kesip bırakabileceğimi biliyorum ve verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı olarak kullanılmasını kabul ediyorum. kabul etmiyorum.

Baba Adı-Soyadı..... Anne Adı-Soyadı.....
İmza İmza

EK-Ç: Gizemli Olay Etkinliği

Yıldız Bey'in Gizemli Kazası: Yıldız Bey, nasıl düştü: Düştü mü, düşürüldü mü?

Bir Gizemi Çözme: Sorular, İddialar, Deliller



Siz, bir durumu araştırmak üzere kiralanmış özel bir dedektifsiniz. Göreviniz, zenginliği ve sessiz yapısı ile oldukça iyi bilinen; zengin fakat tuhaf bir adam olan Yıldız Bey'in merdivenlerden düşme olayını araştırmak ve çözmektir. Araştırma sorunuz ise şudur: Hastanede baygın bir şekilde yatmakta olan Yıldız Bey nasıl düşmüştür: Merdivenlerden kendisi mi düşmüştür, yoksa başka biri tarafından düşürülmüş müdür?

Yıldız Bey, her zaman endişeli olduğu ve korktuğu için insanların etrafında bulunmaktan hep kaçınmıştır. Onun aynı zamanda takıntılı olduğu da bilinmektedir. Hizmetlilerinin ona karşı gizli bir şekilde komplo kuruyor olmalarından korktuğu için uzun zamandır işe aldığı hizmetlilerini işten çıkarmayı düşünmektedir. O, her gece akşam yemeği olarak az-pişmiş köfte ve fırında pişmiş iki patates yedi ve üzerine mutlaka vişne suyunu içti.

Size, olay yerine varmanızın üzerine, Yıldız Bey'in akşam karısı ile tartışmış olduğu ve karısının o akşam bir misafirliğe katılmak üzere evden ayrıldığı bilgisi verilmiştir. Karısı eve döndüğünde, Yıldız Bey'i merdivenlerin aşağısında sırt üstü bir şekilde elinde vişne suyu bardağı ile yatar bir durumda bulduğunu söylemiştir. Aşçı, o gün Yıldız Bey için her zamanki yemeği hazırlamıştır. O gün korkunç bir fırtına olmasından dolayı Yıldız Bey, hizmetlilerin evlerine rahat dönebilmeleri için onlara erken izin vermiştir.

Siz, odanın içine bakarak incelemelerinize başladınız. Yemek odasındaki büyük pencere camı kırılmış paramparça olmuştur. Cam dışarıdan darbe ile kırılmış gibi

görülmektedir. Yıldız Bey'in vücudunda kesik yaraları görülmekte ve Yıldız Bey merdivenin aşağısında sırt üstü yatmaktadır. Ayrıca, tam buradayken altındaki halının üzerinde büyük kırmızı bir leke göze çarpmaktadır. Açılmış vaziyette bir şişe vişne suyu ve bir kısmı yenmiş bir köfte masanın üzerinde durmaktadır. Ayrıca hemen yanında devrilmiş bir sandalye ve masanın altında üzerinde kan gibi duran bir leke ile bıçak görülmektedir.

Tüm bu bilgilerle, tek bir iddia ortaya koyun. Yıldız Bey'in kendisinin mi düştüğünü, yoksa biri tarafından mı düşürüldüğünü açıklayın. Düşürüldü ise kimin yaptığı konusunda da açıklayın. İddianızı açıklarken destekleyici delil ya da deliller sunun. İddianızı ve delillerinizi olayların gelişim senaryosu içinde anlatın.

Araştırma Sorum? : *Yıldız Bey nasıl düştü: Düştü mü, düşürüldü mü?*

***Sorumu cevaplamak için yaptığım araştırma planı:**

***Gözlemlerim (Araştırmam sonucunda neler buldum):**

***İddiam (Araştırmam sonucu vardığım düşünce):**

***Delillerim (Neye dayanarak bu iddiada bulunuyorum):**

EK-D: Gizemli Olay Etkinliği Örneği

Gizemli Bir Olay: Yıldız Bey, nasıl düştü: Düştü mü, düşürüldü mü?

Bir Gizemi Çözme: Sorular, İddialar, Deliller



Siz, bir durumu araştırmak üzere kiralanmış özel bir dedektifsiniz. Göreviniz, zenginliği ve sessiz yapısı ile oldukça iyi bilinen; zengin fakat tuhaf bir adam olan Yıldız Bey'in merdivenlerden düşme olayını araştırmak ve çözmektir. Araştırma sorunuz ise şudur: Hastanede baygın bir şekilde yatmakta olan Yıldız Bey nasıl düşmüştü: Merdivenlerden kendisi mi düşmüştü, yoksa başka biri tarafından düşürülmüş müdür?

Yıldız Bey, her zaman endişeli olduğu ve korktuğu için insanların etrafında bulunmaktan hep kaçınmıştır. Onun aynı zamanda takıntılı olduğu da bilinmektedir. Hizmetlilerinin ona karşı gizli bir şekilde komplo kuruyor olmalarından korktuğu için uzun zamandır işe aldığı hizmetlilerini işten çıkarmayı düşünmektedir. O, her gece akşam yemeği olarak az-pişmiş köfte ve fırında pişmiş iki patates yedi ve üzerine mutlaka vişne suyunu içerdı.

Size, olay yerine varmanızın üzerine, Yıldız Bey'in akşam karısı ile tartışmış olduğu ve karısının o akşam bir misafiriłge katılmak üzere evden ayrıldığı bilgisi verilmiştir. Karısı eve döndüğünde, Yıldız Bey'i merdivenlerin aşağısında sırt üstü bir şekilde elinde vişne suyu bardağı ile yatar bir durumda bulunduğunu söylemiştir. Aşçı, o gün Yıldız Bey için her zamanki yemeği hazırlamıştır. O gün korkunç bir fırtına olmasından dolayı Yıldız Bey, hizmetlilerin evlerine rahat dönebilmeleri için onlara erken izin vermiştir.

Siz, odanın içine bakarak incelemelerinize başladınız. Yemek odasındaki büyük pencere camı kırılmış paramparça olmuştur. Cam dışarıdan darbe ile kırılmış gibi görünmektedir. Yıldız Bey'in vücudunda kesik yaraları görülmekte ve Yıldız Bey merdivenin aşağısında sırt üstü yatmaktadır. Ayrıca, tam buradayken altındaki halının üzerinde büyük kırmızı bir leke göze

çarpmaktadır. Açılmış vaziyette bir şişe vişne suyu ve bir kısmı yenmiş bir köfte masanın üzerinde durmaktadır. Ayrıca hemen yanında devrilmiş bir sandalye ve masanın altında üzerinde kan gibi duran bir leke ile bıçak görülmektedir.

Tüm bu bilgilerle, tek bir iddia ortaya koyun. Yıldız Bey'in kendisinin mi düştüğünü, yoksa biri tarafından mı düşürüldüğünü açıklayın. Düşürüldü ise kimin yaptığı konusunda da açıklayın. İddianızı açıklarken destekleyici delil ya da deliller sunun. İddianızı ve delillerinizi olayların gelişim senaryosu içinde anlatın.

Araştırma Sorum? : Yıldız Bey nasıl düştü: Düştü mü, düşürüldü mü?

***Sorumu cevaplamak için yaptığım araştırma planı:**

Önce evde kamera varmı diye araştırırım, sonra etrafta başka kamera varmı diye araştırırım, Halıdaki sesin kan mı yoksa vişne suyumı diye araştırırım,

***Gözlemlerim (Araştırmam sonucunda neler buldum):**

Evde iainde kamera yokmuş ama karşıdaki dükkanın kamerası burayı görüyormuş. Kamerada camın fırtına yüzünden kırıldığını buldum. Çünkü ağaçtan dal kopmuş ve camı kırılmış. Halıdaki

***İddiam (Araştırmam sonucu vardığım düşünce):**

Bence yıldız bey kendi düşmüştür. Seyde vişne suyumus.

***Delillerim (Neye dayanarak bu iddiada bulunuyorum):**

Çünkü araştırma yaptım. Yıldız bey çok korkak olduğu için cam kırılınca kaamaya başlamış. Kozarken düşmüştür. Elindeki bardak düşmüş kırılmış, Yıldızın beyin elini kolunu kesmiş.

EK-E: Araştırmada Uygulanan ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Ders Planı Örneği

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Ders Planı Tarih: 09.01.2019 ve 16.01.2019	
Ünite: MADDE VE ÖZELLİKLERİ	Süre: (2 hafta) 6 ders saati
Konu Alanı: Maddenin Ölçülebilir Özellikleri	
Büyük Düşünce: Kütlesi ve hacmi olan tüm varlıklar birer maddedir ve maddelerin kütlesi ve hacmi ölçülebilir.	
Kazanım 1: Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır. <i>Gazların kütle ve hacimlerine girilmez.</i>	
Kazanım 2: Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar. <i>Kütlesi ve hacmi olan varlıkların madde olduğu belirtilir.</i>	
Malzemeler: Eş pet şişeler, dijital terazi, leğen.	
1.Ön Bilgilerin Açığa Çıkarılması-Araştırılacak Değişkenler Üzerinde Tartışma	
Ortamı Hazırlama: <i>Sınıf 5-6 kişilik gruplara ayrılır, konu ile ilgili problem / çelişki durumunun oluşmasına yönelik tartışma başlatılır. (Etkinlik ile ilgili tüm malzemeler öğretmen tarafından her gruba yetecek şekilde ders öncesinde temin edilir.)</i>	
<i>Çevrenizdeki maddelere örnek verir misiniz?</i>	
<i>Bu maddeleri belirlerken hangi duyu organlarınızı kullandınız?</i>	
<i>Maddeler mutlaka gözle görülebilmeli midir?</i>	
<i>Saydığınız bu maddelerin ortak özellikleri nelerdir?</i> soruları sorularak her maddenin bir miktarının (kütle) ve boşlukta kapladığı bir alanın (hacim) olduğuna dikkat çekilir.	
<i>- Pazardan aldığımız domatesin (katı maddelerin) kütlesini nasıl ölçeriz?</i>	
<i>-Su, meyve suyu, kolonya gibi sıvı maddelerin kütlesini nasıl ölçeriz?</i>	
<i>-Sıvı maddelerin hacmini nasıl ölçeriz?</i>	
<i>-Taş, elma gibi katı maddelerin hacmini nasıl ölçeriz?</i> soruları ile öğrencilerin bu konuda düşünceleri sağlanır. Sınıfa getirilen eş kollu terazi, dijital mutfak terazisi ve dereceli kaplar kullanılarak sıvıların ve katıların kütle ve hacimleri ölçülür. Her bir ölçüm istekli farklı öğrenciler tarafından öğretmen rehberliğinde yapılır. Yardımcı eğitim portalından konu ile ilgili video izletilir.	
<i>Örnek bir olay üzerinden öğrencilerin konuya dikkatleri çekilir.</i>	
<i>Titanic gemisi okyanus üzerinde uzunca bir yol aldıktan sonra bir gece bir buz dağına çarpar ve geminin delinen tabanından içeri sular dolmaya başlar. Gemi su aldıkça yavaş yavaş batmaya başlar ve yaklaşık 3 saat sonunda tamamen batar. Bu örnek olayın ardından öğrencileri araştırma süreci içerisine itecek son hamle yapılır.</i>	
<i>-Sizce geminin batmasına ne sebep olmuştur?</i>	
<i>-Geminin su alması neyi etkilemiştir?</i>	
<i>-Aynı şekil ve hacme sahip olan cisimlerin hangi özellikleri suda batma ve yüzmelerini etkileyebilir?</i> sorusu tahtaya yazılır.	
<i>Öğrencilerden şu muhtemel cevabın gelmesi beklenir:</i>	
<i>-Cisimlerin kütlesi</i>	
<i>Araştırılabilir cevaplar tahtaya yazılır.</i>	
2. Araştırma sorusu yazma/Tahminde bulunma	
Ortamı Hazırlama: <i>Küçük gruplardaki tartışmalar için süre tanıma ve grupların kendi sorularına ilişkin tahminlerini dinleme.</i>	
<i>-Eşit hacimli ve şekilleri aynı cisimlerin suda yüzmesini ya da batmasını etkileyen faktörler neler olabilir? sorusu etrafında belirlenen değişkenler doğrultusunda öğrencilerin tahminde bulunmalarını sağlanır. (Bu etkinlik ile ünitenin bir önceki konu alanı olan "maddeyi niteleyen özellikler" de yer alan "maddelerin suda batması ve yüzmesi" ile ilgili kavramlar hatırlatılır, konu ve kavramlar arasında bağlantı kurulur.)</i>	
<i>-Küçük grup tartışmaları yapılır.</i>	
<i>-Değişkenler doğrultusunda soru sorabilme ile ilgili grupların izlenir. Gerekli dönütler verilir ve düzeltmeler yapılır.</i>	

Bu süreçte öğretmen

“Soruyu ne şekilde sormalısınız ki araştırılabilir bir soru olsun?” gibi sorularla öğrencileri yönlendirir, onlara rehberlik eder. Grupların yaptığı çalışmalar kontrol edilir.

-Süreç içerisinde grupların ortak kararlar doğrultusunda şu soruya benzer sorular sormaları beklenmektedir:

Soru 1: Aynı şekil ve hacimde olan cisimlerin kütlesi suda yüzmelerini ya da batmalarını nasıl etkiler?

Belirlenen araştırma sorusu doğrultusunda grupların tahminde bulunmaları istenir.

3. Araştırma etkinliği tasarlama ve uygulama

Ortamı hazırlama: Grupların belirledikleri sorulara yönelik araştırma tasarımlarının oluşturularak gerekli materyallerin edinilmesi ve araştırmanın uygulaması.

