



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OTANTİK ÖRNEK OLAY DESTEKLİ
ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME
YAKLAŞIMININ 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİNİN
“ASİTLER VE BAZLAR” KONUSUNDAKİ
BAŞARILARINA, TUTUM VE BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNE ETKİSİ**

DURDU MEHMET GENÇOĞLAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2017

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OTANTİK ÖRNEK OLAY DESTEKLİ
ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME
(ATBÖ) YAKLAŞIMININ 8. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİNİN “ASİTLER VE BAZLAR”
KONUSUNDAKİ BAŞARILARINA, TUTUM VE
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ**

DURDU MEHMET GENÇOĞLAN

**Bu tez,
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.**

KAHRAMANMARAŞ 2017

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Durdu Mehmet GENÇOĞLAN tarafından hazırlanan “Otantik Örnek Olay Destekli Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinin “Asitler ve Bazlar” Konusundaki Başarılarına, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 03/07/2017 tarihinde oy birliği ile Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Evrim URAL (DANIŞMAN)

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Nilgün SEÇKEN (ÜYE)

Kimya Eğitimi Anabilim Dalı
Hacettepe Üniversitesi

Doç. Dr. Orhan ERCAN (ÜYE)

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Durdu Mehmet GENÇOĞLAN

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**OTANTİK ÖRNEK OLAY DESTEKLİ ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM
ÖĞRENME (ATBÖ) YAKLAŞIMININ 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİNİN “ASİTLER
VE BAZLAR” KONUSUNDAKİ BAŞARILARINA, TUTUM VE BİLİMSEL
SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

DURDU MEHMET GENÇOĞLAN

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, otantik örnek olay destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarına, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmaktır. Araştırmanın evrenini ilköğretim 8. sınıf öğrencileri, örneklemini ise Kahramanmaraş iline bağlı 69 öğrenciden oluşan ve 2 şubede öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında, 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılında öğrenim görmekte olan bu şubelerden birisi rastgele deney grubu (N=34) diğeri ise kontrol grubu (N=35) olarak atanmıştır. Bu araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Kontrol grubunda geleneksel yöntem (düz anlatım, soru cevap) kullanılırken, deney grubunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı uygulanmıştır. Uygulamanın başında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına; Asitler Bazlar Başarı Testi (ABBT), Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ve Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBTÖ) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda ABBT’den elde edilen bulgular otantik örnek olay destekli ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin asit ve bazlar konusundaki başarılarını anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucunu ortaya koymaktadır. Yapılan uygulamada FBTÖ’den elde edilen puanlara bakıldığında, ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılan deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine olan tutum puanları ile geleneksel yöntemle ders uygulaması yapılan kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanları arasında anlamlı bir fark oluşmadığı sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucunda BSBT’den elde edilen bulgulara bakıldığında, ATBÖ yaklaşımının deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanlarında kontrol grubuna göre anlamlı bir artış sağlamadığı görülmüştür. Ancak bulgular, deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarıyla son test puanları arasında son test puanları lehine bilimsel süreç becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, otantik, örnek olay, başarı, tutum, bilimsel süreç becerileri

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, 07 / 2017

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Evrim URAL

Sayfa sayısı: 176

**THE EFFECTS OF ARGUMENTATION BASED SCIENCE LEARNING (ABSL)
APPROACH BASED ON AUTHENTIC CASE STUDIES ON THE SUCCESS,
ATTITUDE AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS OF 8TH GRADE STUDENTS
IN THE “ACIDS AND BASES” LESSON
(MASTER’S THESIS)**

DURDU MEHMET GENÇOĞLAN

ABSTRACT

The purpose of the study is to analyze the effects of the argumentation based science learning (ABSL) approach supported by authentic case studies on 8th grade students’ academic success, attitudes towards science lessons and scientific process skills in the acids and bases lesson. The population of the study consists of primary education 8th grade students and its sample group consists of 69 students from the city of Kahramanmaraş who are in two different classes. Within the scope of the study, one of these classes receiving education in the 2016-2017 academic year was selected randomly as the experiment group (N=34) and the other was selected as the control group (N=35). In this study, the pretest-posttest control group quasi-experimental research design was used. While the traditional method (direct instruction, question and answer) was used in the control group, the argumentation based science learning (ABSL) approach was used in the experiment group. At the beginning and end of the application, the experiment and control groups were given the Acids Bases Success Test (ABST), Scientific Process Skills Test (SPST) and Science Lesson Attitude Scale (SLAS). At the end of the study, the findings obtained from ABST show that the ABSL approach supported by authentic case studies significantly increased the students’ success on acids and bases. When the SPST scores of the application were considered, it was concluded that there was no significant difference between the attitude towards science lesson scores of experiment group students who were applied the ABSL approach and the attitude scores of control group students who were instructed with the traditional method. At the end of the study, the findings obtained from SPST show that the ABSL approach did not create a significant increase in the scientific process skill scores of the experiment group students compared to the control group. However, the findings have shown that there was a statistically significant increase in the students’ scientific process skills in the favor of their posttest scores in comparison to the pretest scores.

Key Words: Argumentation, authentic, study case, success, attitude, scientific process skill

Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Institute of Science

Department of Science, 07/2017

Advisor: Assistant Professor. Evrim URAL

Page Number: 176

TEŞEKKÜR

Tez çalıŐmalarım sũresince hiçbir emeğini esirgemeden bana yardımcı olan tez danıŐmanın Yrd. Doç. Evrim URAL'a ve tez çalıŐmamda emeklerini esirgemeyen Doç. Dr. Orhan ERCAN'a teŐekkũr ediyorum. Tez çalıŐmalarımı yapmamda yardımcı olan Sarıgũzel Ali Koca Ortaokulu idaresine ve yũksek lisans eğitimimde vermiş olduğu değerli desteklerden ȳtũrũ aileme sonsuz teŐekkũr ediyorum.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	7
1.2. Çalışmanın Önemi	7
1.3. Problem Cümlesi	9
1.3.1. Alt problemler	9
1.3.2. Hipotezler	10
1.4. Sayıtlılar	11
1.5. Kapsam	11
1.6. Sınırlılıklar	12
1.7. Tanımlar	12
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	14
3. TEMEL BİLGİLER	32
3.1. Argümantasyon	32
3.1.1. Toulmin'in argümantasyon modeli	34
3.1.2. Argümantasyon türleri	37
3.1.3. Fen eğitiminde argümantasyonun yeri	38
3.1.4. Sınıf ortamında kullanılabilir argümantasyon etkinlikleri	41
3.1.5. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ)	42
3.2. Fen Eğitimi ve Otantik Öğrenme	45
3.3. Örnek Olay Yöntemi ve ATBÖ	47
4. YÖNTEM	49
4.1. Evren-Örnekleme	49
4.2. Araştırma Modeli	49
4.3. Değişkenler	50
4.3.1. Bağımlı değişkenler	50
4.3.2. Bağımsız değişkenler	50
4.4. Veri Toplama Araçları	50

Sayfa No

4.4.1. Asitler ve bazlar başarı testi (ABBT).....	51
4.4.2. Fen bilgisi dersi tutum ölçeği (FBTÖ).....	51
4.4.3. Bilimsel süreç beceri testi (BSBT).....	51
4.5. Çalışma Planı	52
4.6. Uygulama.....	53
4.6.1. Deney grubunda yapılan uygulama.....	54
4.6.2. Kontrol grubunda yapılan uygulama.....	58
5. BULGULAR	60
5.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	60
5.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanlarının Karşılaştırılması ...	61
5.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.	62
5.4. Deney Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	62
5.5. Öğrencilerin FLDR olarak Oluşturdukları Argümanlardan Elde Edilen Bulgular ..	64
5.5.1. 1. FLDR verilerinden elde edilen bulgular	64
5.5.2. 2. FLDR verilerinden elde edilen bulgular	67
5.5.3. 3. FLDR verilerinden elde edilen bulgular	71
5.6. İstatistiksel Hipotezlerin Değerlendirilmesi	73
6. SONUÇLAR.....	78
6.1. Uygulama Kapsamında Öğrencilerin Oluşturdukları Argümanlarla İlgili Sonuçlar	80
7. TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	82
KAYNAKLAR.....	92
EKLER	103
ÖZGEÇMİŞ.....	176

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Toulmin'in argümantasyon modeli	37
--	----



ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. ATBÖ süreci öğretmen şablonu	44
Çizelge 3.2. ATBÖ süreci öğrenci şablonu.....	44
Çizelge 4.1. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılım çizelgesi.....	49
Çizelge 4.2. Çalışmanın deney deseni.....	50
Çizelge 4.3. Örnek olay bölümlerinin kazanımlara göre dağılımı	55
Çizelge 5.1. Grupların ön test puanlarının bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırılması	60
Çizelge 5.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırılması.....	61
Çizelge 5.3. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması.....	62
Çizelge 5.4. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının bağımlı örneklem t- testi ile karşılaştırılması.....	63
Çizelge 5.5. Ön test sonuçları kontrol altına alındığında elde edilen ANCOVA sonuçları.....	63
Çizelge 5.6. Günlük hayatta karşılaşılan asit ve bazları nasıl ayırt ederiz? FLDR' sinden elde edilen bulgular	65
Çizelge 5.7. Nötralleşme tepkimeleri FLDR'sinden elde edilen bulgular	67
Çizelge 5.8. Asit-bazların insan vücuduna ve malzemelere etkisi FLDR'sinden elde edilen bulgular	70
Çizelge 5.9. Asit yağmurlarının oluşumu ve çevreye etkileri FLDR'sinden elde edilen bulgular	72

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ATBÖ	: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
ABBT	: Asitler ve Bazlar Başarı Testi
BSBT	: Bilimsel Süreç Becerileri Testi
FBTÖ	: Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği
GDO	: Genetiği Değiştirilmiş Organizma
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TDK	: Türk Dil Kurumu
N	: Öğrenci Sayısı
SS	: Standart Sapma
sd	: Serbestlik Derecesi
OÖO	: Otantik Örnek Olay
ÇK	: Çalışma Kağıdı
FLDR	: Fen Laboratuvarı Deney Raporu
BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezi
BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
TD	: Tutum ve Değerler
FTTÇ	: Fen-Teknoloji-Toplum Çevre İlişkileri
\bar{X}	: Ortalama
DG	: Deney Grubu
KG	: Kontrol Grubu
p	: Anlamlılık Düzeyi
t	: t-testi Sonucu Elde Edilen Değer
Bkz.	: Bakınız

1. GİRİŞ

Günümüzde ekonomik, bilimsel, sosyal ve teknolojik yönden birçok gelişme yaşanmaktadır. Bilim ve teknolojide meydana gelen bu değişimin, geçmişte hiç olmadığı kadar hayatımızı etkilediği açık bir şekilde insanoğlu tarafından hissedilmektedir (MEB, 2006). Birçok toplum bu gelişen ve değişen şartlara uyum sağlama çabası içerisinde. (Alkan, 1998).

Zaman içerisinde ihtiyaçların, değerlerin ve koşulların değişimi eğitim ve öğretimin farklı şekillerde yorumlanmasına sebep olmuştur. Bu sebeple, eğitim ve öğretim sürekli olarak gelişim içerisinde olması gereken bir süreçtir. Eğitimin gelişim halinde olması, eğitimdeki varsayımların, yöntem ve stratejilerin zamanla yenilenmesini gerektirmiştir. Eğitimde görülen varsayım, yöntem ve stratejilerin yenilenmesi, eğitim programlarının gözden geçirilmesine ortam hazırlamıştır. Gerçekleşen bu gelişmeler doğrultusunda, eğitim alanında geleneksel anlayıştan uzaklaşmış öğrenci merkezli anlayış benimsenmiştir (Boran, 2014).

Yirminci yüzyılın ikinci yarısı, bilginin gelişimi ve büyümesi konusundaki anlayışımızda görülen sık ve hızlı değişimlere şahit olmuştur. Öğrenme teorilerinde (davranışsal vurgudan, düşüncenin bilişsel ve sosyal doğasına duyulan endişeye kadar); akıl teorilerinde (tabula rasa'ya olan inançtan, dil, sözdizimi gibi doğal kapasitelerin olabileceğine dair bir düşünceye kadar); ve bilgi teorilerinde (bilginin birikim olduğu fikrinden, bilginin sıklıkla yeniden yapılandırıldığı, uyarlandığı ve hatta terk edildiği gibi düşüncelere kadar) dinamik yeniden yapılandırmalar gerçekleşmiştir. Bu tür değişiklikler, şunları öne süren argümanlara yol açmıştır; (a) sınıf öğretimi öğrencilerin aktif öğrenimine odaklanmalı ve öğrencilerin önceden sahip olduğu bilgi birikiminin öğrenmeyi etkileyen önemli bir faktör olduğunu gösteren araştırma dikkate alınmalıdır ve (b) öğrencilerin çalışmalarının odağı, prosedürel ve stratejik bilgileri içeren müfredatı aşmalıdır ki bu öğrencilerin kendi öğrenmelerini, bilimsel bilginin oluşturulması ve değerlendirilmesini akılcı ve mantıklı düşünceye dayandırmaya ve yansıtmaya olanak sağlamaktadır (Duschl ve Osborne, 2002).

Bugünkü fen eğitiminin amaçlarından birisi, sürekli değişim ve gelişim içerisinde olan bilim ve teknolojiye öğrencilerin uyum sağlamalarını gerçekleştirmektir. Bu sebeple bilim ve teknoloji, bireylerin ve toplumun gelişmesi yönünden oldukça önemli bir yere sahiptir. Fen derslerinin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasını sağlamak için fen derslerinde teknoloji, fen ve toplum vurgularının yapılması gerekmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

Bu değişimler ve gelişmeler doğrultusunda hazırlanan yeni eğitim programlarının, derslerin ezbercilikten uzaklaştırılmasına, etkinliklerin çoğaltılmasına, derslerin eğlenceli hale getirilmesine ve derslerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesine dikkat edilerek hazırlandığı görülmektedir. Yeni hazırlanan eğitim programlarında dersler yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre planlanmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan eğitim programlarında öğrencilerin öğrenme sürecine aktif bir şekilde katıldığı görülmektedir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre, öğrenme sürecinde öğrencilerin, eğitimin merkezinde yer aldıkları ve öğrenme sürecinde farklı öğrenme-öğretme etkinliklerini kullandıkları görülmektedir (Duban, 2008). Fen bilimleri ders programı, dersin planlama ve uygulama aşamasında öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber konumda olmasını temel almıştır. Öğrenme sürecinde öğrencinin aktif olması yönünde hazırlanması gereken planlar, araştırma-sorgulama stratejisine göre tasarlanır. Araştırma-sorgulama stratejisine göre hazırlanan okul içi ve okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilere sadece keşfetme ve deney sürecinde değil, açıklama ve argüman oluşturma sürecinde de önemli katkılar sağlamaktadır. Bu sayede öğrenciler bir bilim insanı gibi yaparak yaşayarak düşünme yetisi kazanırlar (MEB, 2013). Uzun zamandan beri kabul edildiği gibi öğrenciler en iyi yaparak yaşayarak öğrenirler (Kaptan ve Korkmaz, 1999). Araştırma-sorgulama stratejisine göre öğrenciler; çevrelerini keşfetmeye çalışan, çevrelerinde olan bitenleri sağlam gerekçelere dayandırılmış argümanlarla açıklamaya çalışan, fen bilimlerinden heyecan duyan bireyler haline gelirler (MEB, 2013). Bilimin ilerlemesiyle, meydana gelen tüm gelişim ve değişimler fen eğitimine verilmesi gereken önemin artması gerektiğini göstermektedir. Günümüzde kalıcılığını sürdürmek isteyen her ulusun, ekonomik ve toplumsal yönden ilerlemesi için fen eğitimine gereken önemi vermesi gerekmektedir. Aksi takdirde ekonomik ve teknolojik olarak yenilgiye uğrar. (Akgün, 2009).