Bu süreçte öğretmen,

“Araştırma sorunuza cevap ararken deneyinizde;

-Neyi değiştireceksiniz?”,

-Bunun sonucunda neyin değişmesini bekliyorsunuz?”,

-Hangi şeyleri sabit tutmanız gerekiyor?”,

-Sizce yaptıklarınız sonucunda ne olacak, tahmininiz nedir?”,

-Deneyinizi yapmanız için hangi malzemelere ihtiyacınız var?”,

-Güvenlik için nelere dikkat etmeniz gerekiyor?”,

-Nasıl bir deney yapacaksınız?”,

-Hatalı sonuçlar elde etmemek için nelere dikkat etmeniz gerekiyor?”,

-Deney sonunda bulduklarınız nedir?”,

-Bulduğunuz şeyleri nasıl sunacaksınız?”,

-Deney sonucunda araştırma sorunuza yönelik son düşünceniz (iddianız) nedir?”,

-Bu düşüncenizi destekleyen delilleriniz neler?”,

gibi sorularla öğrencileri yönlendirir, onlara rehberlik eder.

-Tasarlanan araştırmaların yapılabilirliği sorgulanır ve uygulamalar izlenir.

-Her gruba ihtiyaç duydukları deney malzemeleri dağıtılır.

-Alt düşünceye ilişkin iyi soru odaklı araştırmaların yapılması için her gruba gerekli dönüt ve düzeltmeler yapılarak rehberlik edilir.

-Öğrencilerin soruya ilişkin araştırma planlama becerileri gözlenir.

-Süreç içerisinde grupların sordukları soruya yönelik aşağıda bahsedilen tasarımlara benzer bir tasarım geliştirmeleri beklenir.

Soru: Cisimlerin kütlesi suda yüzmelerini ya da batmalarını nasıl etkiler?

Yöntem: Örneğin; eş üç pet şişenin bir tanesinin tamamı suyla, diğerinin çeyreği suyla doldurulur, bir diğeri ise boş bırakılıp kapağı kapatılır. Kütleleri dijital teraziyle sırayla ölçülür ve kaydedilir.

Hepsi de su dolu bir kovaya bırakılır. Bunun sonucunda tamamı su ile dolu olan şişenin batması, boş olanın yüzmesi, çeyreği dolu olanın ise bir kısmının batması geri kalanını yüzmesi beklenir.

Elde edilen sonuçlar resmedilebilir, tablo ya da grafikte gösterilebilir.

4. Yapılan araştırmaların sunulması/Büyük grup tartışmaları

Ortamı Hazırlama: Grupların iddialarına ilişkin delillerini sunabilecekleri büyük grup tartışması yapmak.

Her grup tasarlamış ve uygulamış olduğu deneyi sınıfa sunar. Sunumları sırasında araştırma sorularına, değiştirdikleri ve sabit tuttukları değişkenlere, deneylerinin sonunda sahip oldukları düşüncenin (iddialarının) ve bunu destekleyen sonuçların (delillerinin) neler olduğuna dikkat edilir. Grupların gözlemlerine ilişkin doğru çıkarımlarda bulunup bulunmadıkları izlenir. Süreç içerisinde araştırma raporları sürekli kontrol edilir.

Büyük grup tartışmaları esnasında birbirine benzer soruları araştıran grupların çalışmaları ve elde

ettikleri sonuçlar benzerlikler ve farklılıklar açısından değerlendirilir. Son olarak sunumunu yapan gruplara “*İddianızın doğru olduğuna neden inanmıyorsunuz?*” gibi sorular yöneltilerek iddialarına yönelik en geçerli veya kabul edilebilir cevabı geliştirmeleri sağlanabilir.

- Süreç sonunda raporlarını tamamlamaları için öğrencilere süre verilir.
- Grupların yaptıkları çalışmalar ve konu öğretmen tarafından özetlenir.
- Öğrencilerin araştırma raporları toplanır.

EK-F: Maddenin Özellikleri Ünitesi Başarı Testi

MADDENİN ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ

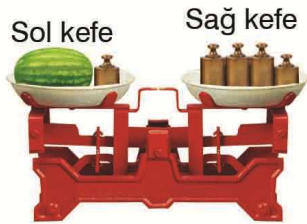
BAŞARI TESTİ

- 1) I -Kütle eşit kollu teraziyle ölçülür.
II -Kütle ölçü birimi gram veya kilogramdır.
III -Hacim birimi olan litre, "L" ile gösterilir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

2)

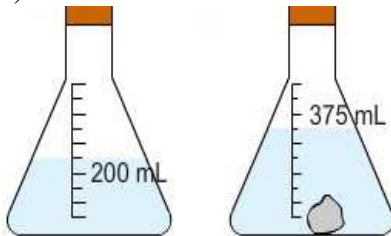


Yukarıdaki terazinin sol kefesinde bir tane karpuz ve 500 gramlık kütle, sağ kefesinde ise 1 kilogramlık üç tane ve 500 gramlık bir tane kütle vardır.

Buna göre karpuzun kütlesi kaç gramdır? (Terazi dengededir.)

- A) 4000 g
B) 3500 g
C) 3000 g
D) 2500 g

3)



İçinde 200 mL su bulunan kabın içerisine taş parçası atıldığında, su seviyesi 375 mL olarak gözlenmiştir. **Buna göre; taş parçasının hacmi kaç mL'dir?**

- A) 125 mL
B) 130 mL
C) 140 mL
D) 175 mL

- 4) Ayça, marketten 250 mL'lik meyve sularından 8 adet almıştır.

Buna göre Ayça kaç L meyve suyu almıştır?

- A) 2 L
B) 3 L
C) 4 L
D) 5 L

- 5) I-Kütle, değişmeyen madde miktarıdır.

II-Maddelerin renk ve parlaklıklarını ölçebiliriz.

III- Maddenin boşlukta kapladığı yere hacim denir.

IV- Maddelerin yüzeyine dokunarak hacimlerini ölçebiliriz.

Yukarıda madde ile ilgili verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

6) **Aşağıdakilerden hangisi madde değildir?**

- A) Hava
B) Işık
C) Kolonya
D) Demir

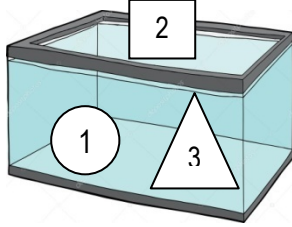
- 7) I- Kütle
II- Akışkanlık
III- Renk
IV- Hacim

Yukarıda verilenlerden hangileri tüm maddelerde olması gereken özelliklerden değildir?

- A) I ve III
B) II ve IV
C) III ve IV
D) II ve III

8) Aşağıdaki cam kap, su ile doludur. Kabin içine üç farklı cisim atıldığında bu cisimlerin suda batma ve yüzme durumları aşağıdaki gibidir.

Yapılan bu deneyde numaralandırılmış maddeler sırasıyla aşağıdakilerden hangileri olabilir?



1	2	3
A) ataş	yağmur	bilye
B) bilye	anahtar	iğne
C) çivi	top	talaş
D) talaş	ataş	tahta

9) Ceren, elindeki süngeri su dolu bir kovaya attı ve süngeri geri aldığı anda süngerin suyu emdiğini fark etti.

Yukarıda anlatılan olayda Ceren hangi duyarını kullanmıştır?

- A) Dokunma-tatma
B) Dokunma-duyma
C) Görme-koklama
D) Görme-dokunma

- 10) I- Yağmurluk III- Şemsiye
II- Kağıt havlu IV- Peçete

Yukarıdakilerden hangileri suyu emmeyen maddelerden yapılıdır?

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

- 11) ★ Mıknatısla çekilmez.
★ Suda batar.
★ Suyu çekmez.

Yukarıdaki özellikler hangi maddeye ait olabilir?

- A) Toplu iğne C) Cam bardak
B) Kâğıt havlu D) Talaş

12)

I-Su, sıvı hâdedir.

II- Su buharı, maddenin sıvı hâline örnektir.

III-Buz bir katıdır.

IV-Su, doğada aynı anda farklı hâllerde bulunabilir.

Yukarıda maddenin hâlleri ile ilgili verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

13)

1. Su buharı

a. Katı

2. Buz

b. Sıvı

3. Su

c. Gaz

Yukarıda verilen maddeler ve buldukları hâller nasıl eşleştirilmelidir?

- A) 1-c, 2-b, 3-a
B) 1-c, 2-a, 3-b
C) 1-b, 2-c, 3-a
D) 1-a, 2-b, 3-c

14) ★ Konuldukları kabın tamamına yayılırlar.

★ Küçük deliklerden uçarak çıkabilirler.

I-Süt	II-Oksijen	III-Silgi
IV-Pirinç	V-Su buharı	VI-Hava

Tabloda yer alan maddelerden hangileri yukarıda verilen özelliklere sahiptir?

- A) I, II ve III B) III, IV ve V
C) II, V ve VI D) IV, V ve VI

15)



Yukarıdaki görselle ilgili verilen ifadelerden hangisi söylenebilir?

- A) Madde gaz hâdedir.
 B) Madde sıvı hâdedir.
 C) Madde erimeye başlarken gaz hâle dönüşür.
 D) Madde katı hâlden sıvı hâle geçmektedir.

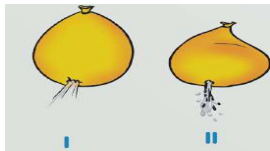
16)

- ★ Belirli bir şekli yoktur.
 ★ Konulduğu kabın şeklini alır.
 ★ Akışkandır.

Aşağıdaki maddelerin hangisi yukarıda verilen tüm özelliklere sahiptir?

- A) Tahta B) Sis
 C) Su D) Tuz

17)



Sarp, balonu hava ile şişirip iğneyle deldi. Havanın balondan ne kadar sürede çıktığını not aldı. Daha sonra balona su doldurarak suyun ne kadar sürede çıktığını not aldı. (Her iki deneyde de balonu, hava ve su ile eşit büyüklükte şişirmiştir.)

Sarp'ın bu deneyle ulaştığı sonuç aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Su, balondan daha kısa sürede çıkmıştır.
 B) Hava, balondan daha kısa sürede çıkmıştır.
 C) İkisi de balondan eşit sürede çıkmıştır.
 D) Su, balondan çıkmamıştır.

18)

Aslı

Küçük tanecikli katılar, sıvılar gibi akışkan özellik gösterirler.

Can

Gazlar çoğunlukla renksizdir. Bu sebeple gözle görülemezler.

Ece

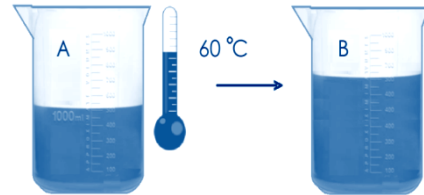
Sıvılar, bulunduğu kabın tamamına yayılma özelliğine sahiptir.

Yukarıda maddenin hâlleri ile ilgili Aslı, Can ve Ece'nin verdikleri bilgiler yer almaktadır.

Buna göre hangi çocukların verdiği bilgiler doğrudur?

- A) Aslı ve Ece
 B) Can ve Ece
 C) Aslı ve Can
 D) Aslı, Can ve Ece

19)



Yukarıda yer alan A kabındaki sıvının sıcaklığı termometre ile ölçülmüştür ve 60°C bulunmuştur.

A kabından B kabına bir miktar sıvı döküldüğünde B kabındaki sıvının sıcaklığının arttığı belirlenmiştir.

Buna göre A kabından B kabına sıvı eklenmeden önce, B kabındaki sıvının ilk sıcaklığı kaç °C olabilir?

- A) 40°C B) 70°C
 C) 80°C D) 60°C

20) I- Bardağa soğuk su eklemek.

II- Bardağı buzdolabına koymak.

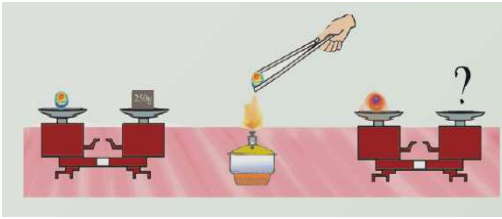
III- Bardağı yün kumaşla sarmak.



Bardakta bulunan bir miktar sıcak suyu soğutmak için yukarıdakilerden hangisi yapılabilir?

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

21)



Emre, bir demir bilyeyi terazide tartarak bulduğu sonucu kaydetti. Bilyeyi ısıttıktan sonra tekrar tarttı. **Emre, bu deneyi hangi amaçla yapmıştır?**

- A) Demir bilyenin ısıtılınca büyüdüğünü göstermek için.
B) Isınan maddenin kütesinin değişip değişmediğini incelemek için.
C) Maddelerin ısınınca hacminin değişip değişmediğini anlamak için.
D) Demir bilyenin ısınıp ısınmadığını anlamak için.

22) I- Dondurmanın erimesi.

II- Kışın yollardaki karın donması.

III- Çaydanlıktaki suyun buharlaşması.

Yukarıdakilerden hangisi meydana gelirken ortamdan ısı alınır?

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

23)

1. Buzluğa konulan suyun buz hâline dönüşmesi.

a. Erime

2. Buzdolabından çıkarılan tereyağının sıvı hâle geçmesi.

b. Donma

3. Balkona asılan çamaşırların kuruması.

c. Buharlaşma

Yukarıda verilen durumlar ile ait oldukları hâl değişimleri nasıl eşleştirilmelidir?

- A) 1-a, 2-b, 3-c
B) 1-b, 2-a, 3-c
C) 1-b, 2-c, 3-a
D) 1-c, 2-a, 3-b

24) Aşağıdakilerden hangisi maddenin hâl değiştirmesine örnek olarak gösterilemez?

- A) Kaynayan suyun buharlaşması.
B) Altının erimesi.
C) Odunun yanması.
D) Eriyen mumun donması.

25) I-



Altın

II-



Tuz

III-



Toz şeker

IV-



Ayran

V-



Pasta

Yukarıdakilerden hangileri saf maddedir?

- A) IV ve V B) I, IV ve V
C) I, II ve III D) II ve III

26) Aşağıdakilerden hangisi karışımlara örnek olarak verilemez?

- A) Hava B) Deniz suyu
C) Gümüş D) Limonata

27)



I- Karışımdır.

II- Kendisini oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybetmezler.

III- Dış görünüşe bakılarak hangi maddelerden oluştuğu anlaşılabilir.

Yukarıda görseli sunulan salata ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

28) Aşağıdaki karışımlardan hangisini **mıknatıs kullanarak ayırabiliriz?**

- A) Pirinç – su B) Toplu iğne – düğme
C) Talaş – toprak D) Şeker– su

29) **Mert:** Kaynaklarımızı boşa harcamamış oluruz.

Ayça: Geri dönüştürülebilir atıkların ayrılması ile üretimde enerjiden tasarruf ederiz.

Nil: Çevremizi daha az kirletiriz.

“Karışımların ayrılmasının ve atıkların geri dönüştürülmesinin faydaları nelerdir?” sorusuna Mert, Ayça ve Nil’in verdikleri cevaplar yukarıda verilmiştir.

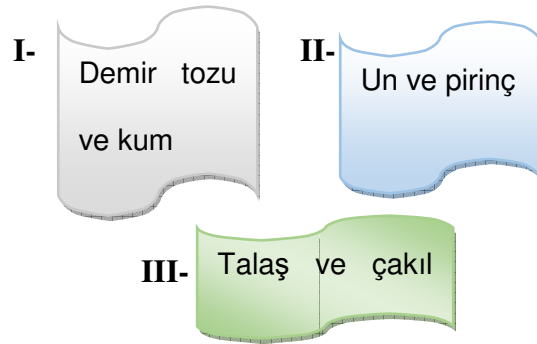
Buna göre hangi öğrencilerin cevabı doğrudur?

- A) Mert ve Ayça B) Mert ve Nil
C) Ayça ve Nil D) Mert, Ayça ve Nil

30) Arda Bey makarna için kaynattığı suya yanlışlıkla, doğradığı patatesleri atmıştır. **Suyu boşa harcamamak için patatesler ve suyu nasıl ayırabilir?**

- A) Süzme B) Yüzdürme
C) Mıknatısla ayırma D) Eleme

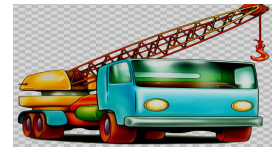
31)



Yukarıdaki karışımlardan hangileri eleme yöntemi ile ayrılabilir?

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

32)



“Çöplerde bulunan bazı metal atıkları özel olarak tasarlanmış vinç yardımıyla ayrıştırarak geri dönüşüme girmesini sağlayabiliriz. Böylece ülke ekonomisine katkı sağlamış oluruz.” **diyen Enes, bunu kanıtlamak için aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanılabilir?**

- A) Süzme
B) Eleme
C) Mıknatısla ayırma
D) Yüzdürme

EK-G: Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Başarı Testi

AYDINLATMA VE SES TEKNOLOJİLERİ ÜNİTESİ

BAŞARI TESTİ

1) Aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi yanlıştır?



- | | |
|-----------------------|-------------------|
| A) Ekonomik değildir. | Ekonomiktir. |
| B) Sarı ışık verir. | Beyaz ışık verir. |
| C) Isı yayar. | Isı yaymaz. |
| D) Uzun ömürlüdür. | Kısa ömürlüdür. |

2)



Mum Gaz Lambası Meşale

- I- Elektrik ile çalışırlar.
 II- Hem ısı hem ışık verirler.
 III- Geçmişte daha yaygın kullanılmışlardır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri, yukarıda görselleri sunulan aydınlatma araçlarının ortak özellikleridir?

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

3) Aydınlatma teknolojileri kullanılarak,

I- Madencilerin yer altında çalışmaları sağlanır.

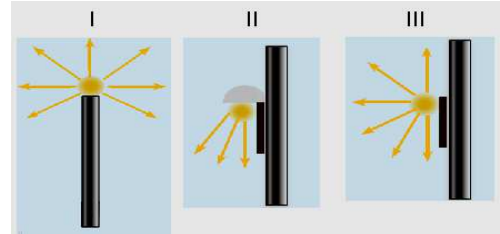
II- Okyanus ve denizlerin derinlikleri araştırılabilir.

III- Fabrikaların geceleri de üretime ara vermeden çalışmaları sağlanabilir.

Aydınlatma teknolojileri ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

4)



Yukarıdaki aydınlatmalardan hangisi uygun aydınlatmaya örnek olarak gösterilemez?

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

5)

Öğretmen:
 “Uygun aydınlatma için neler yapmalıyız?”

Defne: Işığın yönünü doğru ayarlamalıyız.

Ahmet: Odaların duvarlarını açık renge boyamalıyız.

Efe: Çok parlak ışık kullanmalıyız.

Öğretmenin sormuş olduğu soruya hangi öğrenciler doğru cevap vermiştir?

- A) Defne ve Ahmet
 B) Defne ve Efe
 C) Ahmet ve Efe
 D) Defne, Ahmet ve Efe

6) **I-** Göz sağlığını korumak için ışık kaynaklarına doğrudan bakılmamalıdır.

II- Kitap okumak için loş ortamlar tercih edilmelidir.

III- Ders çalışırken ışık ön taraftan gelmelidir.

Göz sağlığını korumak için yapılması gerekenlerle ilgili yukarıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

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

7)



Yukarıdaki resimde aşağıdaki durumlardan hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Uygun aydınlatma sağlanır.
B) Aile bütçesine katkı sağlanır.
C) Göz sağlığı olumlu etkilenir.
D) Elektrik faturası artar.

8) **Serdar:** Kullanmadığımız elektronik araçları fişten çekmelisiniz.

Tuğba: Tasarruflu lambalar kullanmalısınız.

Elif: Televizyon izlerken odanın ışığını kapatıp televizyon ışığını kullanmalısınız.

Yiğit: Gün ışığı varken, gereksiz yanan lambaları kapatmalısınız.

Elektrik faturası yüksek gelen Figen Hanım'a arkadaşlarının verdiği tavsiyeler yukarıda görülmektedir. **Buna göre kimin verdiği tavsiye problemin çözümü için uygun değildir?**

- A) Serdar B) Tuğba
C) Elif D) Yiğit

9) **I-** Evlerin ve işyerlerinin duvarlarına ışıklı reklam panolarının asılması.

II- Sokak lambalarının ışığı doğrudan gökyüzüne verecek şekilde ayarlanması.

III- İnsanların ışık kirliliği konusunda bilinçlendirilmesi.

Yukarıdakilerden hangisi ışık kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemler arasındadır?

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

10)



Hakan: Evde gereksiz yanan ışıkları kapatırım.



Burcu: Ders çalışırken hem tavanda hem de sehpa üzerindeki ışığı açarım. Böylece yazıları daha iyi görürüm.



Murat: Yöneticimiz apartmanımızın dış cephesinin aydınlatılmasını sağlamış. Geceleri de gündüz gibi binamız aydınlık oluyor.

Hangi öğrencilerin yukarıda anlatmış olduğu davranışlar aile ve ülke ekonomisini olumsuz etkiler?

- A) Hakan ve Burcu
B) Burcu ve Murat
C) Hakan ve Murat
D) Hakan, Burcu ve Murat

11) I- Fazla ışıklandırma yapan reklam ve ilan panoları
II- Binaların dış cephelerinin aydınlatılması

III- Gereksiz yanan lambaların söndürülmesi

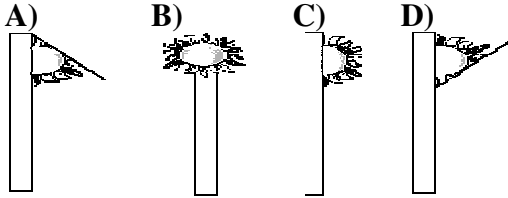
Yukarıdakilerden hangileri ışık kirliliğine neden olur?

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

12) Işık kirliliğinin en fazla büyük şehirlerde olmasının nedeni aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Cadde ve sokakların güvenlik için aydınlatılması.
B) Tarihi bina ve anıtların aydınlatılması.
C) Alışveriş merkezleri, marketler ve eğlence yerlerinin bulunması.
D) Gökyüzünde daha fazla yıldız olması.

13) Işığın gökyüzüne yönelmesi doğal hayatı olumsuz etkilemektedir. Buna göre, aşağıda verilen ışık kaynaklarından hangisinin yaydığı ışığın doğal hayata olumsuz etkisi en azdır?



14) I- Göçmen kuşların yollarını şaşırması

II- Gökyüzünün daha iyi incelenmesi için gözlem evlerinin kent dışında kurulması

III- Zehirlenmelerin yaşanması

Yukarıda verilenlerden hangisi ışık kirliliği sonucunda gerçekleşmiş bir olay olamaz?

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

15) Aşağıdakilerden hangisi ışık kirliliğinin canlılar üzerindeki olumsuz etkilerinden biri değildir?

- A) Yavru deniz kaplumbağalarının deniz yerine başka yöne gitmesi.
B) Bazı bitkilerin gelişmemesi.
C) Ayçiçeğinin güneşe doğru yönelmesi.
D) Horozların yanlış zamanlarda ötmesi.



16)

“Gök cisimlerini inceleyen gözlem evleri ve bilimsel teleskoplar şehir merkezlerinin dışında yüksek yerlere kurulur.”

Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Şehir dışlarında kurulan gözlem evlerinin daha ucuza yapılması.
B) Ses kirliliğinin etkilerinden uzaklaşmış olması.
C) Işık kirliliğinin olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması.
D) Gözlem evi için seçilen yerin ekonomisinin canlandırılması.

17) Aşağıda verilenlerden hangisi ışık kirliliğine karşı alınabilecek önlemlerden biri değildir?

- A) Sokak lambalarına siperlik takmak.
B) Cadde ve yollarda gereksiz aydınlatmalardan kaçınmak.
C) Sürücülere gece taşıt kullandırmamak.
D) Tabela, reklam ve ilan panolarında gereksiz ışıklandırmadan kaçınmak.

24)



I- Sesin şiddetini artırır.

II- İşitme sorunu olan bireyler tarafından kullanılır.

III- Çevredeki sesleri kaydeder.

Görseldeki ses teknolojisiyle ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

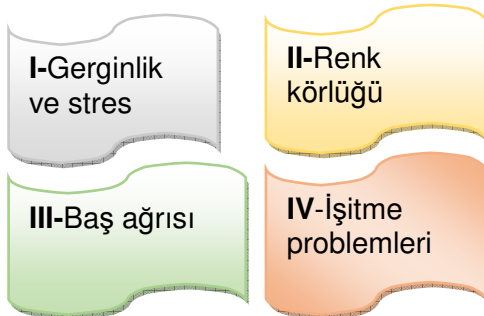
25) Aşağıdakilerden hangisi ses kirliliğinin nedenlerinden biri değildir?

- A) Trafik yoğunluğu
B) İnsanların bilinçli olması
C) Nüfus artışı
D) Sanayileşme

26) Aşağıdaki durumların hangisinde ses kirliliğinden bahsedilmektedir?

- A) Denizden gelen dalga sesleri.
B) Ders dinleyen öğrenciler.
C) Megafon kullanan seyyar satıcı.
D) Dışarıda cıvıldaayan kuşlar

27)



Yukarıda verilenlerden hangileri gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerindendir?

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

28) **I-** Yüksek sesli ortamlarda uzun süre vakit geçiren kişiler işitme kaybı yaşayabilir.

II- Ses kirliliği yalnızca insanları olumsuz etkiler.

III- Yüksek ses insanlarda korku ve paniğe sebep olabilir.

Yukarıda ses kirliliğinin olumsuz etkileri ile ilgili verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

29) Aşağıdakilerden hangisi ses kirliliğine karşı alınabilecek bir önlem değildir?

- A) Binalara ses yalıtımı yaptırmak.
B) Gürültülü araçları erken ve geç saatlerde kullanmamak.
C) İnsanları ses kirliliğiyle ilgili bilgilendirmek.
D) Araçlarda korna kullanımını tamamen yasaklamak

30) **I-** Evimizdeki televizyon, radyonun ve müzik aletlerinin sesini duyabileceğimiz kadar açmak.

II- Otobüs gibi kalabalık ortamlarda başkalarını rahatsız edecek şekilde yüksek sesle konuşmamak.

III- Tamirat, bakım ve onarım işlerini sabah erken ve akşam geç saatlerde yapmamak.

Yukarıdakilerden hangileri ses kirliliğini azaltmak için üzerimize düşen görevlerdendir?

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

31) Aşağıdakilerden hangisi gürültüye karşı alınacak önlemlerden biridir?

- A) Gündüz dışarı çıkmamak.
B) Sokakta kulaklıkla dolaşmak.
C) Gürültülü iş yerlerini şehir dışına taşımak.
D) Eğlence yerlerini kapatmak.

EK-H: İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi

İNSAN VE ÇEVRE ÜNİTESİ
BAŞARI TESTİ

1)

Geri Dönüşüm





- I- Enerji tasarrufu sağlar.
 II- Ülke ekonomisine katkıda bulunur.
 III- Doğal kaynakların tüketimini arttırır.
 Yukarıda geri dönüşümün faydaları ile ilgili verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

2) Aşağıdaki maddelerden hangisinin geri dönüşümü ağaç kesimini engeller?

- A) Plastik
 B) Pil
 C) Kâğıt
 D) Cam

3) Aşağıdaki görsellerden hangisi çevre ile ilgili olumlu bir mesaj içerir?

- A)  B) 
- C)  D) 

- 4) ★ Toplanan atıklar geri dönüşüm tesislerine gönderilir.
 ★ Farklı özellikteki atıklar ayrılarak biriktirilir.
 ☾ Atıklar, atık araçları ile toplanır.

Atık maddelerin kullanılabilir hâle gelme sürecine göre sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) ★ ★ ★ ☾ B) ★ ★ ☾ ★
 C) ☾ ★ ★ D) ★ ★ ★ ☾

5) Aşağıdakilerden hangisi çevreyi koruma bilincine sahip bir bireyin davranışlarından olamaz?

- A) Atıkları geri dönüşüm kutularına atmak.
 B) Gereksiz akan muslukları kapatmak.
 C) Bozuk muslukları tamir ettirmek.
 D) Küveti doldurarak banyo yapmak.

6)



Üzerinde yukarıdaki şekil olan kutuya aşağıdakilerden hangisi atılmamalıdır?

- A) Plastik bardak
 B) Teneke içecek kutusu
 C) Çürümüş sebze atıkları
 D) Karton parçaları

- 7) I- Tasarruf
 II- Kaynakları verimli kullanma
 III- İsraf
 IV- Geri dönüşüm

“Cam atıklar fabrikalarda eritilerek yeni cam malzemelerin üretiminde kullanılabilir.”