Küreselleşen dünyada ülkeler arasında ekonomik, bilimsel ve teknolojik gelişmeler bakımından oluşan rekabet insan hayatını etkilemeye devam edecektir. Bu sebeple ülkeler yarışın gerisinde kalmamak için fen bilimlerine gereken önemi vermek zorundadırlar. Fen bilimlerinde gelişebilmenin en önemli aşamalarından birisi kuşkusuz öğrenim görmekte olan bireylerin donanımlı olarak yetiştirilmesidir. Fen bilimlerinde başarılı bireylerin; eleştirel düşünebilen, problemlere karşı çözüm üretebilen, çevresinde olanlarla ve yaşamını sürdürmekte olduğu dünya ile ilgili merakı olan, karar verme becerilerine sahip fen ile ilgili gereken beceri ve tutuma sahip olan bireyler olması gerekir. Bütün bu özellikler düşünüldüğünde önümüze “fen ve teknoloji okuryazarlığı” kavramı çıkmaktadır (MEB, 2006). En genel şekliyle fen okuryazarlığı; bireylerin araştırma sorgulama, eleştirel düşünme, karar verme ve problem çözme gibi becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen birey olmaları, yaşadıkları dünya hakkındaki merak duygularını sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin birleşimi olarak tanımlanmaktadır (Köseoğlu ve ark., 2003). Kısacası, küreselleşen dünyada ülkeler arasında meydana gelen bu ekonomik, bilimsel ve teknolojik rekabet sebebiyle her bireyin fen ve teknoloji okuryazarı olarak en doğru şekilde yetiştirilmesi gerekmektedir (MEB, 2006). Bunu sağlamak ise çağdaş eğitim sürecinde yetiştirilen bireylerle gerçekleştirilebilir (Alkan, 1998). Çağımızda bilginin hızla değişip geliştiğinden yola çıkacak olursak, bireylerin bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretme becerilerinin kazanılması ve hayat boyu sürdürülmesi bilgi üretimine dayalı çağdaş bir eğitim sistemini gerektirmektedir (Çınar vd., 2006).

Öğrencilerin fen eğitiminde, çeşitli öğrenme deneyimlerinin oluşması için çeşitli öğrenme ortamlarına ihtiyaç vardır. Öğrenme sürecinde öğrenciler, bilgiyi kendileri yapılandırmalı ve kendileri değerlendirmelidir. Bu durumun sağlanması için öğrencilerin bireysel ve grup etkinlikleri yapmaları sağlanmalıdır. Bu süreçte öğretmenin görevi öğrenen bireylere rehberlik etmek ve öğrenmelerini kolaylaştırmaktır (MEB, 2006). Yapılandırmacı eğitim anlayışına göre, derste rehber olarak görev alacak olan birey öğretmendir. Öğretmen rehberlik edeceği konuyla ve kazanımlarla ilgili beceri ve bilgi yönünden yeterli olmalıdır. Öğretmen, ilgili konu ve kazanımlarla ilgili yeterli bilgi ve beceriye sahip değil ise öğrencilere, konuyu gereken verimlilikte aktaramaz ve öğrencileri sürece aktif katılımını sağlayacak şekilde yönlendirmesi zorlaşır. Bu sebeple, fen bilgisi öğretmenlerini fen okuryazarlık becerilerinin gelişmiş olması gerekmektedir (Fettahlıoğlu, 2012).

Ancak okullarda öğrenciler, değişen ve gelişen koşullara rağmen bilimsel bilgilerin hiçbir zaman değişmediği yönünde yanlış bir görüşe sahiptirler (Uluay, 2012). Bu yanlış görüş ancak her bireyin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi ile değiştirilebilir (MEB, 2006).

Deveci'ye (2009) göre, her bireyin fen ve teknoloji eğitim programlarının, tümüyle bireylerin yaşama etkin katılmalarını, doğru karar vermelerini, karşılaştıkları problemleri çözmelerini destekleyici ve geliştirici bir yaklaşımı benimsemesi öngörülmüştür.

Fen eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, öğrencilerin fen eğitiminde yer alan kavramları kendi doğruları çerçevesinde algıladıkları, hatta bazen fen kavramlarını bilimsel geçerlilikten uzak bir şekilde kavradıkları tespit edilmiştir. Bu düşüncenin önüne geçebilmek için öğrencilere bilim insanı gibi düşünme fırsatı verilmelidir. Öğrencilere bilim insanı gibi düşünme fırsatı sağlamak için sınıflarda tartışma ortamı oluşturulmalı, öğrencilerin birbirlerine soru sormaları sağlanmalı, ulaşılan sonuçları bilimsel olarak değerlendirmeleri sağlanmalıdır. Aynı zamanda ortaya atılan fikirler hakkında yorum yapabilme ve açıklamaları analiz edebilme özelliklerine sahip olmaları gerekmektedir. Öğrenciler için öğrenme ancak bu yollarla anlamlı ve kalıcı olur. Bunun yanında öğrenciler arkadaşlarıyla sosyal etkileşimde bulunacaklarından bilimsel bilginin sosyal yönünü de kavramış olurlar (Altun, 2010). Bütün bunları sağlamak için en uygun eğitim yaklaşımı Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımıdır. Çünkü bilimsel konular her geçen gün hayatımızı biraz daha fazla etkilemekte ve öğrencilerin bilim adamı gibi düşünebilmesi ihtiyacı belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı öğrencilerin bilimsel argümantasyonun doğasını anlamaları ve argümantasyon becerileri kazanmaları acil bir ihtiyaç haline gelmiştir (Tümay, 2008). ATBÖ yaklaşımı ile öğrenciler, kavramsal anlama becerileri kazanma, bilimsel süreç becerileri kazanma, eleştirel düşünme becerileri kazanma ve fikirlerini tartışma ortamında rahatça ifade etme gibi fırsatları bulacaklardır (Çınar, 2013).

Son yıllarda eğitim alanında yapılan çalışmalara bakıldığında bilimsel bilgilerin edinilmesi, bilimsel bilgilerin yapılandırılması ve zihinsel faaliyetlerin geliştirilmesinde argümantasyonun önemi vurgulanmaktadır. Fen öğretiminde, öğrencilerde bilimsel konuşma becerilerinin oluşturulması ve geliştirilmesi gerektiği yeni öğrenme öğretme yaklaşımlarında belirtilmektedir. Bu bakımdan ATBÖ yaklaşımı, bilimsel konuşmalarda önemli yeri olan ve bilimsel bilginin geliştirilmesine yardımcı olan bir araçtır (Boran, 2014).

Fen ve teknoloji okuryazarlığında da belirtildiği gibi hayatın birçok alanında karar verme ve problem çözme yetenekleri gelişmiş bireylere ihtiyaç vardır. Bundan dolayı öğrencilere, fen kavramlarının yanı sıra bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, eleştirel düşünme becerileri, analitik düşünme becerileri ve etkili karar verme becerileri gibi becerilerin kazandırılması büyük öneme sahiptir. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin fen derslerinde karar verme becerilerinin geliştirilmesini, düşüncelerinin bilimsel verilerle desteklenerek aktarılmasını ve durumlara karşıt bakış açısıyla yaklaşmasını öğretir. (ATBÖ), öğrencilere bilimsel dayanağı olmayan fikirleri kabul etmeme ve karar verme becerilerinin gelişmesi gibi becerilerin kazandırılmasında yardımcı olur (Domaç, 2011). Bu kazanımları sağlayabilmek için geleneksel yaklaşımdan uzaklaşmak gerekmektedir. Çünkü geleneksel yaklaşımın, eleştiren, düşünen ve sorgulayan bireyler yetiştirmek gibi bir amacı yoktur (Çalışkan, 2008). Öğrencilerin argümantasyon sayesinde gerçekleştirilmek istenen kazanımları edinebilmeleri için düzenli olarak argümantasyon yapmaya yönlendirilmeleri gerekmektedir. Bunun içinde argümantasyonun faydasına inanmaları ve etkinliklerin sınıfta uygulama yapabilecek şekilde olması gerekmektedir. Aynı zamanda sınıfta yapılan argümantasyonla ilgili etkinlikleri sürdürülebilecek etkili öğretmenlerin olmasına da ihtiyaç vardır (Tümay, 2008). Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının önemi her geçen gün artmaktadır (Şekerci, 2013).

Öğrencilerin günlük yaşam deneyimlerini veya özel deneyimlerini gösterebildiklerinde kalitesi yüksek argümanlar oluşturabildikleri görülmektedir (Çınar, 2013). Bilginin oluşmasında deneyimlerin önemi büyüktür. Bundan dolayı ders içeriklerinin ve etkinliklerin bireyin yaşadığı doğal ve toplumsal koşullar ile kültürel değerlere göre düzenlenmesi gerekir. Öğrenmenin kalıcılığının sağlanması için insan yaşamının zenginleştirilmesi gerekmektedir. Öğrenci ne kadar çok olayla etkileşim içerisinde olursa, deneyimlerinin artmasından dolayı gerçekleştirmiş olduğu öğrenmelerin kalıcılığı artacaktır (Kazancı, 2010). Bundan dolayı etkili ve verimli öğrenmeler gerçek hayattan bağımsız olmamalıdır. Doğal ortamlardan kopuk ve izole edilmiş bir ortamda öğrenmenin gerçekleşmesi oldukça zordur. Bireyin öğrenmeyi, çevreden bağımsız olarak gerçekleştiremeyeceğini açıkça ifade eden yaparak yaşayarak öğrenme ve gerçek yaşamla bağlantı kuran öğrenme çeşidi literatürde “Otantik Öğrenme” kavramı ile ilişkilendirilmiştir (Yalvaç-Hastürk, 2013).

Bireyin gerçek bilgiyi oluşturabilmesi için gerçek yaşam içerisinde seçilmiş olan metin, resim ve film gibi materyaller sınıf içerisinde, dersin başında sınıfa sunulmalıdır. Sınıf ortamında sunulan materyal sınıf ortamında tartışılarak çözüme kavuşturulması sağlanabilir. Bu yöntem literatürde “Örnek Olay” olarak adlandırılmaktadır (Şimşek, 2005). ATBÖ yaklaşımına göre argüman, eleştirel düşünme becerisi gerektiren, önceden verilen bir konu ile ilgili iddiaların koordinasyonunun sağlanması amacıyla gerekçelendirilen, gerekçelerin nitelendirici ve çürütücülerle iddianın test edilmesini sağlayan süreçlerin tamamı olarak ifade edilmektedir (Soysal, 2012). Yaşam içerisinde seçilen bir olayın sınıfa dağıtılması sonucunda öğrencilerin argüman oluşturmaları bağlamında örnek olay yöntemi ile ATBÖ yaklaşımının ilişkili olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

İlköğretim fen bilimleri müfredatında asitler ve bazlar ile ilgili terimlerin yer aldığı görülmektedir. Günlük yaşamda bu kadar sık karşılaşılan asit-baz kavramları gerçek yaşamla iç içe olan kavramlardır (Coştu ve ark., 2007). Günlük yaşamda pek çok yerde karşılaşılan asit-baz kavramlarının, ilköğretimde öğrencilerin karşısına çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin ilköğretim çağında asit-baz konusunda zihinlerinde oluşan ön bilgiler ve kavram yanılgıları yeni öğrenecekleri bilgileri yanlış öğrenmelerine sebep olmaktadır (Baybutoğlu, 2011). Bu sebepten dolayı öğrencilere kavram yanılgılarından arındırılmış, bilimsel dayanaklarla güçlendirilmiş olan asit ve baz kavramlarının öğretilmesi günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri olaylara doğru tepki vermeleri açısından son derece önemlidir. Günlük yaşamla iç içe olan asit ve baz konusu otantik öğrenme yöntemi ile daha rahat öğrenmeyi sağlayacaktır. Asitler ve bazlar konusunda öğrencilerin daha anlamlı öğrenmeler oluşturmalarını sağlamak amacıyla, otantik örnek olay yazımıyla dersin desteklenmesi, öğrencilerin bilimsel ve mantığa uygun argümanlar oluşturmalarını destekleyecektir. Öğrencilerin daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilmesi için ders içeriğinin gerçek yaşamdan bağımsız olmaması gerekmektedir. Bundan dolayı ders içeriğinin gerçek yaşamdan seçilen olaylardan oluşturulması gerekir. Bu olaylar öğrencilere farklı materyaller şeklinde sunulurken, öğrencilerin konuyu tartışmaya yönlendirilmeleri ve bilgiyi anlamlandırmaları sağlanmalıdır. Bilgiyi zihinlerinde anlamlandıran öğrencilerin argüman oluşturmaları kolaylaşacaktır. Öğrenciler bilgilerini bilimsel temellerde dayanaklandırarak argümanlarını bu yöntemle daha kolay oluşturacak, ATBÖ'nün gerçekleşmesi sağlanacaktır.

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, otantik örnek olay destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarına, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmaktır.

1.2. Çalışmanın Önemi

Günlük hayatta karşılaştığımız birçok olay asitler ve bazlarla ilgili olmasına rağmen, öğrenciler bilimsel anlamda asit ve baz kavramları ile ilk kez 8. sınıfta karşılaşmaktadırlar. İlköğretim müfredatında yer alan ve günlük hayatta öğrencilerin sıkça karşılaştıkları asitler ve bazlar konusu, öğrencilerin en çok kavram yanlışlığına sahip oldukları konulardan biridir. Çünkü öğrencilere 8. sınıfa gelene kadar asitler ve bazlar hakkında bilimsel bilgi aktarılmadığından, değinilen kavramlar hakkında yanlış öğrenmeler gerçekleştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin asitler ve bazlar konusunda oluşan kavram yanlışlıklarını giderebilmeleri, kalıcı, anlamlı ve bilimsel öğrenmelerini oluşturabilmeleri için konu hakkında kendi araştırmaları ve çalışmaları sonucunda oluşturacakları bilimsel argümanlar son derece önemlidir. Bu yüzden asitler ve bazlar konusunun öğretimi için ATBÖ yaklaşımı kullanılabilen en uygun yaklaşımlardan birisidir. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılmış olan çalışmalar ATBÖ'nün öğrencilerin derse katılımlarını, ders başarılarını, bilimsel süreç becerilerini ve fen bilgisi dersine olan tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmada, 8. sınıfta eğitim görmekte olan öğrencilerin asitler ve bazlar konusunda ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarısına, fen bilgisi dersi tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi araştırılmaktadır. Çalışma kapsamında asitler ve bazlar konusunda uygulaması yapılacak olan ATBÖ yaklaşımı, öğrenciler tarafından anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi öğrenmede daha etkili olacaktır. Aynı zamanda ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin asitler ve bazlar konusunda anlamlı öğrenme yönünden yaşadıkları zorlukları ortadan kaldıracaktır. Literatüre bakıldığında asit-baz konusunun öğretilmesinde karşılaşılan en büyük zorluklardan birisi, Gökçek (2007)'e göre ilköğretimden kalma ortaöğretimde ortaya çıktığı düşünülen kavram yanlışlıklarıdır. Öğrencilerin oluşturdukları argümanlar sayesinde sahip oldukları kavram yanlışlıklarının ortaya çıkartılması daha kolay olacaktır. Kavram yanlışlıklarının belirlenmesi, kavram yanlışlıklarının düzeltilmesi açısından son derece önemlidir.

Aynı zamanda asitler ve bazlar günlük yaşantımızın vazgeçilmezleri durumundadır. Günlük yaşantımızda çokça karşılaştığımız ve yanlış kullanımında sağlık açısından çok büyük sıkıntılara yol açabilecek asitler ve bazlar hakkında, yanlış bilgilerden arındırılmış bilgilere öğrencilerin ulaşılmasını sağlamak, tehlike anında öğrenciler tarafından gerekli müdahalelerin yapılması açısından ve oluşabilecek tehlikelere karşı önceden tedbir alınması açısından oldukça önemlidir.