Burada anlatılan işlem yukarıda verilenlerden hangileri ile ifade edilebilir?

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

8) I- Kâğıt
 II- Odun külü
 III- Pet şişe
 IV- Bitkisel yağ
 Yukarıdakilerden hangilerinin geri dönüşümü mümkündür?

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

9) I-Atık yağların lavaboya dökülmesi.

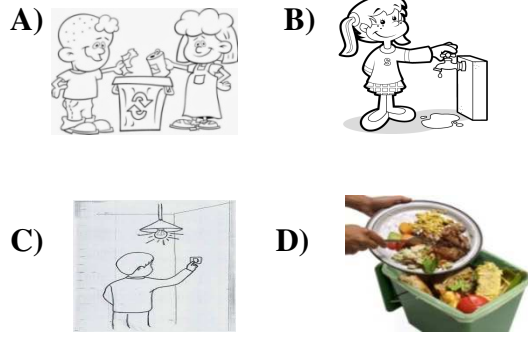
II-Biten pillerin atık kutusuna atılması.

III- Binalara ısı yalıtımı yapılması.

Yukarıda verilenlerden hangilerinin yapılması çevrenin ve kaynakların korunmasına katkı sağlar?

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

10) Aşağıdaki görsellerden hangisi çevre ile ilgili olumsuz bir mesaj içerir?



11) Aşağıdakilerden hangisi geri dönüşüme önem veren bir kişinin davranışı olamaz?

- A) Geri dönüşümün önemini arkadaşlarına anlatır.
B) Geri dönüştürülebilir atıkları çöpe atmaz.
C) Kullanılmayan kitapları, plastik atık kutusuna atar.
D) Atık yağ toplama konusunda kampanya düzenler.

12) Kaynakların tasarruflu kullanmanın önemini bilen bir kişi aşağıdaki davranışlardan hangisini yapmaz?

- A) A sınıfı elektrikli araçlar kullanır.
B) Çamaşırları yüksek sıcaklıkta yıkar.
C) Bulaşık makinesini dolmadan çalıştırmaz.
D) İş yerine toplu taşıma aracı ile gider.

13) Elif, duştan ve lavabodan gelen kullanma suyu ile çatı oluklarında toplanan yağmur sularının yeniden kullanımını hakkında bir proje hazırlamıştır.

Projenin amacına aşağıdakilerden hangisini yazması yanlış olur?

- A) Su tüketiminin azaltılması.
B) Suyun tasarruflu kullanımı.
C) Suyun arıtılıp yeniden kullanılması.
D) Su borularındaki kirecin önlenmesi.



Öğrenciler, "Kaynakların Verimli Kullanımı" projesi için aşağıdaki sloganları hazırladılar.

Bu sloganlardan hangisi ya da hangileri projenin amacına uygundur?

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

15) Geri dönüşümün yaygınlaşması sonucunda aşağıda verilen durumlardan hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Yeni meslek alanları oluşabilir.
B) Çöplerin miktarında artış olur.
C) Daha fazla hammadde kullanılır.
D) Enerji kullanımı artar.

16)



Kalorifer peteğine takılan vana, ortam istenilen sıcaklığa ulaştığında devreye girer ve peteğin daha fazla ısınmasını önler.

Yukarıdaki bilgiye göre, Metin Bey'in vanayı ayarlamasının amacı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Isı yalıtımı yapmak.
- B) Daha az doğalgaz faturası ödemek.
- C) Evi daha çok ısıtmak.
- D) Daha çok enerji tüketmek.

17) Aşağıdakilerden hangisi kaynakları bilinçli kullanmanın faydalarından biri olamaz?

- A) Ülke ve aile ekonomisine katkı sağlar.
- B) Enerji tasarrufu yapmamızı sağlar.
- C) Elektrik ve su faturaları düşer.
- D) Doğal kaynakların kullanımını artırır.

18)

Öğretmen: Kaynakları tasarruflu kullanmak için evinizde ne gibi önlemler alırsınız?

Berk: Gereksiz yanan lambaları kapatırım.

Tuna: Eve, asansör yerine merdivenle çıkarım.

Aylin: Bulaşıkları makinede yıkamak yerine elde yıkarım.

Öğretmenin sormuş olduğu soruya hangi öğrenciler doğru cevap vermiştir?

- A) Berk ve Tuna
- B) Berk ve Aylin
- C) Tuna ve Aylin
- D) Berk, Tuna ve Aylin

19) Aşağıdakilerden hangisi doğal kaynakların korunması için alınması gereken önlemlerden biri değildir?

- A) Tasarruflu ampuller tercih edilmelidir.
- B) Tüketebileceğimiz kadar besin alınmalıdır.
- C) Televizyon kumandadan kapatılmalıdır.
- D) Buzdolabının kapısı kapalı tutulmalıdır.

20) Aşağıdaki insan faaliyetlerinden hangisi doğaya zarar vermez?

- A) Harekete duyarlı (fotoselli) lamba kullanılması.
- B) Kullanılmış pillerin toprağa atılması.
- C) Konut yapmak için ağaç kesilmesi.
- D) Tarım ilaçlarının kullanılması.

EK-I: Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi

BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ ÜNİTESİ





BAŞARI TESTİ

1)

I-Pil II-Ampul
III-Bağlantı kablosu IV-Anahtar
Yukarıda verilen devre elemanlarından hangileri basit bir elektrik devresinin çalışabilmesi için mutlaka gereklidir?

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

2) Aşağıdakilerden hangisi basit bir elektrik devresinin enerji kaynağıdır?

- A)  Duy
B)  Pil yatağı
C)  Ampul
D)  Pil

3) Basit bir elektrik devresinde devreyi açıp kapamaya yarayan eleman aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Anahtar B) Pil yatağı
C) Ampul D) Pil

4)



I- Ampul ve pil arasında bağlantı kurar.
II- İçinde bulunan bakır tel elektriği iletir.
III- Devrede yer almadığında ampul ışık veremez.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri, yukarıda görseli sunulan devre elemanı ile ilgili doğru bir bilgidir?

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

5)



“Bir devrede pilden gelen enerji, ampulün parlaklığını etkiler.”

Buna göre, bir devrede pil sayısını artırırsak ampulün parlaklığının nasıl değişir?

- A) Artar B) Azalır
C) Değişmez D) Ampul yanmaz

6)



Anahtar

I- Elektriğin kablodan geçişini kontrol eder.

II- Binalardaki elektrik düğmeleri ile aynı görevi yapar.

III- Ampulün ışık vermesi için açık olmalıdır.

IV- Birçok elektrikli cihazda bulunur.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri, yukarıda görseli sunulan devre elemanı ile ilgili doğru bir bilgidir?

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

7) Basit elektrik devresi ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?



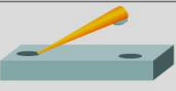
A) Pil yatağı ve duy olmadan da devre çalışabilir.

B) Ampul, elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürür.

C) Pilden gelen enerjiyi kesmek için anahtar kullanılır.

D) Kablo pilin tek kutbuna bağlandığında ampul yanar.

8) Aşağıda verilen devre elemanları ve isimleri hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir?

1.		a.	Anahtar
2.		b.	Ampul
3.		c.	Duy

- A) 1-a, 2-b, 3-c B) 1-c, 2-a, 3-b
C) 1-b, 2-c, 3-a D) 1-a, 2-c, 3-b

9) I- Basit bir elektrik devresi pil, pil yatağı, duy, anahtar, kablo ve ampulden oluşur.

II- Devredeki ampul sayısı artırılırsa ampulün parlaklığı da artar.

III- Elektrik devresi elektriğin kaynaktan başlayarak devre elemanlarını dolaşır tekrar kaynağa dönmesiyle tamamlanmış olur.

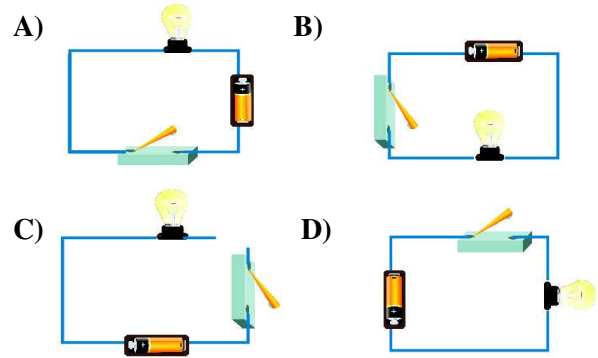
Basit elektrik devresi ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

10) Aşağıda piller ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Pillerin (+) ve (-) olmak üzere iki kutbu vardır.
B) Pil yatağına uygun yerleştirilmeyen piller çalışmaz.
C) Pil ile bütün elektrikli cihazları çalıştırabiliriz.
D) Piller kullanıldıkları yere göre değişik büyüklükte üretilir.

11) Hangi seçenekte verilen elektrik devresinde anahtar kapatıldığında ampul ışık vermez?



12) I- Devrenin enerji kaynağıdır.

II- Devreyi açar ve kapatır.

III- Enerjiyi diğer devre elemanlarına taşır.

a. Anahtar

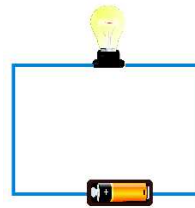
b. Kablo

c. Pil

Yukarıda verilen devre elemanları ve görevleri hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir?

- A) 1-a, 2-b, 3-c B) 1-c, 2-a, 3-b
C) 1-b, 2-c, 3-a D) 1-a, 2-c, 3-b

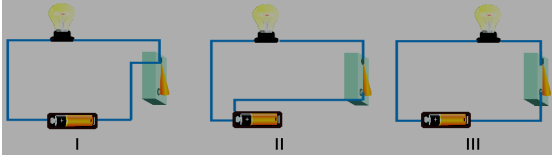
13)



Yandaki elektrik devresinde aşağıdaki devre elemanlarından hangisi kullanılmamıştır?

- A) Pil yatağı B) Anahtar
C) Pil D) Ampul

14)



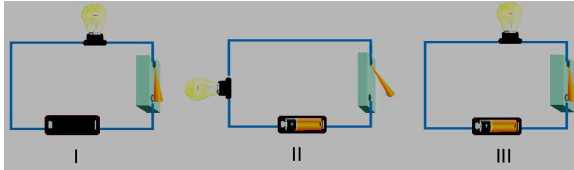
Yukarıdaki elektrik devrelerinin hangisinde ampul ışık verir?

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

15) Bir devredeki ampulün ışık vermemesinin nedeni aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Devrenin kapalı olması.
B) Anahtarın açık olması.
C) Pilin bitmiş olması.
D) Kablolar arasında kopukluk olması.

16) Aşağıdaki elektrik devrelerinin hangisinde ampul ışık vermez?



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

17)



Yukarıda verilen devrede kaç numaralı ampul ışık verir?

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

18) **I-** Taktığı pilin gücünün yetersiz olması.

II- Pillerin kutuplarının, pil yuvasındakilerle çakışmaması.

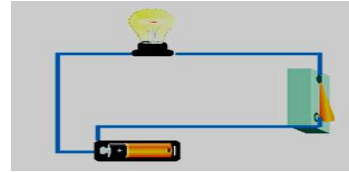
III- Arabanın içindeki kablolarda kopukluk olması.

Bora, oyuncak arabasına yeni aldığı pilleri taktı. Arabanın çalıştırma düğmesine bastığında arabanın çalışmadığını gördü.

Bora'nın arabasının çalışmama nedeni yukarıda verilenlerden hangileri olabilir?

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

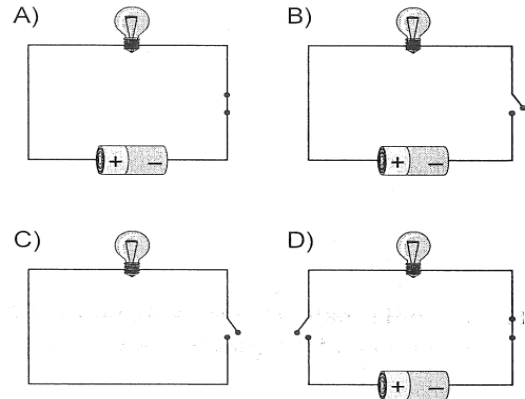
19)



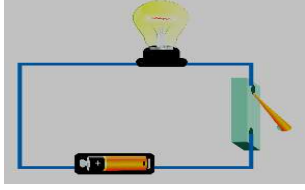
Yukarıdaki basit elektrik devresinde ampulün ışık vermediğini gören Mert, bu durumda aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

- A) Ampulü duya yerleştirmeli.
B) Anahtarını açmalı.
C) Ampul sayısını artırmalı.
D) Kabloyu pilin iki ucuna da bağlamalı.

20) Aşağıdaki devrelerin hangisinde ampul ışık verir?



21)



Yukarıdaki devrede ampulün yanmamasının sebebi nedir?

- A) Bağlantı kablosunun ampule bağlanmaması
- B) Anahtarın açık olması
- C) Pilin iki ucu arasında doğru bağlantı olmaması
- D) Devrenin kapalı olması

22) Bir binanın duvarları içinden geçen elektrik telleri, basit bir elektrik devresindeki hangi elemanın görevini yapar?

- A) Kablo
- B) Pil
- C) Anahtar
- D) Ampul

23) Elektrik devrelerinde anahtarın yaptığı görevi, televizyonlarda aşağıdakilerden hangisi yapmaktadır?

- A) Elektrik kablosu
- B) Ekran
- C) Açma-kapama düğmesi
- D) Ses düğmesi

24) I- Ev, okul, iş yeri gibi binalardaki elektrikli araçların çalıştırılmasında genellikle şehir elektriği kullanılır.

II- Şehir elektriği elektrik direkleri ve elektrik telleri ile evimize ulaşır.

III- Binalardaki elektrik düğmeleri basit elektrik devresindeki kabloyla aynı görevi yapar.

Elektrik devreleri ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

25) I- Duy

II- Pil

III- Anahtar

Yukarıdakilerden hangisi basit bir elektrik devresinde bulunurken, evlerdeki elektrik tesisatlarında bulunmaz?

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

26) Basit bir elektrik devresindeki anahtarın görevini aşağıdakilerden hangisi yapar?

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

27) I-Anahtar kapanır.

II-Ampul ışık verir.

III-Tellerden elektrik akar.

Evimizin duvarındaki elektrik düğmesine bastığımızda yukarıdaki olayların meydana gelme sırası aşağıdakilerden hangisidir?

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

28) Duvardaki elektrik düğmesine bastığımızda lambanın yandığını görürüz.

Buna göre lamba ve elektrik düğmesi duvar içinden geçen hangi devre elemanı ile birbirine bağlıdır?

- A) Anahtar
- B) Ampul
- C) Duy
- D) Kablo

EK-İ: Araştırma Becerisi Testi

ARAŞTIRMA BECERİSİ TESTİ

- 1) Can karıncalarla ilgili bir araştırma yapmak istemektedir. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırma için iyi bir araştırma sorusudur?
- A) Karıncalar neden sıra hâlinde yürürler?
 B) Neden karıncalar çoğunlukla siyah veya kahverengidir?
 C) Rüzgâr karıncaların hareketini nasıl etkiler?
 D) Karıncalar neden toprakta yuva yaparlar?
- 2) Merve, aynı özelliklere sahip iki adet çaydanlıktan birine tam dolu bir bardak su, diğerinde tam dolu iki bardak su koymuş. Sonra çaydanlıkları aynı özellikteki iki ısıtıcının üzerine koymuş ve aynı anda ısıtmaya başlamış. Her çaydanlıktaki suyun kaç dakikada kaynadığını saatine bakarak ölçmüş.

Yukarıdaki deneyi yapan Merve'nin araştırma sorusu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Su ısıtılınca neden kaynar?
 B) Su miktarı kaynama süresini nasıl etkiler?
 C) Suyu hangi ısıtıcı daha hızlı kaynatır?
 D) Su kaç derece sıcaklıkta kaynar?
- 3) Bir grup öğrenci, küp şekerlerin sudaki çözünmesiyle ilgili aşağıdaki tabloda gösterilen iki farklı deneyi yapmışlardır.

	Ölçülen şey	Sabit tutulan şey	Değiştirilen şey
1. Deney	Çözünen şeker küpü sayısı	Sıcaklık	Su miktarı
2. Deney	Çözünen şeker küpü sayısı	Su miktarı	Sıcaklık

Bu deneylerin araştırma soruları arasında aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?

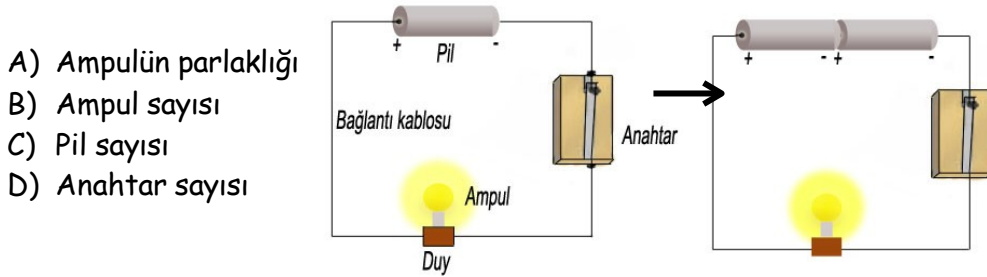
- A) Sıcaklık çözünen şeker küpü sayısını nasıl etkiler?
 B) Çözünen şeker küpü sayısına su miktarının etkisi nedir?
 C) Su miktarı mı yoksa sıcaklık mı çözünen şeker küpü sayısını daha fazla etkiler?
 D) Şeker küpü sayısının belli miktardaki suyun sıcaklığına etkisi nedir?

- 4) Bir öğrenci, aynı büyüklükte iki fasulye bitkisinden birini bir odada güneş alan bir pencerenin önüne, diğerini ise pencereden uzakta bir yere koymuş. Her ikisine de her gün aynı saatte, aynı miktarda su vermiş. İki ay boyunca haftada bir bitkilerin boyunu ölçerek gözlem yapmış.

Yukarıdaki deneyi tasarlayan bir öğrenci, aşağıdaki sorulardan hangisine yanıt bulmaya çalışmaktadır?

- A) Fasulye bitkisinin büyümesine güneş ışığı nasıl etki eder?
 B) Sulamanın fasulye bitkisinin büyümesine etkisi nedir?
 C) Fasulye bitkisinin sulama zamanı büyümesine etki eder mi?
 D) Fasulye bitkisinin büyümesine en çok sulama mı yoksa güneş ışığı mı etki eder?

- 5) Bartu kurduğu bir basit elektrik devresinde ampul sayısını değiştirmeyerek pil sayısını arttırmış ve ampul parlaklığının nasıl değiştiğini gözlemlemiştir. Bu deneye göre Bartu'nun değiştirdiği şey aşağıdakilerden hangisidir?



- 6) Bir grup öğrenci sütün bozulmasına sıcaklığın etkisini deney yaparak gözlemlemek istemişler. Aynı marka sütü, aynı miktarda ve eşit iki kaba koyarak birinci kaptaki sütü $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta, ikinci kaptaki sütü $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta bir gün bekletmişler. Sonra sütlerin koku ve görünümünü karşılaştırmışlar.

Öğrencilerin yaptıkları bu deneye göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- I. Sütün markası deneyde sabit tuttukları şeydir.
 II. Sütün miktarı sabit tuttukları şeydir.
 III. Sütün bozulma hızı deneyde ölçtükleri şeydir.

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

- 7) Sıcaklığın buharlaşma hızına etkisini gösteren bir deneyde bir fincan dolusu suyun farklı sıcaklıklarda ne kadar hızlı buharlaştığı incelenmiş. Deneyde değiştirilen, sabit tutulan ve ölçülen şeylerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Sabit tutulan şey	Ölçülen şey	Değiştirilen şey
A	Su miktarı	Sıcaklık	Zaman
B	Su miktarı	Zaman	Sıcaklık
C	Sıcaklık	Su miktarı	Zaman
D	Zaman	Su miktarı	Sıcaklık

- 8) Berfin, yaptığı bir araştırmada aynı özelliklere sahip beş cam bardağı sırasıyla siyah, kırmızı, mavi, sarı ve beyaz renkli saydam plastik kaplar ile kaplamıştır. Sonrasında hepsine aynı miktarda su koyarak güneşe bırakmıştır. Bir saat sonra tüm bardaklardaki suyun sıcaklığını termometre ile ölçmüştür.

Berfin bu araştırma ile ilgili bir tahmin yapmış ve bu tahminini deneyinde test etmiştir. Sizce Berfin aşağıdaki tahminlerden hangisini test etmiş olabilir?

- A) Bardaklar ne kadar çok güneşte kalırsa o kadar çok ısınırlar.
 B) Güneş en fazla öğle saatlerinde ısıtır.
 C) En fazla kırmızı kap ile kaplanan bardaktaki su ısınacak.
 D) Güneş ışığında en iyi ısınan madde sudur.

- 9) Emre yaptığı bir araştırmada aynı miktarda kâğıt peçete, kumaş, sünger ve pamuk hazırlamış ve her birini sırayla eşit miktarda su içeren bardaklara batırıp maddenin suyu emmesi için 10 saniye beklemiş ve çıkardıktan sonra geriye ne kadar su kaldığını ölçmüştür. Emre bu deneyi yaparken sonuçta ne olacağını tahmin etmiş ve bu tahminini test etmiştir.

Bu araştırmada Emre'nin test etmek istediği tahmin aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Suyu en fazla sünger emecektir.
 B) Bazı maddeler suyu emer, bazıları emmez.
 C) Su miktarı arttıkça maddeler daha fazla su emerler.
 D) Maddeleri suda ne kadar çok bekletirsek o kadar çok su emerler.

10) Ahmet basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu tahminini araştırmak için iki tane eşit basketbol topu almış ve içlerine farklı miktarda hava pompalamıştır. Ahmet bu tahminini nasıl test etmelidir?

- A) Toplardan az hava olanı 2 metre ve çok hava olanı 1 metreden bırakıp ne kadar sıçradıklarına bakmalıdır.
- B) Topların ikisini üst üste koyarak 1,5 metre yükseklikten yere bırakıp ne kadar sıçradıklarına bakmalıdır.
- C) Toplardan az hava olanı 1 metre ve çok hava olanı 2 metreden bırakıp ne kadar sıçradıklarına bakmalıdır.
- D) Topların ikisini 2 metre yükseklikten yere bırakıp ne kadar sıçradıklarına bakmalıdır.

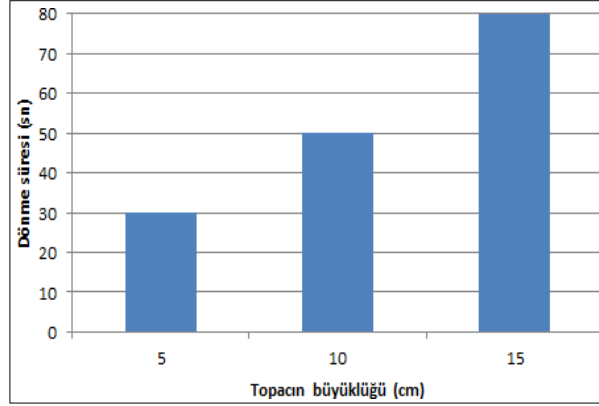
11) Bir kitapçı sattığı kitap sayısını aylara göre bir tabloya yazmıştır.

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Satılan kitap sayısı	55	60	45	40	40	30	25	20	35	45	45	50

Bu tabloya göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) En fazla kitap ilkbaharda satılmıştır.
- B) En az satış yaz aylarında gerçekleşmiştir.
- C) İlk üç ayda yapılan satışlar son üç ayda yapılan satıştan fazladır.
- D) En az satış Ağustos ayında gerçekleşmiştir.

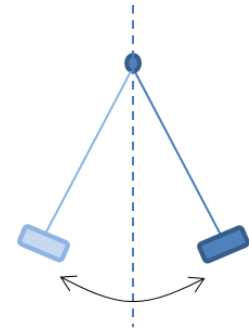
- 12) Bir araştırma etkinliğinde birincisi 5 cm, ikincisi 10 cm, üçüncüsü 15 cm olan üç tane topaç eşit hızla döndürülmüş ve dönme süreleri grafiğe geçirilmiştir. Bu grafiğe göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?



- A) 5 cm olan topaç en hızlı dönmüştür.
 B) 15 cm olan topaç 70 sn dönmüştür.
 C) Topacın büyüklüğü arttıkça daha hızlı dönmüştür.
 D) 8 cm olan topaç 10 cm olandan daha uzun döner.

- 13) Bir grup öğrenci uzunluğu 50 cm olan bir ipin ucuna 10 g ağırlığında bir silgi bağlamışlar ve ipin bir ucundan tutarak belli bir mesafeden silgiyi sallamışlar ve 10 saniyede kaç kez sallandığını saymışlardır. Sonra aynı deneyi 20 g ve 30 g ağırlıktaki silgileri bağlayarak tekrar etmişlerdir. Daha sonra ipin uzunluğunu 25 cm olarak değiştirmişler ve deneyleri tekrar etmişlerdir. Ölçümlerini aşağıdaki tabloya yazmışlardır. Bu tabloya göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

Silginin ağırlığı	10 saniyedeki sallanma sayısı	
	50 cm ip uzunluğu	25 cm ip uzunluğu
10 g	10 kez sallandı	20 kez sallandı
20 g	10 kez sallandı	20 kez sallandı
30 g	10 kez sallandı	20 kez sallandı



- A) Silginin ağırlığı arttıkça daha çok sallanır.
 B) İpin uzunluğu 50 cm iken daha fazla sallanır.
 C) Silgi daha yukarıdan bırakılırsa daha çok sallanır.
 D) Sallanma sayısı sadece ipin uzunluğundan etkilenir.

14) Jale spor yapmanın nabzına etkilerini ölçmek için bir gözlem yapmıştır. 500 metre koşuttuktan sonra nabız atışlarını 2'şer dakika arayla ölçmüştür. Koşunun hemen sonrasında nabzını 150, iki dakika sonra 120, 4 dakika sonra 100, 6 dakika sonra 94, 8 dakika sonra 80 olarak ölçmüştür ve sonuçlarını bir tabloya kayıt etmiştir.

Aşağıdakilerden hangisi Jale'nin sonuçlarını doğru gösteren bir tablodur?

A)

Zaman (dakika)	Nabız (dakikadaki atış sayısı)
2	2
4	4
6	6
8	8
10	10

B)

Zaman (dakika)	Nabız (dakikadaki atış sayısı)
2	80
4	94
6	100
8	120
10	150

C)

Zaman (dakika)	Nabız (dakikadaki atış sayısı)
0	150
2	120
4	100
6	94
8	80

D)

Zaman (dakika)	Nabız (dakikadaki atış sayısı)
8	150
6	120
4	100
2	94
0	80

15) Canan kuvvetin maddenin şekline olan etkisini araştırmak üzere bir deney tasarlamıştır. Deneyde her biri 10 cm uzunluğundaki aynı özelliklere sahip 3 tane lastikten birincisine 50 gr, ikincisine 100 gr, üçüncüsünü 150 gr ağırlık takmış ve lastiklerin boylarını tekrar ölçmüştür. Ağırlık taktıktan sonra birinci lastiğin boyunu 13 cm, ikincisinin boyunu 16 cm ve üçüncüsünün boyunu 20 cm olarak ölçmüştür. Canan'ın ölçümlerini doğru gösteren tablo aşağıdakilerden hangisidir?