Bu yüzden öğrencilerin asitler ve bazlar hakkında bilimsel bilgilere sahip olması hayati öneme sahiptir. Öğrencilerin asitler ve bazlar konusunda ihtiyaç duydukları bilimsel bilgileri, bir bilim adamı gibi düşünerek oluşturacakları argümanlar sayesinde gerçekleştirmeleri ATBÖ yaklaşımı sayesinde gerçekleşecektir.

Geleneksel anlayışla hazırlanmış olan eğitim ortamlarında öğrenciler, bilgi deposu olarak görülmektedir. Öğrencinin eğitim sürecinde pasif olarak kaldığı, bilgilerin doğrudan öğretmen tarafından öğrenciye aktarıldığı bir anlayışın çağdaş eğitim anlayışından uzak olduğu açıkça görülmektedir. Geleneksel anlayış, sonuçlar ve durumlar hakkında anlamlı görüşler ortaya koyamamış, öğrencileri kitaba ve öğretmene bağlı bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlamıştır. Bu durum fen bilimleri eğitimi önemli derecede etkilemiştir. Bu durumdan kurtulmak için okullarda uygulanacak eğitim anlayışının, öğrencilerin açıklama yapabilme, yorum yapabilme, kanıtlar ve iddialar ortaya atabilme ve bunları açıklayabilme, bulgular hakkında değerlendirme yapabilme gibi beceriler yönünden güçlendirilmiş bireyler yetiştirmeyi amaçlamalıdır. (Ceylan, 2012). ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif katılmaları gerektiğini savunmaktadır. Öğrencilerin bilgi deposu olmadığını bilgiyi öğrencilerin kendilerinin anlamlandırması gerektiğini, hatta kendi oluşturdukları argümanlarla öğrenmeleri gerektiğini savunmaktadır. Bu yönden ATBÖ anlayışı, çağdaş eğitim anlayışında fen bilimleri eğitimi için uygun bir yaklaşımdır. Aynı zamanda soyut kavramların somutlaştırılarak uygun deneyler ve etkinliklerle öğrencilerin geliştirecekleri argümanlardan yola çıkarak öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarını ve sürece dahil olmalarını sağlayacaktır. ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen bilimleri dersine olan tutumlarına katkı sağlayacaktır. Çalışma otantik örnek olay yazımıyla güçlendirilerek öğrencilerin oluşturacakları argümanları daha net bir şekilde oluşturmalarını sağlayacaktır. Geleneksel yöntemlere bağlı kalarak ders anlatımı gerçekleştirilen derslerde öğrencilerin sıralarında pasif olarak öğrenim gördükleri ve bu durumun çağımız eğitim anlayışından uzak olduğu belirgin şekilde ifade edilmektedir.

Fen okur-yazarları yetiştiren, araştırma-sorgulama yapabilen, tartışmalara katılabilen ve kendisini ifade edebilen öğrenciler yetiştirmek Milli Eğitim Fen Bilimleri Dersi Öğretim programının amaçları arasında yer almaktadır (MEB, 2013). Bu özelliklerin öğrencilere kazandırılmasında uygun görülen en önemli yöntemlerden birisi ATBÖ yaklaşımıdır. Bundan dolayı ATBÖ yaklaşımı ile yapılan çalışmaların artırılması gerekmekte ve ATBÖ yaklaşımı ile yapılacak olan uygulamaların yaygınlaştırılması son derece önemlidir.

Özetle, çalışma sonucunda ulaşılan bulgular fen bilimleri eğitimi alan öğrencilerin akademik başarılarına etki eden bazı değişkenlerin belirlenmesinde anlamlı veriler sağlayacaktır. Bu değişkenlerin etkisinin, belirlenmesi öğrencilerin fen bilimleri dersi başarılarını arttırmak ve fen bilimleri dersine aktif katılımlarını arttırmak amacıyla önerilerde bulunulması yönünden yardımcı olacaktır. Bu öneriler doğrultusunda okullarda fen bilimleri dersinin anlatımında kullanılan geleneksel öğretim sisteminin öğrencilerin fen bilimleri dersi başarısına etkisinin tartışılmasına ve fen bilimleri dersinin okullarda uygulanması yönünden olumlu katkılar sağlamasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

Fen bilgisi dersinde otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarına, fen bilgisi dersine karşı tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?

1.3.1. Alt problemler

1. Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile asit-baz konusunu öğrenen öğrencilerin akademik başarıları ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen öğrencilerin akademik başarıları arasında fark var mıdır?

2. Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile asit-baz konusunu öğrenen öğrencilerin fen bilgisi dersi tutumları ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen öğrencilerin fen bilgisi dersi tutumları arasında fark var mıdır?

3. Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile asit-baz konusunu öğrenen öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında fark var mıdır?

1.3.2. Hipotezler

H₀1: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarıları ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀2: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi fen bilimleri dersi tutumları ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi fen bilimleri dersi tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀3: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel süreç becerileri ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀4: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası akademik başarıları ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀5: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası fen bilimleri dersi tutumları ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası fen bilimleri dersi tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀6: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası bilimsel süreç becerileri ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀7: Geleneksel yöntemle asit-baz konusunu öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀8: Geleneksel yöntemle asit-baz konusunu öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası fen bilimleri dersi tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀9: Geleneksel yöntemle ile asit-baz konusunu öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀10: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H₀11: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası fen bilimleri dersi tutumları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H₀12: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

1.4. Sayıtlar

Çalışma aşağıda verilen sayıtlar üzerine kurulmuştur.

1. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin, asitler ve bazlar başarı testine, fen bilgisi tutum ölçeğine ve bilimsel süreç beceri testine dikkatli, içtenlikle ve objektif bir şekilde cevap verdikleri kabul edilmiştir.

2. Belirlenen veri toplama araçlarının uygulanmasında, öğrencilerin kontrol altına alınması mümkün olmayan psikolojik özellikleri gibi diğer değişkenlerin öğrenciler üzerindeki etkilerinin eşit olduğu kabul edilmiştir.

3. Araştırmaya dahil edilen öğrencilerin ATBÖ'ye uyum sağladıkları ve uygulamadan kaynaklanan bir problem yaşamadıkları aynı zamanda uygulama sırasında gerçek performanslarını gösterdikleri kabul edilmiştir.

1.5. Kapsam

1. Araştırma, 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılı bahar döneminde, Kahramanmaraş Onikişubat ilçesinde bulunan Sarıgül Ali Koca Ortaokulu'nda 8. sınıfında öğrenim gören 69 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine aynı öğretmen tarafından eğitim verilmiştir.

3. Araştırma haftalık 4 ders saati ile yürütülmekte olan fen bilimleri dersinde gerçekleştirilmiştir.

4. Uygulama 7 hafta süre ile gerçekleştirilmiştir.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2016-2017 Eğitim-Öğretim Yılı İkinci Dönem, Kahramanmaraş Onikişubat İlçesinde bulunan Sarıgül Ali Koca Ortaokulu 8. sınıfta öğrenim gören 69 öğrenci ile sınırlıdır.

2. ATBÖ yaklaşımı uygulaması asitler ve bazlar konusuyla sınırlandırılmıştır.

3. Araştırma otantik örnek olay destekli ATBÖ yaklaşımı uygulamasıyla sınırlıdır.

4. Araştırma, öğrencilerin asitler ve bazlar başarı testi, fen bilgisi dersi tutum ölçeği ve bilimsel süreç beceri testi uygulaması sonucunda elde edilen bulgular ile sınırlıdır.

5. Araştırmaya katılan öğrencilerin konu ile ilgili akademik başarıları, başarı testlerinden aldıkları puanlarla sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Otantik Öğrenme: Gerçek olan, gerçeğe veya aslına dayanan, orijinal olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda otantik öğrenme “Gerçek Öğrenme” olarak da ifade edilebilir. Otantik öğrenme, öğrencilerin keşfetmelerini, tartışmalarını, kavramları anlamlı olarak yapılandırmalarını, uygun projeler ve bu projelerin gerçek hayat problemleri ile olan ilişkilerini anlamlandırmalarını destekleyen pedagojik bir yaklaşımdır (Kazancı, 2010).

Örnek Olay Yöntemi: Örnek olay yöntemi, bir olayın ya da sorunun yazılı-sözlü anlatıldıktan ya da bir film olarak gösterildikten sonra konu hakkında öğrencilerin tartışarak çözüm önerilerini ortaya koyma temeline dayanan bir öğretim yoludur (Aydın, 2003).

Argüman: Açıklanan bir sonucu, bir modeli yada tahmin edilen bir bulguyu desteklemek ya da çürütmek için ortaya atılan kanıt ve teorilerin koordinasyonudur (Toulmin, 1958).

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ): Araştırma sorgulamaya dayalı fikirlerin ortaya atıldığı, değerlendirildiği, soru-iddia ve delil süreçlerinin oluşturulduğu, uzlaşma ve müzakerelerin gerçekleştiği bir süreç yaklaşımıdır (Akkuş ve ark., 2007).

Bilimsel Süreç Becerisi: Öğrencilerin fen bilimleri öğrenmelerini kolaylaştıran, araştırma yöntemlerinin kazanılmasını sağlayan, öğrencilerin sorumluluk alma duygularını geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını arttıran, bilgi oluşturma sürecinde kullanılan düşünme becerileridir (Gültekin 2009).



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yeşiloğlu (2007) yüksek lisans çalışmasında, bilimsel tartışma (argümantasyon) yönteminin 10. sınıfta öğrenim gören 54 öğrencinin gazlar konusu kavramlarını anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına ve kimyaya yönelik tutumlarına etkilerini incelemiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde bilimsel tartışma metodu (argümantasyon) ile eğitim alan öğrencilerin başarılarının geleneksel yöntemle eğitim alan öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bulgular, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre kavramsal değişimlerinin daha yüksek olacağı sonucunu ortaya koymuştur.

Ersoy (2014) yüksek lisans çalışmasında, örnek olay temelli grup çalışmalarına dayalı etkinliklerle yürütülen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin, bilimsel kanıtları anlamaları, bilimsel kanıtları kullanmaları, argümantasyon becerileri ve kavramsal anlamaları üzerine etkisini araştırmıştır. 48 öğrenciden oluşan çalışmada bilimsel kanıtları kullanma testi ile kuvvet ve hareket kavrama testi uygulanmıştır. Çalışmanın bulguları, bilimsel kanıtları anlama ve kullanma açısından argümantasyon becerileri yönteminin olumlu sonuçlar verdiğini göstermiştir. Argümantasyon becerileri yöntemi kavram yanılgılarının düzeltilmesinde geleneksel yöntemle göre anlamlı bir fark oluşturmasa da kavram yanılgılarının giderilmesinde deney grubunda daha çok gelişme göstermiştir.

Altun (2010) yüksek lisans çalışmasında, 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 63 kişilik öğrenci grubundan oluşan çalışma grubunda, deney grubu öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi uygulaması yapılmış olup kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle ders uygulaması yapılmıştır. Çalışma için 7. sınıf Işık ünitesi belirlenmiştir. Uygulama kapsamında deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı, bilimin doğasını anlama düzeyi ve fene karşı tutumları incelenmiştir. Toplanan veriler analiz edildiğinde bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemiyle derslerin işlendiği deney grubunun, akademik başarıları ve bilimin doğasını anlama düzeyleri bakımından kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı bir fark oluşturduğu görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir değişikliğe rastlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Polat (2014) yüksek lisans çalışmasında, argümantasyon yönteminin, 7. sınıf atomun yapısı konusunda öğrencilerin başarısına etkisini araştırmıştır. Bulgular, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Ancak son test sonuçları, argümantasyon yönteminin kontrol grubuna göre deney grubu öğrencilerinin başarılarını arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur.

Soysal (2012) yüksek lisans çalışmasında, alan bilgisi düzeyinin, sosyo-bilimsel argümantasyon kalitesine etkisini GDO bağlamında incelemiştir. Araştırmacı çalışma sonucunda, argümantasyon becerilerinin, sosyo-bilimsel sorunlara farkındalık kazandırmalarında ve sosyo-bilimsel konuların zorlayıcı yapısında eğitim politikacılarının, öğretmenlerin ve öğretmenlere kılavuzluk eden fen programlarının sağlıklı düşünen bireyler yetiştirebilmeleri açısından önemsenmesi gerektiği sonucunu ortaya koymuştur.

Koçak (2014) yüksek lisans çalışmasında, ATBÖ yaklaşımına göre tasarlanmış olan laboratuvar uygulamalarının, öğretmen adaylarının başarılarına ve eleştirel düşüncelerine etkisini araştırmıştır. Bulgular analiz edildiğinde ATBÖ yaklaşımına göre tasarlanan laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının başarısını anlamlı bir şekilde arttırdığını ancak eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişmesinde anlamlı bir değişim olmadığını göstermiştir.

Hacıoğlu (2011) yüksek lisans çalışmasında, bilimsel tartışma destekli örnek olayların ilköğretim 8. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin genetik konusundaki kavramsal öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmaya katılan şubelerden birisi deney grubu, diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubunda bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Çalışmanın amacına yönelik, bilimsel başarı testi, okuduğunu anlama becerileri testi ve açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama ölçekleri kullanılmıştır. Bulgular, deney grubu öğrencilerinin bilimsel bilgi, kavram öğrenme ve okuduğunu anlama düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Özcan (2016) yüksek lisans çalışmasında, fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf ortamında argümantasyon sürecini hangi düzeyde uyguladıklarını ve argümantasyona yönelik farkındalıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya toplam 6 gönüllü fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Bu öğretmenlerden 2'si il merkezi, 2'si ilçe merkezi ve 2'si köyde görev yapmaktadır.

Çalışma kapsamında öğretmenlerin argümantasyon kullanımını belirlemeye yönelik 24 maddelik ders gözlem formu ve 13 maddelik argümantasyona yönelik görüşme formları veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Araştırma kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin her biri toplamda 8 saat süre ile gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda, örneklem grubunda yer alan fen bilimleri öğretmenlerin, sınıf ortamında argümantasyonu yaygın olarak kullanmadıkları görülmüştür. Bu durumun okulun yerleşim bölgesine göre farklılık göstermediği de görülmüştür. Fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki deneyimleri ile argümantasyon uygulamaları arasında bir ilişki oluşturmadığı ortaya konmuştur. Aynı zamanda fen bilimleri öğretmenlerinin birçoğunun argümantasyon, argümantasyonda yer alan kavramlar ve argümantasyonda kullanılan etkinlikler hakkında yeterli farkındalıklarının olmadığı yapılan görüşmeler sonucunda ortaya konmuştur.

Deniz (2014) yüksek lisans çalışmasında, çevre eğitiminde toplumbilimsel argümantasyona dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarısına, çevreye ve çevre problemlerine karşı tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda nitel ve nicel verilerin analizi, çevre eğitiminde toplumbilimsel argümantasyon yaklaşımının etkili olduğunu göstermiştir.

Kabataş-Memiş (2011) doktora çalışmasında, ATBÖ yaklaşımının ve ilave öz değerlendirmelerinin öğrencilerin fen başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma 6. sınıf fen bilimleri dersinin birbirini takip eden “Yaşamımızdaki Elektrik” ve “Madde ve Isı” üniteleri üzerine gerçekleştirilmiştir. Bulgular analiz edildiğinde, ATBÖ grubunun geleneksel yaklaşıma göre ders işlenen gruba göre daha başarılı olduğu ve daha kalıcı öğrenmeler oluşturduğu sonucu ortaya koymuştur.

Arlı (2014) yüksek lisans çalışmasında fen bilimleri sınıfında, ATBÖ yaklaşımı uygulamasının mevsimlik tarım işçisi konumundaki çifte dezavantajlı öğrencilerin fen başarılarına ve üst bilişsel becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda ATBÖ yaklaşımı, dezavantajlı öğrencilerin fen başarılarını ve argümanlara dayalı üst bilişsel becerilerini, kıyaslandığı gruba göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Tekeli (2009) yüksek lisans çalışmasında, argümantasyon odaklı sınıf ortamının, ortaokul 8. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin asit-baz konusunda bilimin doğasını kavramaları ve asit-baz konusuyla ilgili kavramsal değişimleri üzerine etkisini araştırmıştır.

Bulgular geleneksel eğitim metoduna kıyasla argümantasyon odaklı sınıf ortamının, öğrencilerin soru çözme becerilerini, bilimin doğasını kavramalarını, bilimsel muhakeme yeteneklerinin gelişimini ve öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucunu ortaya koymuştur.

Boran (2014) doktora çalışmasında, argümantasyon temelli olarak hazırlanan fen dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve epistemolojik inançları üzerine etkisini araştırmıştır. Bulgular uygulama sonucunda araştırmaya katılan üç katılımcıdan ikisinin bilimin doğası ve epistemolojik inançlarının geliştiğini göstermiştir. Yapılan çalışma, katılımcıların gelişme gösterdiği iki epistemolojik inanç boyutunun, bilginin tek olduğu inancı ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğu inancı olduğu ortaya konmuştur.

Cevher (2015) yüksek lisans çalışmasında, Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM) eğitim gören 13 üstün yetenekli 8. sınıf öğrencisinin anomalik durumlara odaklı argümantasyon sürecinde gerçekleştirilen deneyimlerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisini araştırmıştır. Bulgular zengin bir şekilde hazırlanmış olan anomalik durum odaklı argümantasyon sürecinin, bilimsel yaratıcılığın geliştirilmesini sağladığını göstermiştir.

Ceylan (2010) yüksek lisans çalışmasında, Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı dersinde uygulaması yapılan ATBÖ uygulamasının, öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerindeki etkisi incelemiştir. ATBÖ uygulamasının, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının başarısını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Çalışmada, deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının büyük bir kısmı ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulanan dersin, derse daha aktif katılımlarını sağladığını ve konuyu daha iyi anlamalarını sağladığını belirtmiştir. Çalışmanın bulguları, öğretmen adaylarının ATBÖ yaklaşımına genel olarak olumlu tutum geliştirdiğini göstermektedir.

Yalçın-Çelik(2010) doktora çalışmasında, 9. sınıfta “Maddenin Yapısı” ve 10. sınıfta “Gazlar” ünitesinde bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının uygulanması durumunda öğrencilerin kimya dersine yönelik tutum, kavramsal algılama ve tartışma istekliliklerindeki değişimin geleneksel öğretim yaklaşımıyla ders uygulaması yapılan gruba göre değişimini incelemiştir. Buna ek olarak öğrencilerin tartışma becerilerini ölçmek amacıyla mülakatlar yapılmıştır. Bulgular, bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılama ve kimya dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Çalışma bulguları, bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ile uygulama yapılan deney grubu öğrencilerinin kavramsal algılama ve kimya dersine karşı tutumlarının kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı derecede farklılık gösterdiği sonucunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda deney grubu öğrencileri uygulama süresince tartışmaya katılma istekliliklerinin arttığı sonucunu ortaya koymuştur. Deney grubu öğrencilerinin tartışma etkinliklerine bakıldığında, 10. sınıf öğrencilerinin tartışma seviyelerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çınar (2013) doktora çalışmasında, argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerileri, tartışmaya katılma isteklilikleri ve tartışma seviyelerine etkisini araştırmıştır. Çalışmanın bulguları argümantasyon temelli fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama ve eleştirel düşünme becerilerini ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Kavramsal anlama ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi açısından ise anlamlı fark oluşmadığı görülmüştür. Ancak eleştirel düşünme alt boyutlarından birleştirme, uygulayabilme, yeterlilik ve iletişim kurma boyutları bakımından anlamlı fark görülürken, tutarlılık alt boyutunda anlamlı farklılık görülmemiştir. Görüşme sonuçları ise argümantasyon yönteminin öğretmenlerin ve öğrencilerin gelişimine katkı sağladığını ve fen öğrenme-öğretmede etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur. Zamanla öğrencilerin argümantasyon oluşturma düzeylerinin arttığı ve argümantasyonu daha iyi anladıkları görülmüştür.

Demirbağ (2011) yüksek lisans çalışmasında, normal öğretim ve ikinci öğretim laboratuvar uygulamaları dersinde, ATBÖ uygulamasının öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve yazma becerilerine etkisini araştırmıştır. Uygulama 4 şubeden oluşan 119 kişilik çalışma grubuyla yürütülmüştür. Çalışmada bulunan 4 şubeden 2'si deney grubu diğer 2'si kontrol grubu olarak atanmıştır. Kontrol gruplarındaki öğrenciler için eğitim süreci sadece ATBÖ yaklaşımı ile gerçekleştirilirken, deney grubundaki öğrenciler için eğitim süreci, ATBÖ yaklaşımıyla beraber modsal betimleme eğitimi verilerek gerçekleştirilmiştir. Bulgular, modsal betimleme eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre yazma becerilerinde ve fen başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu ortaya koymuştur.

Hasançebi (2014) doktora çalışmasında, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarılarına ve yazılı argüman oluşturma becerilerine etkisini incelemiştir. Aynı zamanda çalışmada, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin gelişimine olan etkisinin belirlenmesi ve meydana gelen değişimin öğretmen ve öğrencilerin gözünden değerlendirilmesi de amaçlanmıştır. Bulgular, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin başarısını arttırdığı, yazılı argüman oluşturma becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Aynı zamanda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin özgüvenlerinin gelişimine ve kendini ifade etme, iletişim kurma gibi becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı görülmüştür.

Domaç (2011) yüksek lisans çalışmasında, öğretmen adaylarının toplumbilimsel konulardan olan biyoçeşitlilik konusundaki öğrenmelerine, argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkilerini araştırmıştır. Bulgular, argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin biyolojik çeşitlilik ve önemi konusunun öğrenilmesinde etkili olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda nitel araştırmalardan elde edilen bulgular argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin son görüşmeler lehine anlamlı sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Kardaş (2013) yüksek lisans çalışmasında, fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretim yönteminin öğrencilerin karar verme, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisini incelemiştir. Bulgular, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Ancak problem çözme becerileri bakımından anlamlı bir gelişme olmadığı görülmüştür. Çalışma sonunda öğrencilerin oluşturduğu argümanların orta düzey oldukları belirtilmiştir.

Deveci (2009) yüksek lisans çalışmasında, maddenin yapısı ünitesini geleneksel öğretim yerine bilimsel tartışma (argümantasyon) yöntemi ile öğrenilmesini sağlayarak, yöntemin öğrencilerin argümantasyon seviyeleri, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyleri üzerine etkisini araştırmıştır. Bulgular, çalışma kapsamında tüm grupların argümantasyon seviyelerinin, düşünme becerilerinin ve başarı düzeylerinin arttığı sonucunu ortaya koymuştur. Ancak deney grubu öğrencilerinin, bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde diğer gruplara göre anlamlı bir farklılığın oluştuğu sonucu ortaya konmuştur. Fen derslerinde argümantasyona dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin bilimsel tartışmalarını güçlendiren ve öğrencilerin sorgulayıcı bireyler haline geldiği sonucu çalışmacı tarafından ortaya konmuştur.

Okumuş (2012) yüksek lisans çalışmasında, bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile gerçekleştirilen fen dersinin, öğrencilerin başarılarına, anlama düzeylerine ve bilimsel tartışma becerilerine etkisini araştırmıştır. Bulgular, argümantasyon modeli ile öğretimi gerçekleştirilen dersin öğrencilerin başarılarını arttırdığını, kavram anlama düzeylerini yükselttiğini, öğrencilerin tartışma becerilerini arttırdığını ortaya koymuştur.

Şekerci (2013) doktora çalışmasında, argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisini geleneksel yaklaşıma kıyaslayarak ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmacı, ders kapsamında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımı ile yapılan deneylerin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışlarını, tartışma istekliliklerini ve kimya laboratuvarı dersine karşı tutumlarını ve genel kimya laboratuvarı kavramlarını anlama düzeylerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bulgular, uygulama sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin genel kimya laboratuvarı kavramlarını anlama, bilimsel süreç becerileri ve kimya laboratuvarına karşı tutumlarının, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir. Ancak bilimsel bilginin doğası son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

Tümay (2008) doktora çalışmasında, bilimde ve bilim eğitiminde argümantasyonun etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Argümantasyon odaklı kimya öğretimi dersinde kimya öğretmen adaylarının bilim ve bilim eğitiminde argümantasyon hakkında gelişen anlayışlarını ayrıntılı bir şekilde incelemeyi amaçlamıştır. Bulgular, argümantasyon odaklı kimya öğretimi dersine katılan öğretmen adaylarının, argümantasyonu bilimin temel bir bileşeni olarak gördükleri ve bilimde argümantasyonun önemini daha iyi kavradıkları sonucunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda argümantasyonun kavramsal anlamayı, bilimin doğası ile ilgili anlayışları, kimyaya ve bilime karşı pozitif tutumları ve düşünme becerilerini geliştirmede önemli bir rolü olduğunu göstermiştir.

Uluay (2012) yüksek lisans çalışmasında, argümantasyon odaklı öğretim yönteminin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Bulgular, çalışma grubu öğrencilerinin akademik başarılarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak argümantasyon odaklı öğretim yönteminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersini anlamalarında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Arık (2016) yüksek lisans çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin bilimsel algılarının bilim sözde-bilim ayrımı tartışması kapsamında, ATBÖ etkinlikleri yoluyla geliştirilmesini hedeflemiştir. Araştırmacı, uygulama sonucunda, öğrencilerin bilim sözde-bilim ayrımı yapma ve tartışma becerilerinin geliştiğini ortaya koymuştur.

Çiftçi (2016) yüksek lisans çalışmasında, 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin fen derslerinde oluşturdukları argümantasyon kalitelerini, çözümlmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonunda Seviye 2 ve Seviye 1 düzeyindeki argümantasyonu az kullandıklarını, Seviye 3, Seviye 4, Seviye 5 düzeyindeki argümanların ise kullanılmadığı ortaya konmuştur. Öğrencilerin, argümantasyon bileşenlerinden olan iddiaları daha çok kullandıkları, veri, gerekçe ve karşıt iddiaları, iddialara göre daha az kullandıkları görülmüştür. Diyalog sırasında destekleyici, sınırlayıcı ve çürütme öğelerinin kullanılmadığı ve soru sorma oranları ile argümantasyon kalitesi arasında bir ilişki olmadığı ortaya konmuştur.

Balcı (2015) yüksek lisans çalışmasında, bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimin doğasını kavramalarına, tartışmaya katılma istekliliklerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin, öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel bilginin doğası anlayışlarını, tartışmaya katılma istekliliklerini ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını artırdığı görülmüştür.

Aktamış ve Hiğde (2015), son otuz yılda fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerini incelemeyi amaçlamışlar ve kullanılan modellerin kullanım biçimleri, içerikleri ve yapısal özellikleri bakımından fen eğitimine uygunluğunu araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, Türkçe dil ve kültürüne uygun olarak tasarlanan Türkçe Argümantasyon Modeli'nin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Üstünkaya ve Gencer (2012), Toulmin'in bilimsel tartışma modeline dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmışlardır. Bulgular, bilimsel tartışma modeline dayalı fen öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel tartışma becerilerini artırdığı sonucu ortaya koymuştur.

Tümay ve Köseoğlu (2011), kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı kimya öğretimi dersinde, argümantasyonla öğretim hakkında hangi anlayışları geliştirdiklerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bulgular, kimya öğretmen adaylarının, kimya öğretimi hakkında olumlu anlayışlar geliştirdikleri sonucunu ortaya koymuştur.

Yeşildağ-Hasançebi ve Günel (2013), ATBÖ yaklaşımının ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin kimya konularındaki başarılarına olan etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Bulgular, ATBÖ yaklaşımının, ilköğretimde öğrenim görmekte olan çalışma grubu öğrencilerinin kimya konularında akademik başarılarını geliştirdiği sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca ATBÖ yaklaşımının, kimya öğretimi sürecinde öğrencilerin oluşturdukları argümanları geliştirdiği görülmüştür.

Kutluca ve ark. (2014), fen bilimleri öğretmen adaylarına argümantasyon becerisi kazandırmayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının sahip oldukları alan bilgisi ve argüman kaliteleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Yapılacak sonraki çalışmalarda, alan bilgisi ve argüman kalitesi arasındaki ilişkinin daha net ortaya konması için örneklemin daha büyük olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ulu ve Bayram (2015), ATBÖ yaklaşımını temel alan laboratuvar uygulamaları dersinin, öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda, ATBÖ yaklaşımını temel alan laboratuvar uygulamaları dersinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Küçük ve Aycan (2014), 2007-2012 yılları arasında eğitim alanında bilimsel tartışmaya ilişkin gerçekleştirilmiş olan çalışmaların çalışma grubu düzeyi, yöntem türü, veri toplama araçları, veri analizleri ve araştırma konularını incelemişlerdir. Bulgular, 2009, 2010 ve 2011 yılları arasında eğitim alanında dağılım gösteren çalışmaların ağırlıklı olarak nicel bağlamda gerçekleştirildiği sonucu ortaya konmuştur. Argümantasyonla ilgili olarak, bilimsel tartışma kavramı ve uygulamaları tam anlamıyla anlaşılmadan, Türkiye'deki popülaritesinin erkenden yitmiş olduğu sonucu ortaya konmuştur.

Demirel (2015), 8. Sınıf fen ve teknoloji dersinde katı basıncı konusunda hazırlanmış olan argümantasyona dayalı etkinlik kağıdını öğrencilere bireysel ve grup şeklinde uygulamıştır. Yapılan uygulama sonucunda öğrencilerin katı basıncı konusuyla ilgili kavram yanılgılarının giderildiği görülmüştür.

Köse (2013), ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Bunun yanında ortaöğretim öğretmenlerinin ATBÖ yaklaşımı ile ilgili bilgi ve tutumlarını araştırmıştır. Bulgular, uygulama sonucunda öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında artış olduğunu göstermiştir.

Öğrencilerin başarılarında anlamlı bir artış olduğu ancak kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir artışın oluşmadığı görülmüştür. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler, öğretmenlerin ATBÖ yaklaşımı hakkında orta düzeyde bilgi ve tutuma sahip olduklarını göstermiştir.

Coştu ve ark. (2007) çalışmalarında, 50'şer kişilik iki şubeden birisini deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlemişlerdir. Deney grubu öğrencileri, günlük yaşamda karşılaşılan kavramların grup tartışmaları ile ders uygulaması yapılmış, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Araştırma sonuçlarına bakıldığında fen konularında günlük olayları yorumlamada grup tartışmalarının geleneksel yöntemle göre daha yararlı olduğunu ortaya koymuştur.

Çinici ve ark. (2014), argümantasyon süreci içerisinde kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve argüman geliştirme düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, argümantasyon süreci çalışmalarının öğrencilerin başarılarını arttırdığı, aynı zamanda öğrencilerin argüman oluşturma konusunda yetersiz kaldıkları, ancak argümantasyon sürecinden hoşlandıkları görülmüştür.