A)

	Ağırlık (gr)	Uzunluk (cm)
1. lastik	50	10
2. lastik	100	10
3. lastik	150	10

B)

	Ağırlık (gr)	Uzunluk (cm)
1. lastik	50	13
2. lastik	100	16
3. lastik	150	20

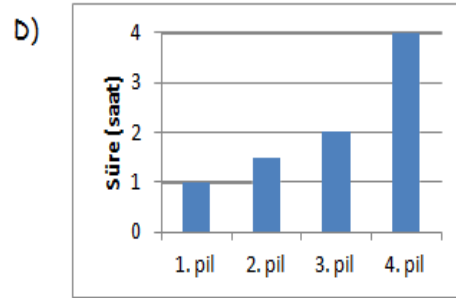
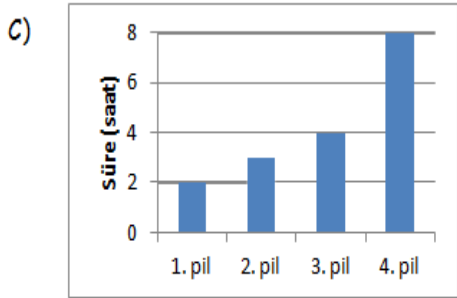
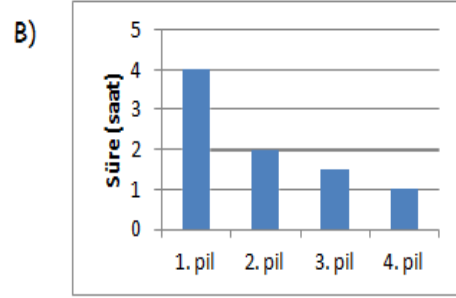
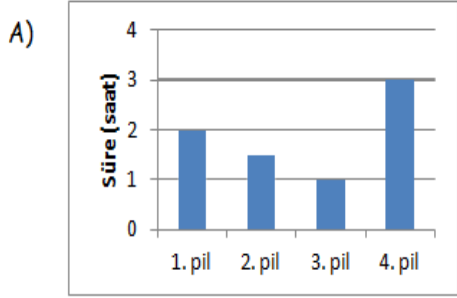
C)

	Ağırlık (gr)	Uzunluk (cm)
1. lastik	13	50
2. lastik	16	100
3. lastik	20	150

D)

	Ağırlık (gr)	Uzunluk (cm)
1. lastik	150	13
2. lastik	100	16
3. lastik	50	20

- 16) Ege ve Ece farklı marka pillerin dayanma süresi ile ilgili bir araştırma yapmışlar. Aynı büyüklükteki 4 farklı marka pili, aynı özelliklere sahip 4 el fenerine takıp, aynı anda yakmışlar lambalar sönene kadar süre tutmuşlardır. 1. Pilin 2 saat, 2. Pilin 1,5 saat, 3. Pilin 1 saat, dördüncü pilin 3 saat süreyle lambaları yaktığını gözlemlenmiştir. Bu gözlemlere uygun grafik aşağıdakilerden hangisidir?



EK-J: Bilimsel Yazma Becerisi Puanlama Anahtarı

1.AMACA UYGUNLUĞU (Bir yazıda; Kavramları araştırma, anladığını açıklama, plan yapma, konu özeti yapma, test için revizyon yapma, bilgiyi yeni durumlara uygulama, başkalarını bir konu hakkında ikna etme, bir yargıyı ispatlama, bir problem durumunu açıklama, vb. amaçlar olabilir.)	10 Puan	
Yazı amacı karşılamıyor. ✓ Konuda verilen amaç ile yazıda gerçekleşen amaç birbirine uymuyor. ✓ Yazının amacı anlaşılamiyor.	2	
Yazı amacı orta düzeyde karşılıyor. ✓ Konuda verilen amaca ulaşılmaya çalışılmış. ✓ Yazının amacı zor anlaşılıyor.	5	
Yazı amacı tam karşılıyor. ✓ Konuda verilen amaca ulaşılmış. ✓ Yazının amacı kolay anlaşılıyor.	10	
2.MUHATABA UYGUNLUĞU (Bir yazıda muhatap; aynı yaştaki öğrenciler, daha büyük öğrenciler, daha küçük öğrenciler, çeşitli branşlardaki öğretmenler, aileler, gazete okurları, çeşitli meslek gruplarında çalışanlar, okulun ziyaretçileri, vb. olabilir)	5 Puan	
Yazı muhataba hiç uygun değil. ✓ Muhatabı kim olduğu anlaşılamiyor. ✓ Yazı, konuda verilen muhataba hiç hitap etmiyor. ✓ Yazı muhatabın düzeyinde değil.	1	
Yazı muhataba tam uygun değil. ✓ Muhatabın kim olduğu zor anlaşılıyor. ✓ Yazı, konuda verilen muhataba tam hitap etmiyor. ✓ Yazı muhatabın düzeyine yakın.	3	
Yazı muhataba tam uygun. ✓ Muhatabın kim olduğu kolay anlaşılıyor.. ✓ Yazı, konuda verilen muhataba tam hitap ediyor. ✓ Yazı muhatabın düzeyinde.	5	
3.FORMATA UYGUNLUĞU (Bir yazı; hikâye, gazete yazısı, rapor, makale, mektup, poster, broşür, PowerPoint sunusu, şiir, kavram haritası, vb. formatında olabilir.)	5 Puan	
Yazının formatı hiç uygun değil. ✓ Yazının formatı (tipi) anlaşılamiyor. ✓ Yazı, konuda verilen formata hiç uymuyor.	1	
Yazının formatı tam uygun değil. ✓ Yazının formatı zor anlaşılıyor. ✓ Yazı, konuda verilen formata tam uymuyor.	3	
Yazının formatı tam uygun. ✓ Yazının formatı kolay anlaşılıyor. ✓ Yazı, konuda verilen formata tam uyuyor.	5	
4.BİLİMSEL KAVRAMLARIN SUNUMU (Bir yazıdaki bilimsel kavramlar konuya göre değişir.)	25 Puan	
Bilimsel kavramlar eksik, yanlış ve anlaşılır değil. ✓ Kavramlar eksik verilmiş. ✓ Kavramlar yanlış tanımlanmış. ✓ Kavramlar açık ve anlaşılır belirtilmemiş. ✓ Kavramların önem derecesi vurgulanmamış. ✓ Ana konu anlaşılmiyor.	5	
Bazı bilimsel kavramlar eksik, yanlış ve anlaşılır değil, biraz daha çalışma gerektiriyor. ✓ Bazı kavramlar eksik verilmiş. ✓ Bazı kavramlar yanlış tanımlanmış. ✓ Bazı kavramların açıklanmaya ihtiyacı var ✓ Önemli kavramlar üzerinde vurgu yapılmamış. ✓ Ana konu anlaşılıyor ancak gereksiz ayrıntı var.	15	
Bilimsel kavramlar eksiksiz, doğru ve anlaşılır belirtilmiş. ✓ Kavramlar tam (eksiksiz) verilmiş. ✓ Kavramlar doğru tanımlanmış. ✓ Kavramlar açık ve anlaşılır belirtilmiş. ✓ Kavramların önem derecesi doğru verilmiş. ✓ Ana konu anlaşılıyor, gereksiz ayrıntılara girilmemiş.	25	
5.BİLİMSEL KAVRAMLARIN DİZİLİŞİ	30 Puan	

Kavramlar arasında hiç bir ilişki yok. ✓ Kavramların diğer kavramlarla nasıl bir bağ kurduğu belirtilmemiş ✓ Kavramların dizilişi mantıksal bir yapı oluşturumuyor. ✓ Konu anlaşılıyor. ✓ Yazıdan bir sonuç çıkartmak mümkün değil.	5	
Kavramlar arasında ilişki kurulmuş ama yeterli değil. ✓ Kavramların diğer kavramlarla nasıl bir bağ kurduğu belirtilmiş, ama yeterli değil. ✓ Kavramların dizilişi mantıksal bir yapı oluşturuyor, ancak bazı noktalarda kopukluk var. ✓ Konu anlaşılıyor. ✓ Yazıdan bir sonuç çıkartılıyor, ama gerekçeleri tam değil.	15	
Kavramlar arasında yeterli düzeyde ilişki kurulmuş. ✓ Kavramların diğer kavramlarla nasıl bir bağ kurduğu tam belirtilmiş. ✓ Kavramların dizilişi mantıksal bir yapı oluşturuyor. ✓ Kavramlar o kadar güzel organize edilmiş ki, konu çok iyi anlaşılıyor. ✓ Yazıdan sağlam gerekçelere dayalı bir sonuç çıkartılabiliyor.	30	
6.ANLATIM YETERLİLİĞİ	5 Puan	
Kullanılan kelimeler ve kurulan cümleler anlaşılmaz. ✓ Kelimeler çok genel anlamlı. ✓ Kelimeler yanlış yerde kullanılmış ✓ Çok tekrar eden kelimeler var. ✓ Cümleler anlaşılıyor. ✓ Cümle kuruluşları hatalı. ✓ Cümle dizilişlerinde akıcılık yok, ✓ Yazım ve noktalama eksik ya da hatalı.	1	
Kullanılan kelimeler ve kurulan cümleleri anlamakta zorluk var. ✓ Bazı kelimeler genel anlamlı. ✓ Bazı kelimeler yanlış yerde kullanılmış ✓ Tekrar eden bazı kelimeler var. ✓ Cümleler tam anlaşılıyor. ✓ Bazı cümle kuruluşları hatalı. ✓ Cümle dizilişlerinde tam akıcılık yok, ✓ Bazı yerlerde, yazım ve noktalama hataları yapılmış.	3	
Kullanılan kelimeler ve kurulan cümleler anlatılmak isteneni tam karşılıyor. ✓ Terminoloji kapsamındaki özel anlamlı kelimeler çok kullanılmış. ✓ Kelimeler doğru yerde kullanılmış ✓ Tekrar eden bazı kelimeler yok. ✓ Cümleler tam anlaşılıyor. ✓ Cümle kuruluşları hata yok. ✓ Cümle dizilişleri tam akıcı, ✓ Yazım ve noktalama kurallarına uyulmuş.	5	
7.İDDIANIN KALİTESİ	5 Puan	
İddia hiç uygun değil. ✓ Bilimsel doğruluğu yok, ✓ Gözlemlere ve verilere dayalı değil ✓ Açık ve anlaşılır değil ✓ İddia delil ya da veri ile tamamen aynı ✓ İddia konu ile ilişkili değil	1	
İddia tam uygun değil. ✓ Bilimsel doğruluğu orta düzeyde. ✓ Gözlemler ve verilerle çok fazla ilişkili değil. ✓ Orta derecede açık ve anlaşılır. ✓ İddia, delil ve veri ile benzerlik gösteriyor. ✓ İddia konu ile orta derecede ilişkili.	3	
İddia tam uygun. ✓ Bilimsel doğruluğu var. ✓ Gözlemlere ve verilere dayalı, açık ve anlaşılır. ✓ İddia, delil ve veriden farklı. ✓ İddia, konu ile ilişkili.	5	
8.DELİLİN KALİTESİ	5 Puan	
Delil hiç uygun değil. ✓ Bilimsel doğruluğu yok. ✓ Gözlemlere ve verilere dayalı değil ✓ Delil iddia ile ilişkili değil, iddiayı desteklemiyor.	1	

Delil tam uygun değil. ✓ Orta derecede bilimsel. ✓ Gözlemlere ve verilere kısmen dayalı, ya da gözlemleri ve verileri çok iyi yorumlayamamış ✓ İddia ile ilişki az ve iddiayı kısmen destekliyor.	3	
Delil tam uygun. ✓ Tamamen bilimsel. ✓ Gözlemler ve veriler iyi bir şekilde yorumlanmış. ✓ İddia ile ilişkili ve iddiayı tamamen destekliyor.	5	
9.İDDİA-DELİL İLİŞKİSİ	5 Puan	
İddia-delil ilişkisi yeterli değil. ✓ İlişki yok. ✓ İddia ile delil aynı, ya da deliller iddiayı desteklemiyor, ya da delil olarak doğrudan veri kullanılmış.	1	
İddia-delil ilişkisi tam yeterli değil. ✓ Orta düzeyde ilişkili. ✓ İlişkiler zayıf karakterde, ya da delil oluştururken veri iyi bir şekilde yorumlanmamış. ✓ İddialar delillerle yeteri kadar desteklenmemiş.	3	
İddia-delil ilişkisi yeterli değil. ✓ Tamamen ilişkili. ✓ İddialar yeteri kadar delillerle desteklenmiş. ✓ Deliller oluşturulurken veriler iyi bir şekilde yorumlanmış.	5	
10.ARGÜMANIN OKUYUCUYU İKNA EDİCİLİĞİ	5 Puan	
Argüman eksik, yanlış ve anlaşılır değil. ✓ Argüman karşı tarafı ikna edici değil, ✓ Argüman okuyucunun düşüncesini etkileyecek düzeyde değil.	1	
Argüman birtakım eksiklikler, hatalar barındırıyor. Biraz daha çalışma gerektiriyor. ✓ Argüman karşı tarafı kısmen ikna edici, ✓ Argüman okuyucunun düşüncesini kısmen etkileyecek düzeyde.	3	
Argüman eksiksiz, doğru ve anlaşılırdır. ✓ Argümanın karşı tarafı ikna edici niteliktedir, ✓ Argüman okuyucunun düşüncesini etkileyecek düzeydedir.	5	
TOPLAM	100 Puan	

EK-K: Öğretmen Yarı-yapılandırılmış Görüşme Formu

ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU

Merhaba, ben Aysun TEKİNDUR, Hacettepe Üniversitesi'nde doktora öğrencisiyim. Aynı zamanda sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktayım.

Araştırmamda geleceğin bilim insanlarını yetiştiren sizlerin bir dönem boyunca uygulamasını yaptığımız Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı hakkındaki görüşlerinizin tespitini amaçlamaktayım. Bu sebeple sizin görüşleriniz araştırmam için büyük önem arz ediyor. Görüşlerinizi içtenlikle paylaşırsanız çalışma sonuçlarıyla gelecekte iyi bir fen bilimleri öğretim sistemi oluşmasına katkı sağlamanız mümkün olabilir.

Görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizli tutulacaktır. Bu bilgileri araştırmacının dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğümüz bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım. Görüşmeye katılıp katılmamak sizin isteğinize bağlıdır. Görüşmeyi izin verirsiniz ses kayıt cihazı ile kaydetmek istiyorum. Bunun sizin için bir sakıncası var mı?

Başlamadan önce bu söylediklerime ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı? Görüşmemizin yaklaşık 40 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirsiniz sorulara başlamak istiyorum.