Günel ve ark. (2012) çalışmalarında, ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflarda öğrenci ve öğretmen soruları incelemiş ve genel soru sorma örüntüsü ile argüman oluşturma arasındaki ilişki araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, öğretmenin soru sorma stratejileri ile öğrencilerin soru üretmesinin ilişkili olduğu ve müzakere sürecinin oluşmasında ve devam etmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Kariper ve ark. (2014) çalışmalarında, fen bilgisi bölümünde yüksek lisans eğitimi alan öğrencilerin fen ve teknoloji dersi kapsamında kazanmaları istenen kazanımların argümantasyon ve bilimsel süreç becerilerinden problem çözme becerilerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmacılar, çalışma kapsamında yüksek lisans öğrencilerine bilimsel beceriler gerektiren sorular yöneltilmişlerdir. Öğrencilere yöneltilen sorular hakkında öğrencilerin görüş bildirmeleri istenmiştir. Araştırma sonucunda, fen bilgisi bölümünde yüksek lisans yapan öğrenciler, kendilerine yöneltilen soruların, düşünmeye yöneltici, düşünme becerilerini geliştirici ve düşündürücü olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır.

Aldağ (2006) çalışmasında, Toulmin'in tartışma modelini ayrıntılı incelemeyi amaçlamıştır. Toulmin'in tartışma modelinin belirli eksikliklerinden dolayı yoğun eleştiriler aldığı ancak uygulamadaki tüm zorluklara rağmen bu modelin kullanılmaya devam edileceği sonucuna varmıştır.

Demirbağ ve Günel (2014) çalışmalarında, ATBÖ yaklaşımına entegre edilmiş olan modsal betimleme eğitiminin, öğrencilerin fen başarılarına, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda nitel ve nicel verilere bakıldığında, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarılarını, argüman kurma ve yazma becerilerini geliştirdiği sonucu ortaya konmuştur.

Yıldırım ve Nakiboğlu (2014) çalışmalarında, kimya öğretmen adayları ve kimya öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçlerini belirlemeye çalışmışlardır. Bulgular, çalışmaya katılan kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adaylarının argümanın tanımını bilme, konuşma, dinleme ve kanıtla doğruluğunu ortaya çıkarma süreçleriyle ilgili davranışlarının sıklığında bir artış gözlemlendiğini ortaya koymuştur. Ancak rol oynama ile tartışmaya teşvik etme ve argümantasyon sürecini yansıtmaya ile ilgili davranış göstermedikleri çalışmacılar tarafından belirtilmiştir.

Çorbacı ve Yakışan (2016), 7. sınıf öğrencilerinin görme duyusu ile ilgili etkinlik kapsamında ürettikleri argümanlarını Toulmin'in Argümantasyon Modeli çerçevesinde analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya katılan öğrencilerin oluşturmuş oldukları argümanlar incelendiğinde, öğrencilerin çoğunun, iddialarına bilimsel gerekçe ve destek bulmakta zorlandıkları görülmüştür. Aynı zamanda, öğrencilerin yapmış oldukları tartışmalar sonucunda, az sayıda öğrencinin diğer öğrencilerin gerekçelerini çürütecek bilimsel gerekçeler oluşturabildikleri ortaya konmuştur.

Çetin ve ark. (2014) çalışmalarında, 9. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki argümantasyon kalitelerinin değişimini incelemeyi amaçlamışlardır. Belirli senaryolar üzerinden etkinlikleri gerçekleştiren öğrenciler, 5 hafta boyunca senaryo çerçevesinde argümanlar oluşturmuşlardır. Bulgular, öğrencilerin süreç sonunda oluşturdukları argümantasyon kalitelerinin süreç başında oluşturdukları argümantasyon kalitesinden daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Demirel (2015) çalışmasında, fen ve teknoloji dersi kapsamında argümantasyona dayalı etkinliklerin 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları ve tartışma isteklilikleri üzerindeki etkisini araştırmıştır.

Çalışma sonucunda, argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin tartışma istekliliklerini arttırdığı ve kavramsal anlamalarını büyük oranda geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Acar ve ark. (2016) çalışmalarında, argümantasyon odaklı fen öğrenme ortamının, 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışına olan etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada fen bilimleri dersi 6. sınıf ünitelerinden olan “Madde ve Isı” ünitesi seçilmiştir. Bulgular, uygulamalar sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdikleri sonucunu ortaya koymuştur. Ancak deney ve kontrol grubu olarak seçilen gruplar arasında kavramsal anlama yönünden fark bulunamamıştır. Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ünite boyunca gelişmiştir, bilimin doğası anlayışı kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır.

Kingir ve ark. (2011) çalışmalarında, ATBÖ yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin gözünden değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Çalışmaya katılan öğrencilerle ATBÖ yaklaşımı kullanılarak “Kimyasal Değişim” ve “Karışımlar” üniteleri işlenmiştir. Uygulama sonucunda, gönüllü 13 öğrenciye yarı yapılandırılmış görüşmeler uygulanmıştır. Çalışmacı tarafından, ATBÖ yaklaşımının bir önceki dönem gerçekleştirilen geleneksel kimya öğretim uygulamasından en belirgin farkları; öğrenciler tarafından deneysel etkinliklerin yapılması, öğrencilerin derse katılımının artması, grup etkinliklerinin yapılması ve yazma etkinliklerinde farklılıklar oluşması olarak belirtilmiştir. Aynı zamanda çalışma sonucunda, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin daha çok konuşma, yüksek not alma, özgüvenlerinin artışı gibi bazı becerilerini olumlu yönde geliştirdiği belirtilmiştir. Bütün bunlara ek olarak, öğrenciler ATBÖ yaklaşımına uygun etkinliklerin yapılmasına devam edilmesini istemişlerdir.

Kabataş-Memiş (2014) çalışmasında, ATBÖ yaklaşımının ve öz değerlendirmenin uygulandığı ilköğretim sınıflarında öğrencilerin bakış açılarıyla fen derslerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışma, öğrenci grubuna “Yaşamımızdaki Elektrik” ve “Madde ve Isı” ünitelerinin ATBÖ yaklaşımına uygun olarak işlenmesi ile sonuçlandırılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı sayesinde daha iyi öğrendikleri, öz güvenlerinin arttığı ve sorumluluk duygularının geliştiği ortaya konmuştur. Çalışmaya katılan öğrencilerin dersler de sıklıkla ATBÖ yaklaşımına uygun etkinliklerin yapılması gerektiğini dile getirmişlerdir.

Türkoğuz ve Cin (2013) çalışmalarında, argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki konulara uygun hazırlanmıştır. Uygulama sonucunda, argümantasyona dayalı kavram karikatürleri etkinliklerinin, öğrencilerin üniteye yer alan kavramları daha iyi yapılandırmalarını ve konuyla ilgili kavramları iyi öğrenmelerini sağladıkları görülmüştür.

Aymen-Peker ve ark. (2012) çalışmalarında, 6. sınıf öğrencilerine ısı yalıtımı konusuna yönelik argümantasyon sürecini Erduran ve ark. (2004)’nın geliştirmiş oldukları analitik çerçevede çözümlenmeyi amaçlamıştır. Çalışmada, öğrencilerin ısı yalıtımı konusuna yönelik oluşturdukları argümanların düzeylerinin 1., 2. ve 3. seviyede olduğu, 4. ve 5. seviyede hiç argüman geliştiremedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Aslan (2012) çalışmasında, argümantasyonla öğretimi yapılan kimya dersinin kimyasal denge konusundaki kavramların anlaşılmasına ve akademik başarı üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmaya 11. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucunda, argümantasyonla öğretimi yapılan kimyasal denge konusunun, öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve akademik başarılarını arttırdığı sonucu ortaya konmuştur.

Aydın ve Kaptan (2014) çalışmalarında, hizmet öncesi fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun farklı işleniş modelinin biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Bulgular, dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği grubun olumlu yönde etkilendiği sonucunu ortaya koymuştur.

Çal ve Akarsu (2016) çalışmalarında, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi kapsamında argümantasyon yaparak problem çözme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bunun için, 12 öğrencilik çalışma grubuna PISA (Programme for International Student Assessment) sınavında yer alan bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerden bu soruya yönelik önce bireysel olarak sonra da grup olarak cevap oluşturmaları istenmiştir. Öğrencilerden soruya yönelik oluşturdukları cevapları ayrıntılı olarak açıklamaları istenmiş, açıklamalarından yola çıkarak oluşturdukları argümanlar ve düşünme süreçleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma sonunda, çalışmaya katılan öğrencilerin çoğunun argümantasyon becerisine sahip olmadığı sonucu ortaya konmuştur. Aynı zamanda bireysel olarak hazırlanan argümanların grupça hazırlanan argümanlardan daha doğru ve daha nitelikli olduğu sonucu ortaya konmuştur.

Kaya ve Kılıç (2008) çalışmalarında, fen eğitimcilerinin önermiş olduğu tartışmacı söylev olarak adlandırılan öğretim yönteminin teorik temellerini ve fen eğitimi açısından önemini açıklamayı amaçlamışlardır. Çalışmada, Toulmin'in tartışma modelinde yer alan 6 öge ve bu ögeler arasındaki ilişki açıklanmıştır. Aynı zamanda ilköğretim öğrencilerinin bazı fen konuları hakkında oluşturdukları argümanlar analiz edilmiştir. Çalışmacı tarafından, yapılan analiz sonuçları, argümantasyon modelinin sahip olduğu sınırlılıkları özet olarak ortaya konmuştur. Çalışmada sonuç olarak, öğrencilerin fen derslerinde oluşturdukları argümanların derinliği ve kalitesi ile öğrencilerin fen derslerindeki kazanımları arasında doğru orantı olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda, öğrencilerin tartışmalara katılmaları sadece fen konularını öğrenmede değil, araştırma yeteneklerinin ve bilimin doğasıyla ilgili anlamalarını geliştirme konusunda da önemli olduğu ortaya konmuştur.

Aslan (2014), yapmış olduğu çalışmada, 9., 10., 11. ve 12. sınıfta öğrenim gören 165 öğrenciden oluşan çalışma grubuna kimyasal tepkimeler, erime ve çözünme ve maddenin doğası konularıyla ilgili 495 argüman oluşturmaları sağlanmıştır. Oluşturulan bu yazılı argümanlar, Toulmin'in argüman modelinde yer alan ögeler kalite yönünden incelenmiştir. Aynı zamanda, sınıflar arasında oluşturulan argümanlar bakımından karşılaştırma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin yazılı argüman oluşturma ve sunulan argümanı değerlendirme becerileri incelenmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları argümanlardan 14 tanesini, bir grup üniversite öğrencisinin değerlendirmeleri sağlanmıştır. Bulgular, argüman oluşturma becerisinin konu içeriğine bağlı olduğu, öğrencilerin argümanın iddia ögesini oluşturmada başarı gösterirken gerekçe ve delil oluşturmada gereken düzeyde olmadıkları, öğrencilerin zihinsel seviyesi ve öğrenim seviyesiyle argüman oluşturma becerileri arasında bir ilişki olduğu yönünde genelleme yapmanın doğru olmayacağı, öğrencilerin argüman değerlendirilirken iddia-gerekçe ilişkisini test etme ve gerekçenin iddia için uygun destek sağlayıp sağlamadığı konusunda yetersiz olduğu sonuçlarını ortaya koymuştur.

Berland ve McNeill (2010) çalışmalarında, argümantasyonun, fen eğitiminin merkezi hedefi olduğunu, çünkü öğrencilerin bilgi sahibi olmaya yönelik iddiaları oluşturdukları ve bu iddiaları gerekçelendirdikleri karmaşık bir bilimsel uygulamaya çektiğini ortaya koymuştur. Argümantasyon konusuyla ilgili olarak sayıları giderek artan araştırmalar bulunsada bu uygulama için öğrenme dizisi geliştirmeye odaklanmış araştırma sayısının az olduğu belirtilmiştir. Çalışmalarında, hem öğrencilerin bilimsel argümantasyon alanındaki çalışmalarını, hem de eğitimsel çevrenin öğrencileri bu uygulamada ne şekillerde destekleyebileceğini anlamak amacıyla bir öğrenme dizisi anlatılmaktadır. Bu öğrenme dizisi üç boyuttan oluşur: (1) eğitimsel içerik, (2) tartışmalı ürün ve (3) tartışmalı süreç. Bu çalışmada, öğrencilerin argümanlarının sınıf seviyesi ve eğitimsel içeriklerde karmaşıklık açısından ne şekilde farklılık gösterdiğini araştırmak için ilk, orta ve lise fen sınıflarından örnekler incelenmiştir. Kıyaslamalar sonucunda, eğitimsel içeriği basitleştirmenin öğrencilerin argümantasyona katılmalarını kolaylaştırabileceğini ileri sürülmüştür. Eğitimsel içeriğin aynı zamanda öğrencileri argümantasyonda yeni içerik alanlarında desteklemek ve sözel argümanlarından daha zayıf olabilecek yazılı argümanlarının karmaşıklığını arttırmak için bir araç olarak da kullanılabilirliği belirtilmiştir. Çalışmada bunlara ek olarak, sınıf normlarının ilkökul öğrencileri de dahil olmak üzere her yaştan öğrenciye argümanlarda destek olmak açısından önemli bir rol oynayacağı belirtilmiştir.

Aufschnaiter ve ark. (2008) çalışmalarında, yüksekökol öğrencilerinin fen ve sosyobilimsel derslerdeki argümantasyon becerilerini ve bilişsel gelişimlerini araştırmışlardır. Araştırma kapsamında Toulmin'in argümantasyon şemasına bağlı kalınarak öğrencilerin argümantasyon kaliteleri analiz edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel bilgilerinin gelişimi, bilimsel bilgiyi kullanım düzeyleri ve kavramları soyutlama düzeyleri araştırılmıştır. Bulgular, öğrencilerin argümantasyonlarının ön bilgi ve deneyimlerinden etkilendiğini göstermiştir. Bulgular, argümantasyon sürecinin öğrencilerin var olan bilgilerini sağlamlaştırdığını ve daha üst düzey soyutlamalar yapmalarını kolaylaştırıldığını göstermiştir. Ayrıca iyi bir argümantasyonla öğrencilerin daha çok soyutlama yaparak daha sağlam bilgilere ulaştıkları da görülmüştür. Araştırmacılar, öğrenciler konu içeriğine ne kadar aşına ise argümantasyon kalitesinin de o kadar kaliteli olacağını ifade etmişlerdir.

Aleixandre ve Rodrigez (2000) çalışmalarında, genetik dersinde öğrencilerin, argümantasyonları üretme ve argümantasyonları değerlendirme kapasitelerini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada “Bilim Yapmak”, “Okulda Eğitim Almak” veya “Ders Yapmak” kavramları arasındaki farklılığa odaklanılmıştır. Çalışmaya 9. sınıf öğrencileri katılmıştır. Öğrenciler 6 ders saatinden fazla süre ile gruplar halinde çalışmışlardır. Öğrenciler tarafından farklı argümantasyonlar yapılandırılmıştır. İddialar, tanılar ve yargılar gösterilip tartışılmıştır. Öğrencilerin argümantasyonlarının değerlendirilmesinde, Toulmin’in argümantasyon şeması kullanılmıştır. Ayrıca sınıflarda bilimsel tartışmayı ve diyalogu arttırmak için etkili içeriklerin kullanımı tartışılmıştır.

Dawson ve Venville (2009) çalışmalarında, lise öğrencilerinin biyoteknolojiyle ilgili argümantasyonlarını ve informal mantıksal düşüncelerini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmaya, Avustralya’da 6 okulda öğrenim gören 6 yaşındaki 12 öğrenci, 14 yaşındaki 10 öğrenci ve 10 yaşındaki 8 öğrenci katılmıştır. Çalışmada hem Toulmin’in argümantasyon şeması hem de informal mantıksal düşünme şeması kullanılmıştır. Veriler analiz edilirken bilimsel okur-yazarlığın amacı teorik çerçeve olarak alınmıştır. Öğrencilerin birçoğunun iddialarını araştırırken ya hiç veri kullanmadığı ya da çok az veri kullandığı sonucu ortaya konmuştur. Bütün yaş gruplarındaki öğrencilerin rasyonel bir mantık yürütmek yerine daha çok duygusal ve informal mantık yürütmeler kullandıkları belirtilmiştir.

Cross ve ark. (2008) çalışmalarında, ön değerlendirme, son değerlendirme ve bilimsel argümantasyon sürecine katılım ile ölçülen öğrenme kazanımları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma kapsamında öğrencilerin grup çalışmaları ve bireysel öğrenmeleri incelenmiştir. Bulgular, grup çalışmaları sonrasında yapılan argümantasyonların, öğrencilerin öğrenmeleri ve fen dersinde başarıları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Chin ve Osborne (2010) çalışmalarında, öğrencinin ortaya koydukları soruların fendeki argümantasyon modelini nasıl destekleyeceğini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında öğrencilere, bir buzun ısıtılması sonucunda buzun sıcaklığının zamanla değişimiyle birlikte oluşan buharlaşmasının grafiği sorulmuştur. Çalışmaya iki ülkeden 12-14 yaş aralığındaki dört öğrenci grubu katılmıştır. İlk gruptan olay hakkında sorular yazmaları istenmiştir. Diğer gruplardaki öğrencilerin mümkün cevapları tartışmaları istenmiştir. Öğrencilerin tartışmalarına yardım etmek için düşüncelerine rehberlik edebilecek bir çalışma kağıdı verilmiştir.

Her grup dinlenerek öğrencilerin yazılı ve sözlü sunumları kaydedilip dinlenilmiştir. Öğrenciler arasında oluşan farklı etkileşimler ve sunumlar üretken tartışmayı meydana getirmiştir. Üretici bir argümantasyon oluşturulabilmesi için özellikle soru sormanın yapılması ve öğrencilerin birbiriyle etkileşimlerinin artırılması gerektiği sonucu ortaya konmuştur.

Sadler (2006) çalışmasında, söylem ve argümantasyonu desteklemek için tasarlanmış olan bilim yöntemleri dersine katılan öğretmen adaylarının, argümantasyon ile ilgili algılarını ve yeteneklerini belgelemeyi amaçlamıştır. Veri kaynaklarını, eğitmen yansımaları, ders dokümanları ve öğrenci çalışmaları oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında katılımcılar argümantasyonun, bilimin merkezi bir unsuru olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda katılımcılar, argümantasyonu fen derslerinde kavramsal gelişimin teşvik edilmesi için bir araç olarak görme eğiliminde olduklarını belirtmişlerdir. Özellikle iddiaların kanıtlayıcı desteği ve ders ilerledikçe geliştirilen uygulamalar bakımından argümanların oluşturulmasında, katılımcıların genel olarak usta bir tavır sergiledikleri sonucu ortaya konmuştur. Bu çalışmada, bahsedilen dersin bir model olarak kullanılmasıyla ilgili çıkarımlar ve geliştirilmesi için öneriler tartışılmıştır.

Venville ve Dawson (2010) çalışmalarında, yüksekokuldaki öğrencilerin sosyobilimsel olaylar hakkındaki anlamlı argümantasyonlarla ilgilenip ilgilenmedikleri hakkında ve bu süreçte fenle ilgili kavramsal anlamalarını düzeltip düzeltmemeleri hakkında bilgi vermeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın amacı, lisedeki öğrencilerin argümantasyon yeteneklerinin, informal sebep bulma ve genetik konusundaki kavramsal anlamalarının sınıf temelli eğitimdeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma kapsamında, 10. sınıfta öğrenim görmekte olan 46 kişilik öğrenci grubu deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Argümantasyon grubunun öğretmeni profesyonel eğitime katılmıştır. Aynı zamanda argümantasyon yeteneklerini öğrencilere öğretmiştir. Buna ek olarak öğretmen 2 ders boyunca, sosyobilimsel olaylar hakkında tüm sınıfa argümantasyon uygulaması yapmıştır. Öğrencilerin yazılı ve detaylı ön test ve son testinde elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bulgular, argümantasyon grubunda tartışmanın kalitesini önemli derecede arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda bulgular, argümantasyon grubunun daha fazla mantıksal bilgiler öğrendiğini ortaya koymuştur. Her iki grubun, genetik kavramlarını anlamalarında önemli düzeltmeler yaptığı belirtilmiştir. Ancak argümantasyon grubunun kontrol grubundan daha iyi olduğu sonucu ortaya konmuştur.

Bulguların önemi 3 derste argümantasyon komplekslerinin, mantıksal sebep bulma derecesinde ve fen dersinin kavramsal anlayışında önemli düzeltmeler oluşturduğu sonucu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur.

McNeill ve Pimentel (2010) çalışmalarında, argümantasyonun fenin en önemli pratiği olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında, şehirdeki liselerde görev yapan öğretmenlerin küresel iklim değişimi müfredatı kullanılan sınıflarına odaklanılmıştır. Çalışma kapsamında öğrenciler arasındaki diyalojik etkileşimleri ve öğretmenlerin sınıfları analiz edilmiştir. Analiz sonuçları yazılı ve sözlü iletişimin %19 ve %35 oranında bilimsel argümanlara odaklanıldığını göstermektedir. Bu oran aralığında yer alan öğrencilerin kendi iddialarını kanıtlamak için deliller kullandıkları ve akıl yürüttükleri ortaya konmuştur. Sınıf ortamında diyalogsal etkileşimler açısından öğretmen, sınıfı yalnızca öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşim tarafından karakterize etmiştir. Öğrencilerin diğer arkadaşları tarafından sunulan fikirlerini açıkça destekleyebilmeleri ya da çürütebilmelerini sağlayacak ortam oluşturulmuştur. Öğretmen tarafından kullanılan açık uçlu soruların, öğrencileri kendi doğrularını haklı çıkarmaları açısından hem bilimsel bilgiyi hem de günlük bilgiyi kullanmaları yönünden öğrencileri cesaretlendirdiği belirtilmiştir. Bu çalışmada, bir öğretmenin açık uçlu soruları kullanmasının, öğrencilerin doğruları için akıl yürütmesinde ve öğrencilerin kendi aralarındaki diyalogsal etkileşimlerini cesaretlendirmede önemli rol oynadığı ortaya konmuştur.

Simon ve ark., (2006) çalışmalarında, ortaokul fen sınıflarının argümantasyon eğitimini araştıran çalışmaları rapor etmişlerdir. Çalışma kapsamında, 12 öğretmenden oluşan bir grup, bilimsel içeriklerdeki argümantasyonları öğretmeyi destekleme ve geliştirme materyalleri üzerinde bir yıldan fazla süre çalışmışlardır. Veriler derslerde yılın başından sonuna kadar hem ses kaydı hem de video kaydı olarak öğretmenler tarafından argümantasyon uygulamaları sırasında toplanmıştır. Toulmin'in argümantasyon örneğinden çıkartılan analitik araçlar, argümantasyonun kalitesini değerlendirmek için sınıfın transkriptine başvurulmuştur. Gelecekteki profesyonel gelişim programları hakkında bilgi vermek için 5 öğretmenin 3'ünün transkripti önemli bir değişimin olduğunu gösterirken 2'sinin transkripti hiçbir değişikliğin olmadığını göstermiştir. Bütün öğretmenler argümantasyonları içeren çeşitli süreçleri cesaretlendirme girişiminde buldukları ortaya konmuştur. En kaliteli argümantasyonu içeren sınıfların öğretmenleri aynı zamanda, yüksek mertebeden süreçlere teşvik ettikleri belirtilmiştir.

3. TEMEL BİLGİLER

3.1. Argümantasyon

Argümantasyon, eğitim alanında yeni bir konu olmasına rağmen felsefi anlamda çok eskilere dayanmaktadır. Bu sebeple argümantasyon hakkında birçok tanım yapılmıştır. Argümantasyon “argüman” kelimesinden türetilmiştir. Bu kelime Türkçe’de “tartışmak” anlamında kullanılmaktadır.

Argüman kelimesi TDK’ya (2017) göre;

1. Kanıt
2. Tez, iddia, sav
3. Gök biliminde, bir denklem bir eşitsizlik veya bir gök cisminin hareketine ait herhangi bir elemanın bağlı bulunduğu bir değer
4. Matematikte, bir çıkış kümesinin değişkeni
5. Matematikte, bir cetvelde diğer bir sayıyı bulmak için yararlanılan sayı anlamlarına gelmektedir (www.tdk.gov.tr, 2017).

Tartışma kelimesi TDK’ya göre; birbirine karşıt düşünceleri karşılıklı savunma; karşılıklı ağır sözler söyleyerek yapılan çekişme, atışma, ağız dalaşı, dil dalaşı, dil kavgası, münakaşa; bir sorun üzerine sözle veya yazılı olarak karşılıklı, bazen de sertçe savunma anlamlarına gelmektedir (www.tdk.gov.tr, 2017).

Toulmin (1958)’e göre argüman, bir modelin, bir sonucun, bir tahminin yani herhangi bir iddianın desteklenmesi veya çürütülmesi için ortaya atılan kanıtların haklılığıdır. Billig (1987)’e göre, argüman kökleri Aristo’ya kadar dayanan, karşı tarafı ikna etmek amacıyla kullanılan söz söyleme sanatıdır. Driver, Newton ve Osborne (2000) argümanı, bir bireyin veya bir grubun yapmış olduğu düşünme ve yazma etkinlikleri olarak tanımlamaktadır. Binkley (1995) ise argümanı, bir konu hakkında tahminler geliştirme ve bu tahminleri ortaya koyma süreci olarak tanımlamaktadır. Kaya ve Kılıç (2008)’a göre argüman, birbirine karşıt olan durumlar arasındaki karşıtlığı açıklamaya çalışmak için yapılan konuşmalardır. Argüman aynı zamanda mantıklı ve akla yatkın kararlara ulaşmak için yapılan etkinliklerdir. Argüman, bir öneriye karşı bir öneri geliştirme veya bir gidişata karşı bir neden geliştirmedir (Kuhn, 1992).

Bu tanımlara bakıldığında başarılı bir argümanın, bir iddiayı destekleyen veya eleştiren güçlü neden veya nedenlerinin olması gerekmektedir (Walton, 2006). Yani argümanda bulunan iddiaların şüpheye ve eleştirilere açık olması gerekir. Ortaya atılan iddiaların kabul görmesi için, güçlü verilerle desteklenmesi gerekir (Walton, 2006; Fettahlıoğlu, 2013).

Argümanların üretilme şekline bakıldığında, argümanlar bireysel olarak oluşturulabildiği gibi sosyal olarak da oluşturabilirler. Buradan yola çıkılarak, argümanları hem bireysel hem de sosyal yönlerinin olduğu söylenebilir. Argümanın bireysel yönünü, bireyin gerekçeli söylemlerinin argümanın bir parçası olması oluştururken, toplumsal yönünü ise ortaya atılan iddianın, bireyler tarafından farklı yönlerinin ele alınarak tartışılması oluşturmaktadır (Billig, 1987). Bir bireyin iddiasını kendi verileriyle açıklamaya çalışması zihninde gerçekleşen içsel bir olaydır. Bunun yanında iddiaya yönelik çeşitli verilerin sunulması topluluğa bağlıdır. Yani bir iddianın savunulması için, farklı bireylerin farklı veriler yardımıyla iddiayı desteklemeye çalışmaları gerekmektedir. Bu da ancak, bireylerin iddiaya yönelik tartışmalarıyla gerçekleşebilir (Driver ve ark., 2000).

Kaya ve Kılıç (2008), bilimsel araştırma sürecinde argümantasyonun öneminin büyük olduğunu ifade etmektedirler. Toulmin (1958)'e göre argümantasyon, iddiaların dayandırıldıkları verilerle ilişkilendirilmesi ve ilişkilendirilen verilere uygun gerekçelerin yapılandırılması sürecidir. Argümantasyon zihinsel faaliyetlerin yanında kanıtların kullanılması ile birlikte iddiaların desteklenmesidir. Aynı zamanda argümantasyon, sözel ve yazılı aktiviteler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir (McNeill ve Pimentel, 2010). Argümantasyon; sözel, sosyal, mantıksal, kaliteli, ikna etme yetisi ile öne sürülerek oluşturulan bir tezin yargılanması olarak da tanımlanabilir (Chin ve Osborne, 2010). Argüman kelimesi, günlük yaşamda iki insan arasında geçen sosyobilimsel bir konuyla ilgili çatışma ve öfke barındıran bir diyalogu çağrıştırırsa da hem iki kişi arasındaki argümantasyon hem de tek başına yapılan bir argüman iyi yapılanmamış veya iyi tanımlanmamış problemler olarak düşünülebilir (Dawson ve Venville, 2009). Bu tanımlamalardan yola çıkarak argümantasyon, ortaya konmuş olan bir iddianın, doğru veya yanlış olduğunun verilere dayalı olarak tartışılması ve bu tartışmalar sonucunda oluşturulan yeni iddia ve çürütücülerle başlangıçta ortaya atılan iddianın şekillendirilmesi sürecidir (Çiftçi, 2016). Argüman, argümantasyon sürecinde kullanılan durumları ifade ederken; argümantasyon, argümanların kullanıldığı bir uygulama sürecidir (Fettahlıoğlu, 2013).

Sampson ve Clark (2008)'a göre argüman, bireylerin bir konu hakkında ürettikleri iddialarını gerekçelendirmek üzere oluşturdukları yapıdır. Argümantasyon ise oluşturulan argümanların bireyler tarafından oluşturulduğu süreci belirtir. Günlük manada kullanılan argümantasyon iki ya da daha fazla insanın öfkeli diyaloglarında kullanılabilirken, bir problem hakkında hem diyalektik hem de monolog tarzı argümantasyonda da kullanılır (Dawson ve Venville, 2009). Tartışma tanımlamaları yukardaki gibi, zıt fikirlerin tartışılarak diyalojik metotta olduğu gibi bireylerin birbirleriyle tartışması olarak da yapılabilir. Yine de kişilerin akıllarına bir parçada olsa yansıtıcı ve sebepli anlatım yerleşebilir (Chin ve Osborne, 2010).

Argümantasyon öğrencilerin bilgi dağarcığını genişletmekle birlikte onların sorunları çözmesine yardımcı olabilir. Üstelik argümantasyon, sorgulama, bilginin oluşumunda ve yeni anlamların yapılandırılmasında da güçlü bir mekanizma sağlar. Öğrenciler avantaj ve dezavantajın yanı sıra alternatif bakış açısı da kazanır. Öğrenciler farklı fikirlere maruz bırakılarak, daha fazla bilişsel yapılar kullanacakları etkinlikler seçerek bilişsel gelişimin pozitif yönde hızlanmasını görürler (Chin ve Osborne, 2010). Argümantasyon bilim dilinde yapısal bir elementtir ve hem bilim yapma hem de bilimsel iddialar arasındaki ilişkilerin kurulmasında önemli bir parçadır (Aleixandre ve Rodriguez, 2000).

Her ne kadar argümantasyon bilimin merkezinde yer alsada, tipik fen sınıflarında sıklıkla karşılaşılan bir durum değildir. Öğretmen adayları için yöntemler, fen eğitiminde argümantasyonu teşvik etmek için olası bir aracı temsil eder. Argümantasyon sürecini bir öğretim odağı olarak teşvik etme çabaları öğretmen adayları ile de başlatılmalı ve devam ettirilmeli ve bu çabalar araştırılmaya devam edilmelidir (Sadler, 2006).