Görüşme soruları

Sizinle uzun bir süreçte beraber ilerledik;

1. ATBÖ yaklaşımını sınıfında uygulayan biri olarak bu yaklaşımı genel olarak nasıl değerlendirirsiniz?
2. ATBÖ uygulamaları sürecinde öğrencilerinizde herhangi bir değişim gözlemlediniz mi? Açıklar mısınız? (Fen başarıları, araştırma ve yazma becerileri açısından da değerlendirir misiniz)?
3. ATBÖ uygulamaları sürecinde öğretmene düşen görevler nelerdir? **Alternatif:** Öğretmen bu süreçte neler yapmalıdır?
- Önceki fen dersleri ve diğer derslerle karşılaştırdığınızda arada fark var mı? Nasıl?
4. ATBÖ uygulamalarının öğrenmeye etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nasıl?
5. ATBÖ uygulama sürecindeki yazma etkinlikleri hakkında ne düşünüyorsunuz?
-Bu etkinliklerin öğrencilerinizin yazma becerileri üzerinde herhangi bir etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nasıl?
6. ATBÖ uygulama sürecinde sınıf içi iletişim konusunda kendinizde ya da öğrencilerinizde bir farklılaşma hissettiniz mi? Açıklar mısınız?
7. ATBÖ uygulamalarının öğrenme-öğretme sürecindeki avantajları neler olabilir? Açıklar mısınız? **Alternatif:** Genel olarak değerlendirdiğinizde bu yaklaşımın ne gibi faydaları olabileceğini düşünüyorsunuz?

8. ATBÖ uygulamalarının öğrenme-öğretme sürecindeki dezavantajları neler olabilir? Açıklar mısınız? **Alternatif:** Genel olarak değerlendirdiğinizde bu yaklaşım uygulanırken ne tür problemlerle karşılaşılabilir?
9. ATBÖ uygulama sürecinde hoşunuza giden şeyler nelerdi? Sizin için en faydalı gördüğünüz şey neydi, neden?
10. ATBÖ uygulamaları esnasında zorlandığınız şeyler var mıydı? Bu sorunu nasıl çözdünüz?
11. ATBÖ uygulama sürecinde sınıf ortamınızı düşünürseniz onu nasıl tarif edersiniz?
12. Sürece başlamadan önce bu uygulamaya karşı neler düşündüğünüzü, sürecin sonunda bu düşüncelerin değişip değişmediğini açıklayabilir misiniz?
13. Bir daha aynı süreci uygulayacak olsaydınız değiştirmek istediğiniz şeyler neler olurdu?
-ATBÖ uygulama süreci ile ilgili önerileriniz nedir?
14. Bu yaklaşımı bundan sonraki fen derslerinde ya da farklı derslerde kullanmayı tercih eder misiniz? Neden? Açıklar mısınız?
15. Bu uygulamayı derslerinde kullanmak isteyen meslektaşlarınıza ne söylemek istersiniz, onlara önerileriniz ne olur?

Ekleme istediğiniz bir şey var mı?

Çalışmama önemli katkılarda bulundunuz. Katılımınız ve yorumlarınız için çok teşekkür ederim.

EK-L: Öğrenci Yarı-yapılandırılmış Görüşme Formu

ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Merhaba, ben Aysun TEKİNDUR, Hacettepe Üniversitesi'nde doktora öğrencisiyim. Aynı zamanda sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktayım.

Araştırmamda geleceğin bilim insanları, sanatçıları olacak olan sizlerin yaklaşık bir dönem boyunca fen bilimleri derslerinde uygulamasını yaptığımız öğretim yöntemi (ATBÖ) hakkındaki görüşlerini öğrenmeyi amaçlıyorum. Bu sebeple sizin görüşleriniz araştırmam için büyük önem taşıyor. Görüşlerini içtenlikle paylaşırsan çalışma sonuçlarıyla sizden sonra ilkokulda fen eğitimi alan arkadaşlarının daha etkili fen öğrenmeleri için hazırlanacak olan öğretim programlarına katkı sağlaman mümkün olacaktır.

Görüşme sürecinde söyleyeceklerinin tümü gizli tutulacaktır. Bu bilgileri araştırmacının dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm kişilerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım. Görüşmeye katılıp katılmamak senin isteğine bağlıdır. Görüşmeyi izin verirsen ses kayıt cihazı ile kaydetmek istiyorum. Bunun senin için bir sakıncası var mı?

Başlamadan önce bu söylediklerime ilgili belirtmek istediğin bir düşünce ya da sormak istediğin bir soru var mı? Görüşmemizin yaklaşık 30 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirsen sorulara başlamak istiyorum.

Görüşme soruları





1. Kısaca kendini tanıtır mısın? (Kaç yaşındasın, kardeşin var mı?)
2. İlerde hangi mesleğe sahip olmayı düşünüyorsun? Neden bu mesleği seçtin?
3. En sevdiğin ders nedir? Bu dersi daha çok sevmenin sebebi nedir?
4. Yaklaşık bir dönem boyunca fen bilimleri derslerini sizin için sınıf öğretmeninizle birlikte planladık. Bu dersler ATBÖ yaklaşımına uygun planlandı ve uygulandı.
-Önceki fen bilimleri dersleriyle karşılaştırdığında bu dönemki fen bilimleri derslerinin işlenişinde ne gibi farklılıklar oldu? Bu farklılıkları düşünerek bu dönemki fen bilimleri derslerini genel olarak değerlendirir misin?
5. ATBÖ uygulama süreci boyunca hoşuna giden şeyler nelerdi? Senin için en faydalı gördüğün şeyler nelerdi? Neden?
6. ATBÖ uygulamaları esnasında yapmakta zorlandığın şeyler var mıydı? (Soru sorma/deney yapma/rapor yazma vb.) Bu sorunu nasıl çözdün?
7. ATBÖ sürecindeki yazma etkinlikleri hakkında ne düşünüyorsun? Olumlu ve olumsuz yanlarını değerlendirir misin? **Alternatif:** ATBÖ sürecindeki yazma etkinliklerinin ne gibi faydalar sağladığını düşünüyorsun? Bu etkinlik sırasında yaşadığın sorunlar var mıydı? Varsa nelerdi?

8. ATBÖ sürecindeki küçük grup tartışması hakkında ne düşünüyorsun? Olumlu ve olumsuz yanlarını değerlendirir misin? **Alternatif:** ATBÖ sürecinde kendi çalışma grubundaki arkadaşlarınla gerçekleştirdiğin küçük grup tartışmalarının ne gibi faydalar sağladığını düşünüyorsun? Bu etkinlik sırasında yaşadığın sorunlar var mıydı? Varsa nelerdi?
9. ATBÖ sürecindeki büyük grup tartışması hakkında ne düşünüyorsun? Olumlu ve olumsuz yanlarını değerlendirir misin? **Alternatif:** ATBÖ sürecinde sınıf arkadaşlarınla gerçekleştirdiğin büyük grup tartışmalarının ne gibi faydalar sağladığını düşünüyorsun? Bu etkinlik sırasında yaşadığın sorunlar var mıydı? Varsa nelerdi?
10. ATBÖ sürecinde fen bilimleri dersinde düşüncelerini rahatça ifade edebiliyor muydun?
-Önceki fen bilimleri dersleri ve bu dönemki fen bilimleri dersleri arasında bu konuda bir fark olduğunu düşünüyor musun?
-Arkadaşların bu konuda nasıldardı?
11. ATBÖ sürecindeki uygulamalar sende herhangi bir değişime neden oldu mu? Nasıl? (Fen başarısı, araştırma yapma ve yazma açısından da değerlendirir misin?)
12. Bu dönemki fen bilimleri derslerinde öğretmenin neler yaptı? **Alternatif:** Öğretmenin bu derste görevleri nelerdi?
-Önceki fen bilimleri dersleri ve diğer derslerle karşılaştığında bu konuda ne gibi farklılıklar olduğunu düşünüyorsun? Açıklar mısın?
13. Şöyle olsaydı daha iyi olurdu dediğin bir şey var mı? Varsa nedir, açıklar mısın?

Ekleme istediğin başka bir şey var mı?

Çalışmam için önemli katkılarda bulundun. Katılımın ve yorumların için çok teşekkür ederim.

EK-M: ATBÖ Araştırma Raporu Şablonu

1. NEYİ ARAŞTIRMAK İSTİYORUM?		
<p>Bu konu ile ilgili neyi merak ediyorum? <u>Araştırma sorum</u> nedir?</p> 	<p>-Deneyimde <u>değiştireceğim şey</u> nedir:</p> <p>-Deneyimde <u>sabit tutacağım şeyler</u> nelerdir?</p> <p>-Bunun sonucunda <u>neyi inceleyeceğim</u>?</p>	<p>Bu konudaki <u>tahminim</u> nedir? Deneyin sonunda nasıl bir sonuç çıkacağını düşünüyorum?</p> 
2. DENEY OLUŞTURMA		
<p>Araştırma soruma cevap bulmak için <u>nasıl</u> bir deney yaptım?</p> 	<p>Deneyim için hangi <u>malzemeleri</u> kullandım?</p> <p>Deney yaparken <u>güvenliğim için</u> nelere dikkat ettim?</p>	
3. GÖZLEMLERİM VE BULDUKLARIM		
<p>Deneyimde neleri gözlemladım? Neleri ölçtüm? Bunların sonucunda ne buldum?</p> 	<p>Bulduklarımı <u>tablo, grafik ya da şekil</u> kullanarak nasıl gösteririm?</p>	

4. İDDİAM (ARAŞTIRMA SONUCU DÜŞÜNCEM)

Yaptığım gözlemler ve bulduklarım sonucu ne düşünüyorum? Araştırma soruma cevap olarak ne iddia ediyorum?



5. DELİLLERİM

Araştırma sonucunda sahip olduğum düşünceyi (iddiamı) destekleyen şeyler neler? Bu iddiada bulunuyorum çünkü delillerim şunlar:



6. ARKADAŞLARIMIN DÜŞÜNCELERİ

Sınıf arkadaşlarım bu konuda ne düşünüyor?



7. DEĞERLENDİRME

Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?

Araştırmam sonucunda başlangıçtaki düşüncelerim değişti, çünkü:

Araştırmam sonucunda başlangıçtaki düşüncelerim değişmedi, çünkü:



EK-N: ATBÖ Araştırma Raporu Örnekleri

Adı-Soyu


1

ATBÖ ARAŞTIRMA RAPORU


1. NEYİ ARAŞTIRMAK İSTİYORUM?

<p>Bu konu ile ilgili neyi merak ediyorum? <u>Araştırma sorum</u> nedir?</p> <p> Yalıtımda kullanılan malzemenin miktarı sesin şiddetini nasıl etkiler?</p>	<p>-Deneyimde <u>değiştireceğim şey</u> nedir: <u>Maddenin miktarı</u></p> <p>-Deneyimde <u>sabit tutacağım şeyler</u> nelerdir? Saatin yeri kutunun büyüklüğü.</p> <p>-Bunun sonucunda <u>neyi inceleyeceğim?</u> Havlu azken ve çokken saatın ses çıkarcaklığı.</p>	<p>Bu konudaki <u>tahminim</u> nedir? Deneyin sonunda nasıl bir sonuç çıkacağını düşünüyorum?</p> <p>Fazla havlu koyduğum ve bana göre bence ses çok az çıkacak.</p> <p></p>
--	---	---

2. DENEY OLUŞTURMA

<p><u>Araştırma soruma cevap bulmak için nasıl bir deney yaptım?</u> Kutuya önce saati koyup sonra bir tane havlu koyup çalar saati koyup bekledim ve az ses çıktı sonra fazla havlu koyarak bekledim ve daha az ses çıktı.</p> <p></p>	<p><u>Deneyim için hangi malzemeleri kullandım?</u> Havlu - saat - kutu</p> <p><u>Deney yaparken güvenliğim için nelere dikkat ettim?</u> deneyi dikkatli yaptım</p>
--	--

3. GÖZLEMLERİM VE BULDUKLARIM

<p><u>Deneyimde neleri gözlemlerim? Neleri ölçtüm? Bunların sonucunda ne buldum?</u></p> <p>Deneyimde maddenin miktarını gözlemlerim ve fazla havlu koyduğumda ses daha az geldiğini buldum.</p> <p></p>	<p><u>Bulduklarımı tablo, grafik ya da şekil kullanarak nasıl gösteririm?</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Maddenin miktarı</th> <th>Sesin şiddeti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 havlu</td> <td>azaldı ✓</td> </tr> <tr> <td>10 havlu</td> <td>daha azaldı</td> </tr> </tbody> </table>	Maddenin miktarı	Sesin şiddeti	5 havlu	azaldı ✓	10 havlu	daha azaldı
Maddenin miktarı	Sesin şiddeti						
5 havlu	azaldı ✓						
10 havlu	daha azaldı						

çimneye büyük havlu koyarsanız.
Kelimeleri doğru yazmaya dikkat et.
Yoklana işaretleri kullanın.

4. İDDİAM (ARAŞTIRMA SONUCU DÜŞÜNCEM)

Yaptığım gözlemler ve bulduklarım sonucu ne düşünüyorum? Araştırma soruma cevap olarak ne iddia ediyorum?

iddiam = Deneyimi yapıp. ~~X~~azla havlun ~~X~~
daha az ses çıktı, yani bunu iddia ediyorum. ^{konuşurken}

* Çimten anlamlı olsun.



5. DELİLLERİM

Araştırma sonucunda sahip olduğum düşünceyi (iddiamı) destekleyen şeyler neler? Bu iddiada bulunuyorum çünkü delillerim şunlar:

Arkadaşlarım destekliyor ve kitapta yazıyor
ve deney yaptım.

* Daha iyi açıklanabilir. Kitapta ne yazıyor?
Deneyde ne yaptın? Ne buldun?



6. ARKADAŞLARIMIN DÜŞÜNCELERİ

Sınıf arkadaşlarım bu konuda ne düşünüyor?

Aynı şeyi düşünüyor hatta
aynı deneyi yapıp doğrular
var.

* Detaylı anlat.



7. DEĞERLENDİRME

Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?

Araştırmam sonucunda başlangıçtaki düşüncelerim değişti, çünkü:

Araştırmam sonucunda başlangıçtaki düşüncelerim değişmedi, çünkü: Sorum
doğru çıktı.

* "Araştırmam" demenin daha doğru.
* Detaylı anlat.