3.1.1. Toulmin'in argümantasyon modeli

Toulmin (1958)'e göre argüman ortaya atılan bir iddia ve onun haklılığıdır. Toulmin'in yazmış olduğu *The Uses of Argument* (1958) adlı kitabında, hukuki davaları temel alarak argüman modelini geliştirmiştir. Toulmin bu çalışmasında geriye dönük akıl yürütme üzerine yoğunlaşmış, insanların oluşturdukları argümanları incelemiş ve geleneksel mantık (formal logic) anlayışından uzak bir yapı ortaya koymuştur (Toulmin, 1958). Toulmin ortaya koymuş olduğu bu yapıda, geleneksel mantık anlayışından farklı olarak şu görüşleri ifade etmiştir (Toulmin ve ark., 1984; Aldağ, 2006; Fettahlıoğlu, 2013).

- Toulmin'e göre, akıl yürütme etkinliği bireyin tek başına gerçekleştirebileceği bir durum değildir. Aksine akıl yürütme etkinliği, bireylerin birbiriyle etkileşim içerisinde oluşturabilecekleri bir etkinliktir.
- Toulmin'e göre, argümantasyon; bir argümanı oluşturan ve bu argümanı sorgulayan arasında geçen etkileşim sürecidir. Argümantasyon ürünü değil süreci ön planda tutan bir anlayıştır.
- Toulmin'in argümantasyon anlayışında, bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunların çözümü tek değildir, aksine günlük hayatta karşılaşılan sorunlar çoklu gerçeklerden oluşabilmektedir.
- Toulmin argümantasyon sürecinde, eleştiriler karşısında düşüncelerin değiştirilebileceğini, düşüncelerin değiştirilmesinde rahat olunması gerektiğini vurgulamaktadır. Yeni ve eski düşüncelerin eleştirel bakış açısıyla ele alınması gerekmektedir.
- Toulmin'e göre argümantasyon özel bir alan altında incelenmelidir. Yani bilimsel bir toplantıda ortaya konmuş olan iddianın değerlendirilmesi ile iş görüşmesinde ortaya atılan bir iddianın değerlendirilmesi için kullanılacak olan kurallar birbirinden farklılık gösterecektir.
- Toulmin'e göre argümantasyon sürecinin oluşturulması ve değerlendirilmesi sürecinde evrensel standartların söz konusu olması mümkün değildir. Çünkü tartışmanın oluşması, değerlendirilmesi, argümantasyonun konusu, argümantasyonu yürüten kişinin amaçları, değerleri, kuralları, iletişim tarzları gibi argümantasyon sürecini çevreleyen konular, argümantasyonu etkileyecek olan kriterlerdir.

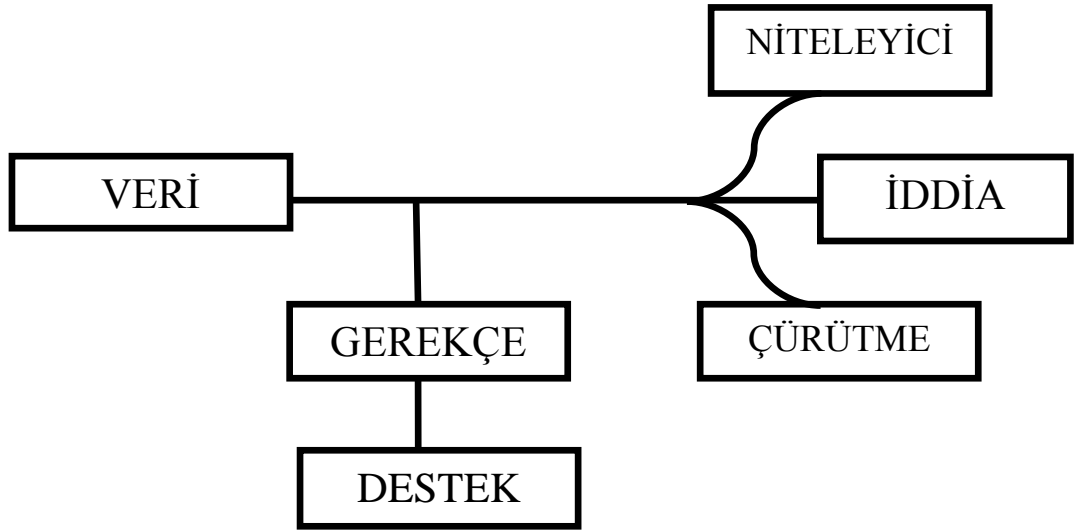
Toulmin kitabında argüman modelinin 6 ögeden oluştuğunu belirtmiştir. Bu öğeler; iddia (claim), veri (data), gerekçe (warrant), destek (backing), niteleyici (qualifier) ve reddedici (rebuttal)'dır (Toulmin, 1958; Bricker ve Bell, 2008). Bu modelin temel bileşenlerini iddia, veri ve gerekçeler oluşturmaktadır. Daha karmaşık ve kaliteli argümanların oluşturulması için iddia, veri ve gerekçelerin yanı sıra argümanda, destekleyici, niteleyici ve reddedicilerin de bulunması gerekmektedir (Kelly, 1998; Driver ve ark., 2000; Osborn ve ark., 2001; Tümay, 2008). Argüman ne kadar fazla öge içerirse argümanın kalitesi artar (Driver ve ark., 2000).

Toulmin'in argümantasyon modeline göre;

- İddia: Genellikle değer veya var olan durumlara çözüm olarak ortaya atılan, problemin çeşidine göre bir varsayım, öneri, öngörüş, hipotez veya tahmin ifadesi olabilir. Ortaya atılan iddiaların verilerle desteklenmesi gerekmektedir (Toulmin, 1958).
- Veri: İddiayı desteklemek amacıyla kullanılan örnek veya gözlemlerdir. Tartışmanın oluşturulabilmesi için temelleri oluşturur (Toulmin, 1958).
- Gerekçe: İddialar ve veriler arasındaki bağlantıyı açıklayan ilkelerdir. Gerekçeler güdüsel, otoriter ve kanıtlayıcı olmak üzere üç türdür (Toulmin, 1958).
- Destek: Verileri ya da gerekçelerde belirtilen ifadeleri güçlendirmek için yapılan çalışmalardır. Gerekçenin yeterince açık olmadığı durumlarda ve argümanın sunulduğu kişinin kabul etmemesi durumunda gerekçenin desteklenmesi gerekmektedir (Tümay, 2008).
- Niteleyici: İddianın gücünü, düzeyini, geçerliliğini ve uygulanabilir olduğu koşullara yönelik belirtilen ön varsayımlardır. Ortaya atılan iddianın evrensel bir gerçek olmadığını, iddiayla ilgili olarak belirsizliklerin olduğunu gösterir (Tümay, 2008).
- Reddedici: Oluşması ile birlikte iddianın geçersiz sayılacağı koşul ve durumları tanımlar. İddianın evrensel geçerliliğini ve uygulanabilirliğini sınırlandırır (Tümay, 2008).

Kaya ve Kılıç (2008)'a göre bir argüman oluşturulurken ilk 3 ögenin olması gerekir, diğer ögelerin argümana eklenmesi argümanın geçerliliğini arttırır. Literatüre bakıldığında Toulmin'in 6 ögesinin isimleri Türkçe'ye çevrilirken öge isimleri farklı şekillerde isimlendirilebilmektedir. Ancak burada isimlerden ziyade isimlere yüklenen anlamlara odaklanılmalıdır.

Bilimsel bir argümanın yapılandırılması süreci temel olarak, ders veya konu içerisinde kabul görmüş olan standartlardan yola çıkarak, başka kişileri iddiaya ikna etmek amacıyla delilleri, gerekçeleri ve destekleri kullanma süreci olarak tanımlanmıştır. Aynı zamanda argümantasyon düşünceleri test etmenin bir yoludur (Toulmin ve ark., 1984). Toulmin klasik mantıktaki gibi durağan ve kalıplaşmış olan argümantasyon anlayışını benimsememiştir. Aksine Toulmin (1958)'in argümantasyon anlayışı, argümantasyonun eleştiriler karşısında değiştirilmeye açık olması gerektiğini ve argümantasyonun sosyal etkileşimle oluşması gerektiğini savunan nitelikli argümantasyon anlayışıdır.



Şekil 3.1. Toulmin'in argümantasyon modeli (Toulmin, 1958; Erduran ve ark., 2004)

Toulmin'in tartışma modeli, tartışmanın ne anlama geldiği, tartışmanın öğelerinin neler olduğu ve öğeler arasındaki ilişkinin açıklanması konusunda öğretmen ve öğretmen adaylarının işlerini büyük oranda kolaylaştırır. Yukarıda da belirtildiği gibi Toulmin'in modeline göre bir argüman oluşturmak için argümanın ilk 3 öğeyi içermesi gerekmektedir. Argümanın verilerinden iddiaya ulaşılması için en az bir gerekçe bulundurması gerekmektedir. Gerekçenin bulunmadığı bir argüman temelde geçerli değildir ve argümanda gerekçe öğesinin kullanılması ile birlikte argümanın kalitesini arttıran öğe çürütme öğesidir (Kaya ve Kılıç, 2008).

Argümanın bilimdeki önemi çeşitli düzeylerde gösterilebilir. Öncelikle argüman, bilim felsefesinin merkezinde yer alır. Son yarım yüzyılda, bilimin çoğunlukla gerçekliğe yönelik iddiaların gözlem altında olduğu ve sonuçların bu gözlemlerden ortaya çıkan sorunsuz kesintiler olarak görüldüğü ampirik bir süreç olduğu görüşünden kaynaklanan genel bir eğilim olmuştur. Genel kanı, bilimin varsayımları içeren toplumsal/sosyal bir bilgi toplama süreci olduğu yönünde ilerlemiştir (Newton ve ark., 1999).

3.1.2. Argümantasyon türleri

Argümantasyon tanımlanmış olan üç genel forma sahiptir. Bu formlar; analitik (mantıksal) argümantasyon, retorik argümantasyon ve diyalektik argümantasyon olmak üzere üç gruptur (Aleixandre ve Rodriguez, 2000).

Analitik argümanlar, mantık çalışmalarında ele alınır ve bazı varsayımlardan bir sonuca gidilen tümevarımsal ve tündengelimsel mantık teorisine dayanır. Retorik argüman, seyircileri ortaya atılan iddiaya ikna etmek amacıyla ya da iddiaya inandırmak amacıyla kullanılır. Bu yüzden analitik argüman, iddia ve gerekçelerden oluşur (Aleixandre ve Rodriguez, 2000; Tümay, 2008).

Retorik argümantasyonda, dinleyici kitlesinin düşüncelerini değiştirmek amacıyla çeşitli argümanlar kullanılır. Dinleyici kitlesinin düşüncelerini değiştirmek için zihinlerin buluşmasını sağlamaya yönelik argümanların kullanılması gerekir (Fettahlıoğlu, 2013). Kuhn (1991)'a göre retorik argüman, diyalektik argümandan daha az karmaşık görünmesine rağmen, retorik argümanda da aynı becerilerin kullanılması gerekmektedir. Retorik argümantasyonda, argüman biçimlendirilirken dinleyicinin veya okuyucunun argümanın biçimlendirilmesinde doğrudan rolü yoktur (Boulter ve Gilbert, 1995). Ancak retorik argümantasyonda argümanı öne süren kişi dinleyicilerin veya okuyucuların alternatif görüşlerini değerlendirmek zorundadır (Tümay, 2008).

Diğer bir argümantasyon çeşidi olan diyalektik argümantasyon (diyalojik, işbirlikli argümantasyon) ise farklı görüşlerdeki insanların tartışmaları sırasında gerçekleşir. Bu argümantasyon çeşidinde en geçerli iddianın oluşturulması için tüm bireylerin görüşleri alınır. Her birey kendi iddiasını gerekçeleriyle birlikte belirterek diğer bireylerin iddialarını delillerle çürütmeye çalışır aynı zamanda kendi iddiasını delillerle ilişkilendirmeye çalışır (Kuhn, 1991; 1992). Diyalektik argümantasyon aynı zamanda tartışma esnasında tamamen kanıtlanmamış olan doğrulara dayanır (Jimenez-Aleixandre, 2000). Bilim yapımı aşamasında diyalektik argüman çeşidi sıklıkla kullanılmaktadır (Koçak, 2014). Bilimde analitik, retorik ve diyalektik argümantasyonun üçü de kullanılmaktadır (Pera, 1994). Tartışmayı ilerletmek için öğrenim çevresini tasarlamada bu üç farklı argümantasyon türü kullanılır. Bilim yapmada tartışmanın önemli rolü psikolog (Kuhn, 1993) ve filozof (Siegel, 1995) tarafından desteklenmektedir (Aleixandre ve Rodriguez, 2000). Ancak diyalektik ve retorik argümantasyonun daha sık kullanıldığı görülmektedir (Tümay, 2008).

3.1.3. Fen eğitiminde argümantasyonun yeri

Modernleşen dünyada her alanda görülen gelişmeler eğitim alanında da görülmektedir. Bu gelişmeler, geleneksel öğretim yaklaşımlarının etkisinin azalması sonucunu ortaya çıkarmıştır. Geleneksel anlayıştan farklı olarak, öğrenciler pasif durumda eğitim gören değil aktif olarak eğitim sürecine katılan bireyler haline gelmişlerdir.

Bundan dolayı ülkelerin eğitim anlayışları bu doğrultuda yeniden yapılandırılmaktadır (Altun, 2010). Ülkemizde de bu yönde gelişmeler görülmektedir. MEB'in 2013 yılında yayınlamış olduğu Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre öğrencilerin aktif bir şekilde görev aldığı eğitim ortamları sağlanması gerekmekte, öğretmenlerin ise öğrencileri yönlendirici olarak görev aldıkları eğitim ortamları oluşturmaları gerekmektedir. MEB (2013), argümantasyonu öğretim programında belirterek öğrenme ortamlarında argümantasyonun kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. MEB (2013), bu öğrenme ortamlarında öğretmenlerin öğrencileri fikirlerini açıkça ifade etmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek için karşıt argümanlar geliştirmeleri yönünde diyalog ve tartışmalara yönlendirmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. MEB'in 2017 yılında yayınlamış olduğu Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı taslağında ise öğrenme sürecinin keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsadığı belirtilmiştir. Aynı zamanda değinilen öğretim programı taslağına göre öğrencilerin fikirlerini özgürce ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek için argümanlar oluşturmaları gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin ve bilimsel akıl yürütme becerilerinin gelişimini sağlayan modellerden biri de sınıf ortamında yürütülen argümantasyon çalışmalarıdır (Çınar, 2013). Sınıf ortamında bilgi yapılandırılmaya çalışılırken öğrenciler düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilmeli, kanıtlarıyla karşıdakileri ikna etmeye çalışmalı, kendi düşüncesine alternatif olan düşünceleri de değerlendirmelidir. Ortaya atılan düşünce öğrenciler tarafından kanıtlanmaya ya da çürütülmeye çalışılmalıdır. Eğitimcilerin, öğrencileri düşünmeye ve muhakeme etmeye yönlendirmeleri gerekmektedir (Osborn ve ark., 2004). Argümantasyon, fen derslerinde bilimsel sorgulama ve kavramsal anlayışlarının geliştirilmesinde hem sözlü hem de yazılı uygulamalarda önemli bir role sahiptir. Argümantasyonla bilim yaparken bilim adamlarının bilgiyi yapılandırılmasında ve iddialarını oluşturmada, argümantasyon önemli bir role sahiptir. Argümantasyonun bu özelliği sayesinde öğrenciler bilimin nasıl yapılacağını da deneyimlemiş olurlar (McNeill ve Pimentel, 2010). Kaya ve Kılıç (2008)'a göre sınıf ortamında tartışma öğrencilerin aktif ve meraklı olmasını sağladığı gibi, derinlemesine açıklama yapılması gereken konularda onları cesaretlendirir. Hataları derinlemesine incelemek ve düzeltmek için hem öğretmenlere hem de öğrencilere fırsatlar sunar.