Adı-Soyadı:

ATBÖ ARAŞTIRMA RAPORU

Konu/
Ampul
Sayısı

1. NEYİ ARAŞTIRMAK İSTİYORUM?

Bu konu ile ilgili neyi merak ediyorum?
Araştırma sorum nedir?

Devredeki ampul sayısını ampulün parlaklığını nasıl etkiler?

-Deneyimde değiştireceğim şey nedir:

Ampulün Sayısı

-Deneyimde sabit tutacağım şeyler nelerdir?

Pil yatağı, pil sayısı, pilin gücü, anahtar.

-Bunun sonucunda neyi inceleyeceğim?

Ampul sayısı çoğalınca ışıkdaki değişim.

Bu konudaki tahminim nedir? Deneyin sonunda nasıl bir sonuç çıkacağını düşünüyorum?Bu konuda tahminim tek ampulle dene-
miş daha fazla ya
iki ampulle dene-
miş de az yan-
cak diye düşünüy-
orum.

2. DENEY OLUŞTURMA

Araştırma soruma cevap bulmak için nasıl bir deney yaptım?İlk önce tek ampulle bir elektrik devresi kurduk sonra ise iki ampulle basit elektrik devresi kurduk iki ampulle olan tek ampulle göre daha az yandı.Deneyim için hangi malzemeleri kullandım?

2 adet ampul, anahtar, kablo, 2'li pil yatağı, 2 adet pil, duyu kullandık.

Deney yaparken güvenliğim için nelere dikkat ettim?Pilleri deneyimi bitirince er-
son taktık.

3. GÖZLEMLERİM VE BULDUKLARIM

Deneyimde neleri gözlemledim? Neleri ölçtüm? Bunların sonucunda ne buldum?

Tek ampulle dene-
miş daha çok yandı.
iki ampulle dene-
miş az yandı.Bulduklarımı tablo, grafik ya da şekil kullanarak nasıl gösteririm?

Tek ampul	çok yandı
iki ampul	az yandı.



4. İDDİAM (ARAŞTIRMA SONUCU DÜŞÜNCEM)

Yaptığım gözlemler ve bulduklarım sonucu ne düşünüyorum? Araştırma soruma cevap olarak ne iddia ediyorum?

İki ampulle denelediğimiz tek ampulle denelediğimizden daha az yandı. Bunun nedeni, tek ampulde pil enerjisini sadece ona verir. İki ampulde pil enerjisini iki ampule paylaşıyor bu yüzden iki ampulle ışık azalır.



5. DELİLLERİM

Araştırma sonucunda sahip olduğum düşünceyi (iddiamı) destekleyen şeyler neler? Bu iddiada bulunuyorum çünkü delillerim şunlar: **

Biraz daha açıklar mısın? Sen deneyinde ne yaptın? Arkadaşların ne yaptı? Ne buldun?

Diğer arkadaşlarımda aynı deneyi yaptılar. Biz kitaplardan da okuduk ve kitaplarımızda da aynı şeyler yazıyor.



6. ARKADAŞLARIMIN DÜŞÜNCELERİ

Sınıf arkadaşlarım bu konuda ne düşünüyor?

Onlarda benimle aynı fikirdeler.

da biraz ayrı yazılır. ** Daha iyi açıklanmış. Sen ne düşünüyorsun, arkadaşların ne düşünüyor?



7. DEĞERLENDİRME

Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?

Araştırmam sonucunda başlangıçtaki düşüncelerim değişti, çünkü:

Araştırmam sonucunda başlangıçtaki düşüncelerim değişmedi, çünkü:

** Neden değişmedi? Açıklar mısın?

Kısmen değişti. Çünkü arkadaşlarımın fikirleri benimle aynıydı. Aynı zamanda aynı kitapları okuduk.

EK-O: Mektup Yazma Yönergesi

Mektup Yazma Yönergesi

Ünite: İnsan ve Çevre

Görev: Mektup yazma

Kime: 3. sınıftan istediğın bir arkadaşına

Dikkat edilecek hususlar:

- ❖ İnsan ve Çevre ünitesinde öğrendiklerinizi **3. sınıfta okuyan bir arkadaşınıza öğretecek** şekilde yazınız. Yazdığınız mektup onların bu konu hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayıcı özellikte olmalıdır.
- ❖ Yazdıklarınız, yazdığınız kişilerin **seviyesine uygun olmalıdır**. Konuyu mektup formatında yazarken **3. sınıf öğrencilerine** yazdığınızı dikkate alınız. Onların yazdıklarınızı okuyarak bu konuyu öğreneceğini unutmayınız.
- ❖ Konuyu anlatımınız **mektubun özellikleri** dikkate alınarak yazılmalıdır.
- ❖ Mektubunuzun, **-Bilinçli Tüketici** konu alanını ve bu konuda geçen **kaynak kullanımı, tasarruf, tutumluluk ve geri dönüşüm** kavramlarını kapsamasına dikkat ediniz.
- ❖ Kavramlar arasında doğru ilişkilendirmeler yapmaya özen gösteriniz.
- ❖ Anlatımınız açık ve anlaşılır olmalıdır.
- ❖ Gereksiz bilgiler kullanılmadan anlatılmak istenen konu en kısa yoldan anlatılmalıdır.
- ❖ Mektubunuzu kendi bilgi ve deneyimlerinizden faydalanarak yazabilirsiniz.
- ❖ Mektubun içerisinde matematiksel ifadeler, grafikler, tablolar, şekiller, ya da resimler kullanarak öğretmeyi istediğiniz konuyu etkili bir şekilde aktarabilirsiniz.
- ❖ Konu anlam bütünlüğü içerisinde olmalıdır.
- ❖ Yazınız bilimsel olmalıdır.
- ❖ Mektubunuz yazım ve noktalama kurallarına dikkat edilerek yazılmalıdır.

Mektup ve Özellikleri

Hazırlayacak olduğunuz mektupların aşağıda verilen özellikleri taşıması gerekmektedir:

- Birbirinden uzak olan kişilerin haberleşmek amacıyla yazdıkları özel ya da edebi nitelikli yazılara **mektup** denir.
- Mektuplar bir hitap (seslenme) sözüyle başlar.
- Mektuplar, size dağıtılacak olan A4 boyutundaki kâğıtlara kurşun kalemle yazılacaktır.
- Yazılan kişiye uygun bir seslenişle başlanılmalıdır.
- Kağıdın sağ üst yanına tarih atılmalıdır.
- Mektup bittikten sonra kağıdın sağ altına ad ve soyad yazılmalıdır.
- Bir mektupta olması gereken bölümler aşağıda sırası ile verilmiştir:
 - Seslenme,
 - Giriş
 - Gelişme
 - Sonuç
 - Ad soyad


Mektubunuzu yazmanız için size verilecek süre bir ders saatidir. (40dk)

EK-Ö: Araştırmacı Tarafından Değerlendirilen Mektup Örnekleri

Özellik No: ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
 Puan: 10 5 5 25 30 5 5 5 5 5
 Toplam Puan: 100

3 Mayıs 2019
 Cuma

Merhaba arkadaşım Elifi,
 Sana bugün insan ve çevre ünitesinde öğrendiklerimizi anlatacağım. Biz bu üniteye elektrikli, suyu, doğalgazı, kömürü, deterjanı tasarruflu kullanmayı öğrendik. Çünkü bu saydığımız kaynaklar bitebilir. O zaman insanlar, hayvanlar ağaçlar, bitkiler yaşayamaz. Herkesi için çok zor bir hayat olur. O yüzden bunları tutumlu kullanmalıyız. Yani bosa harcamamalıyız. Gündüz vakti ışık demeliyiz, tasarruflu ampul kullanmalıyız. Gazı çok geçmemeliyiz yoksa hemen bitebilir ve çok fatura ödemek zorunda kalabiliriz. Suyu işimiz bitince kapatmalıyız. Gereksiz yere su kullanmamalıyız. Çünkü bunların hepsi faturaların artmasına sebep olur. Hem ülkemiz hem bizim paramız bosa harcanır. Biz bu derste bulaşıkları bulaşık makinesinde yıkarsak daha az su harcacağımızı öğrendik. Ben çok şaşırım çünkü sanki elde yıkarsak daha az harcarız diye düşünmüştüm. Bunu sende merak ettiysen araştırma yapabilirsin. Mesela bir ay boyunca bulaşıkları annen hep eliyle yikasin. Diğer ay hep bulaşık makinesine koysun. Sonra eve gelen su faturasına bakın sonra tahmininiz doğru mu çıktı diye bakın. Birde her şeyi çöpe atmak yanlış bir şey çünkü bazı çöpler geri dönüşüm kutusuna atarsan tekrar cam yapılabilir. Bu şekilde daha az cam kullanmış oluruz. Doğayı koruruz. Kağıtları, plastikleri, pilleri, camları sakın çöpe atma. Geri dönüşüm kutusuna at. Bu kutulardan okulumuzda var. Getir buraya at züppenin ortada yoksa. Sana anlatacaklarım şimdilik bu kadar. Umarım anlattıklarımı iyi öğrenirsin. Öteki üniteye sağ tekrar yazacağım. Bu mektubu sakla ve ara sıra oku, oklma iyice girsin.

Adım Soyadım


Öğüt No:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puan:	5	3	3	15	15	5	5	3	3	3

Toplam Puan: 60

İnsan ve Çevre

Saygılı Arkadaşım, bugün sana "6. Ünite" den bahsedeceğim.

Elektrik yaşamımıza için önemli kaynaklardan biridir. Elektrik tasarruflu kullanmak için bazı önlemler alınabilir.

So tasarruflu yapmak için öncelikle bunları yapmalıyız:

- Dışları fişçilerden mutlaka çekilmelidir.
- Banyo yaparken suyu uzun süre kullanmamalıyız.

Geri dönüşüm gider modeller



4-D
No

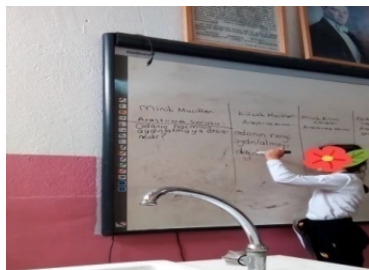
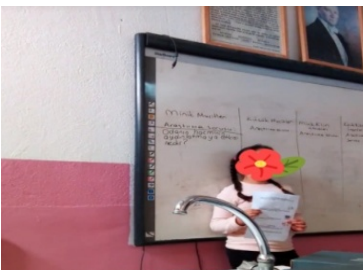
EK-P: ATBÖ Uygulamalarına İlişkin Fotoğraflar



↑ Öğrenciler, araştırılacak değişkenler üzerinde tartışırken.



↑ Gruplar, tasarladıkları araştırmaları uygularken



↑ Gruplar, araştırmalarını sunarken.

EK-R: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Tarih: 15.10.2018 10:43
Sayı: 35853172-755.02.06-
E.00000280709



Sayı : 35853172-755.02.06
Konu : Aysun TEKİNDUR Hk.

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı Doktora programı öğrencilerinden **Aysun TEKİNDUR**'un, **Doç. Dr. Sevgi KINGİR** danışmanlığında yürüttüğü "**Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımın Bilimsel Yazma Becerisine ve Fen Başarısına Etkisi**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **09 Ekim 2018** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU
Rektör Yardımcısı

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://belgedogrulama.hacettepe.edu.tr> adresinden be825c89-d4ee-4ba7-a6de-291a4b94f5b3 kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon:0 (312) 305 3001-3002 Faks:0 (312) 311 9992 E-posta:yazimd@hacettepe.edu.tr İnternet
Adresi: www.hacettepe.edu.tr

Sevda TOPA1



EK-S: Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma İzin Belgesi



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Tarih: 17.12.2018 11:10
Sayı: -000-E.00000372493



Sayı : 14588481-605.99-E.23899704
Konu : Araştırma İzni

11.12.2018

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2017/25 nolu Genelgesi.
b) 02/11/2018 Tarihli ve E.312477 sayılı yazınız.

Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Aysun TEKİNDUR'un "**Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Yazma Becerisine ve Fen Başarısına Etkisi**" konulu tez çalışması kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüze uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Görüşme formunun (34 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini rica ederim.

Turan AKPINAR
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Ayrıdır.

17.12.2018

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://belgedogrulama.hacettepe.edu.tr> adresinden aae37e1-79d1-4cd1-8007-f43dbae0caa5 kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Adres: Alparslan Türkeş cad. Emniyet Mah.4/A
Yenişehir/ANKARA
Elektronik Ağ: ankara.meb.gov.tr
e-posta: istatistik@vll.meb.gov.tr

Bilgi için: Ayşe ARDA
Tel: 0 (312) 212 36 00
Faks: 0 (312) 221 02 18

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden 1bba-6295-32ba-98a8-f771 kodu ile teyit edilebilir.

EK-Ş: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- * tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- * görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- * başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- * atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- * kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- * bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

13/10/2022

(İmza)

Aysun TEKİNDUR

EK-T: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

13/10/2022

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN BAŞARISINA, ARAŞTIRMA VE BİLİMSEL YAZMA BECERİLERİNE ETKİSİ

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
13/10/2022	308	501702	29/09/2022	%8	1924275849

Uygulanan filtreler:

- Kaynaklar hariç
- Alıntılar dâhil
- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Aysun TEKİNDUR

Öğrenci No.: N13249617

Ana Bilim Dalı: Temel Eğitim

Programı: Sınıf Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

İmza

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

(Prof. Dr., Sevgi KINGİR)

EK-U:Thesis/Dissertation Originality Report

13/10/2022

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Primary Education

Thesis Title: EFFECT OF ARGUMENT BASED INQUIRY APPROACH ON FOURTH GRADE STUDENTS' SCIENCE ACHIEVEMENT, INQUIRY AND SCIENTIFIC WRITING SKILLS.

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
13/10/2022	308	501702	29/09/2022	%8	1924275849

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Aysun TEKİNDUR

Student No.: N13249617

Department: Primary Education

Program: Primary Education

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
(Prof. Dr., Sevgi KINGIR)

EK-Ü: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.⁽¹⁾
- Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir.⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.⁽³⁾

13/10/2022

(imza)

Aysun TEKİNDUR

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya paten tamlamalarının devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir
*Tez danışmanının önerisi ve enstitü ana bilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