Tüm bunlar geleneksel fen derslerinin sorgulamaya dayalı sınıflar için uygun olmadığını göstermektedir. Çünkü geleneksel fen eğitimi öğretmen tarafından yönlendirilir ve sorulan sorulara cevap verme üzerine odaklanır (McNeill ve Pimentel, 2010).

Tüm bunlar fen eğitiminde bilimsel tartışmanın önemini göstermektedir. Fen eğitiminde öğrencilerin düşüncelerini açıkça ifade etmeleri ve tartışmalara katılmaları için öğrencilerin diyaloga girmeleri sağlanmalıdır. Tartışma öğrencilerin, sosyal-yapılandırıcı bakış açılarını göstermelerini sağlar. Bu yüzden, tartışma fen eğitimi ve okur-yazarlığın merkezi haline gelmelidir (Erduran ve ark., 2004). Fen eğitiminde kavramsal anlayışı geliştirme açısından argümantasyon önemli bir yaklaşımdır ve öğrencilerin bilimi öğrenmeleri için argümantasyon yeteneklerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Argümantasyon süreci öğrencilerin, belirli bir konuda tartışmaları için ortam hazırlar. Aynı zamanda argümantasyon öğrencilerin, kavramsal bilgilerini destekleyen veya çürüten ifadelerle karşılaşmaları durumunda daha net bir anlayışa sahip olmalarını sağlar (Kutluca, 2012). Fen bilimleri derslerinde öğrencileri bilimsel tartışmaya yönlendirecek ve öğrencilerin bilimsel tartışmalarını destekleyecek çok çeşitli argümantasyonlar kullanılabilir. Öğrencilerin fen bilimleri dersinde argümantasyonu benimsemeleri için dersin argümantasyona dayalı farklı etkinliklerle zenginleştirilmesi gerekmektedir (Aydın ve Kaptan, 2014). Fen ve teknoloji derslerinde öğrencilerin argümantasyon sürecine katılmaları, öğrencilerin fen-okuryazarı olarak yetişmelerini sağlamada önemli etkiye sahiptir (Osborn ve ark., 2004). Fen eğitiminde öğrencilerin bilim adamlarının bilimsel bilgiye ulaşmak için hangi evrelerden geçtiklerini yaşayarak öğrenmeleri gerekmektedir. Bunun için fen eğitiminde bireylerin düşüncelerine önem verilmesi gerekmektedir. Bu sayede bireylerin deneyimleriyle birlikte eğitim kalitesi de artacaktır. Bütün bunlar argümantasyonun fen eğitiminin değişmez parçası olduğu sonucunu ortaya koymaktadır (Kutluca, 2012).

Argümantasyon fen eğitimi ile yakından ilişkilidir. Çünkü bilimsel sorgulamanın amacı bilginin ve iddiaların genellenmesidir. Bilimsel sorgulama bu genellemeler ve tanımlamalarla doğayı tanımayı amaçlar. Fen eğitiminde bildiklerimizin öğretilmesinin yanı sıra öğrencilerin “nasıl biliyoruz?”, “nasıl inanıyoruz?”, “neyi biliyoruz?” sorularını anlama kapasitelerinin de geliştirilmesi gerekir. Fen eğitimi programı bilimsel sorgulama ile öğretim yapılması üzerine odaklanmalıdır. (Aleixandre ve Rodriguez, 2000). Argümantasyon ve bilim arasındaki bu yakın ilişki, tartışmanın fen eğitiminin önemli bir parçası olması gerektiğini göstermektedir (Naylor ve ark., 2007).

3.1.4. Sınıf ortamında kullanılabilen argümantasyon etkinlikleri

Argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımında öğrenciler aktif konumdayken, öğretmen öğrencilere rehberlik etmesi gereken birey konumundadır. Argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımında rehber konumunda bulunan öğretmen, öğrencilerin dersten zevk alması ve dersten sıkılmaması için derste uygulanmak üzere bazı etkinlikler tasarlanmalıdır. Bu etkinlikler şu şekilde özetlenebilir (Osborne ve ark., 2004; Fettahlıoğlu, 2013).

- 1. İfadeler Çizelgesi:** Bu etkinlikte öğrencilere içerisinde ifadeler içeren bir çizelge verilir. Öğrenciler bu ifadelere katılıp katılmadıklarını belirtirler. Bu etkinlikte öğrenciler katıldıkları ifadeleri neden desteklediklerini, katılmadıkları ifadeleri ise neden katılmadıklarını belirtmek için deliller, veriler ve gerekçeler kullanırlar (Gilbert ve Watts, 1983).
- 2. Hikayelerle Yarışan Teoriler:** Bu etkinlikte öğrencilere bir gazete veya dergide yer alan bir olay teoriler hakkında bilgi sunulur. Öğrencilerin argümantasyon öğelerini kullanarak doğru sonuca ulaşmaları sağlanır (Osborne ve ark., 2004; Fettahlıoğlu, 2013).
- 3. Deney Planlama:** Bu etkinlik türünde öğrencilerin oluşturmuş oldukları hipotezi bir deneyle test etmeleri gerekir. Öğrencilerin bağımsız değişkenin belirlenmesiyle beraber deneyin sırasıyla hangi aşamalardan geçeceğini planlamaları gerekir. Etkinlik dahilinde belirlenen grupların hazırlanan planı argümantasyon kuralları dahilinde tartışmaları sağlanır (Osborne ve ark., 2004; Fettahlıoğlu, 2013).
- 4. Öğrenci Fikirlerinden Oluşan Bir Kavram Haritası:** Bu etkinlikte konu içeriğiyle ilgili önceden hazırlanmış olan bir kavram haritasının öğrenciler tarafından bireysel veya sosyal olarak tartışmaları istenir. Kavram haritasında bulunan kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin doğruluğu tartışılır (Osborne, 1997).
- 5. Öğrenciler Tarafından Yapılan Bir Fen Deneyinin Raporu:** Bu etkinlik türünde öğrencilere, konu ile ilgili başka sınıf öğrencileri tarafından hazırlanmış olan bir deneyin sonuç raporu verilir. Öğrencilerin bu deney raporundaki eksiklikleri ve yanlışlıkları bulmaları istenir. Öğrenciler, raporda yer alan yanlışlıkları ve eksiklikleri sebepleri ile birlikte açıklar (Osborne ve ark., 2004; Fettahlıoğlu, 2013).

6. **Karikatürlerle Yarışan Teoriler:** Bu etkinlikte öğrencilere konu ile ilgili olarak birbiri ile çelişen karikatürler verilir. Öğrencilerden verilen bu karikatürlerden hangisinin doğru olduğunu bulmaları için tartışmaları istenir(Naylor ve Keogh, 1999).
7. **Tahmin Et-Gözle-Açıkla:** Bu etkinlikte öğrencilere bir olay gösterilir. Öğrencilerden olayın sonucunu tahmin etmeleri istenir. Daha sonra olayın tamamı izletilerek ilk tahminler ve sonuç karşılaştırılır (White ve Gunstone, 1992).

3.1.5. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ)

Öğrenme yaklaşımlarından birisi olan ATBÖ yaklaşımı “The Science Writing Heuristic Approach” ilk olarak Hand ve Keys tarafından 1999 yılında ortaya atılmıştır. Erol (2010), Günel, Kabataş-Memiş ve Büyükkasap (2010) gibi araştırmacılar ilk olarak bu terimi Türkçe’ye “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme” olarak çevirmişlerdir. Bu kavramın anlamını tam karşılayamamasından dolayı daha sonra yurt içinde ve yurt dışında birçok araştırmacı tarafından “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” (ATBÖ) olarak Türkçe’ye çevrilmiş olup çalışmalarda genel olarak bu isim kabul gördüğü için bu yaklaşım “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımı olarak isimlendirilmiştir (Ulu, 2015).

Öğrencilerin bilim etkinlikleriyle ilgili temaslarında ATBÖ yaklaşımı oldukça önemli bir yere sahiptir. ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin muhakeme yeteneğini geliştiren, öğrencilere üst biliş kazandıran bir yaklaşımdır (Yore, 2000). ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin soru oluşturabilme, uygulama yapabilme, iddialar üretmek iddialara uygun deliller üretebilme ve geçerli muhakemeye dayanan argüman oluşturabilme gibi becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Bu sayede öğrenciler dilin okuma, yazma ve konuşma gibi öğelerini daha iyi kullanabilme ve grup halinde çalışma gibi özelliklerinin gelişmesini sağlar (Keys ve ark., 1999).

ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin konu hakkında fark edemedikleri iddialar, prosedürler, veriler ve kanıtlar arasındaki bağlantının kurulmasını sağlar (Keys ve ark., 1999). Bu sayede öğretmenler ve öğrenciler argüman öğeleri arasında bağlantıyı kurmakta zorlanmazlar. Öğrenciler fen kavramlarıyla ilgili oluşturdukları argüman öğelerinin arasında bağlantıyı kurarken fen kavramlarının anlamlandırılmasını kolaylaştırır. Böylelikle fen kavramlarıyla ilgili anlamlı öğrenmelerin oluşması sağlanır (Koçak, 2014).

ATBÖ yaklaşımında, öğretmenler öğrencileri gözlemleyerek argüman öğeleri arasında ilişkiler kurmalarını sağlayarak öğrencilere rehberlik eder. ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin kendi bilgileriyle dışardan elde ettiği bilgileri karşılaştırma fırsatı sağlayarak süreç sonunda fikirlerindeki değişimi görmelerini sağlar (Hohenshell, 2004).

ATBÖ yaklaşımı, yapılandırmacı öğrenme teorisini temel alan bir anlayıştır. ATBÖ yaklaşımı; bilimsel okuryazarlık, bilimin doğasına dair anlayışlar ve üzerinde tartışma aktiviteleri gerçekleştirilebilecek yazılı aktiviteleri temele almış bir anlayıştır (Burke ve ark., 2005). Bu anlayış sayesinde, öğrenciler ders içerisinde yapmış oldukları etkinlikleri, deneyleri, iddiaları ve delilleri sınıf ortamında tartıştıkları gibi bu sürecin tamamını yazılı rapor haline getirirler (Keys ve ark., 1999). Tartışma yoluyla öğrenciler sözlü argümantasyon sürecini gerçekleştirdiği gibi, süreç sonunda oluşturdukları raporla da yazılı argümantasyon sürecini gerçekleştirmiş olurlar. Bu süreçte öğrenciler araştırma sorgulama, muhakeme etme, tartışma, akıl yürütme, bilgiyi yapılandırma, bilimsel süreçleri pratik etme imkanı bulurlar (Burke ve ark., 2005).

ATBÖ yaklaşımı uygulamasının etkin bir şekilde yürütülebilmesi için hazırlık aşamasında ve öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde, Keys (1999) öğretmenler ve öğrenciler için ayrı ayrı şablonlar geliştirmiştir (Demirbağ ve Günel, 2014). Öğretmen şablonunda (Çizelge 3.1), öğretmenlerin dersi nasıl işlemesi gerektiğini gösteren adımlar yer almaktadır. Öğretmen bu şablonda yer alan adımları mesleki ve pedagojik bilgisine göre değiştirebilmektedir. Öğretmen bu süreçte öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla, öğrencileri bireysel ve küçük gruplara ayırarak tartışmaya yönlendirmeli, öğrencilere aktivitelerini belirlemeleri için rehberlik etmeli ve sınıf içerisinde gerçekleştirilen müzakere sürecini yönetebilmelidir (Akkuş ve ark., 2007). Bu süreç öğrencileri yalnızca bireysel düşünmeye değil aynı zamanda gruplar halinde yapılan tartışmalara da yönlendirir. Bu yönlendirmelerle beraber, öğrenciler büyük ve küçük grup tartışmaları sırasında okuma, yazma, konuşma ve dinleme gibi dilsel özellikleri kullanarak akranları ile fikirlerini paylaşırlar (Demirbağ ve Günel, 2014).

Çizelge 3.1. ATBÖ süreci öğretmen şablonu (Keys ve ark., 1999)

ATBÖ Süreci Öğretmen Şablonu
1. Kavram haritası yardımıyla ön bilgilerin ortaya çıkarılması
2. İnfomal yazma, gözlem yapma, beyin fırtınası ve soru sorma etkinliklerinin kullanıldığı laboratuvar öncesi etkinlikleriyle ön laboratuvar etkinliklerinin yapılması
3. Laboratuvar etkinliklerine katılım
4. I. Müzakere Fazı – laboratuvar etkinliklerinde kişisel yazma faaliyetlerinin yapılması (Örneğin; günlük yazma)
5. II. Müzakere Fazı – küçük gruplarda gözlemlerden elde edilen verilerin yorumlarının paylaşımı ve kıyaslanması (Örneğin; grup olarak taslak oluşturma)
6. III. Müzakere Fazı – düşüncelerin kitap ya da diğer kaynaklarla karşılaştırılması
7. IV. Müzakere Fazı – Bireysel Yansıma ve yazma faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi
8. Kavram haritası yoluyla öğretim süreci boyunca meydana gelen değişimlerin ortaya çıkarılması

ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin yazarak güçlü argümanlar oluşturmalarına yardımcı olur. Keys (1999) tarafından oluşturulan öğrenci şablonu (Çizelge 3.2) öğrencilerin gözlemleri sonucunda ulaşılmış oldukları sonuçları ifade etmelerini sağlar. ATBÖ yaklaşımı ile öğrenciler çalışmanın başlangıcında konu ile ilgili merak ettikleri soruları oluştururlar ve sahip oldukları fikirleri bilimsel olarak kaydederler (Hand ve Keys, 1999). Araştırma sürecinde birlikte çalışan öğrenciler ortaya atılan soruları test ederler ve tartışarak fikir alışverişinde bulunurlar (Hohenshell, 2008). Öğrenciler konu ile ilgili oluşturdukları sorularına cevap bulabilmek amacıyla etkinlik tasarlayıp etkinliklerin uygulamasını yaparlar ve etkinliklerden elde edilen veriler ve gözlemleri kayıt altına alırlar. Bu sayede iddialar ve delilleri oluştururlar. Öğrencilerin grup olarak tartışmaları sağlanarak birbirlerine soru sormaları sağlanır. Öğrenciler bireysel ve grup çalışmaları yaparak oluşturmuş oldukları iddia, delil ve gözlemlerini sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar. Öğrenciler kendi görüşlerini delillerle ispatlamaya çalışırlar ve arkadaşlarını ikna etmek için çeşitli kaynaklardan faydalanırlar (Hand ve Keys, 1999).

Çizelge 3.2. ATBÖ süreci öğrenci şablonu (Keys ve ark., 1999)

ATBÖ Süreci Öğrenci Şablonu
1. Başlangıç düşünceleri – Sorularım nelerdir?
2. Testler – Ne yaptım?
3. Gözlemler – Ne gördüm?
4. İddialar – Ne iddia edebilirim?
5. Kanıt – Nasıl anladım? Neden bu iddialarda bulunuyorum?
6. Benim düşüncelerim başka düşüncelerle nasıl karşılaştırılır?
7. Düşüncelerim nasıl değişti?

Öğrenciler ATBÖ sürecinde başlangıç sorularını test etmeye çalışırlar. Başlangıç soruları doğrultusunda oluşturdukları iddialarına kanıtlar bularak iddialarını akranlarına ispatlamaya çalışırlar. Süreç içerisinde düşüncelerinin nasıl değiştiğini argümanlar oluşturarak belirtirler. Öğrenciler ATBÖ şablonunu Çizelge 3.2'deki gibi bireysel olarak yada grup olarak oluştururlar (Günel ve ark., 2010).

Fen eğitimi otoriteleri, uygulamaların teorik kavramsallaştırmalarının ne olduğuna karar vermeden önce, öğrencilerin fen derslerine aktif olarak katılımlarının sağlanması gerektiğini belirtmektedirler (Fen eğitimi ortamlarının tasarlanmasında analitik modeller kullanılmalıdır). Ayrıca uygulamalardaki kavramlar, bir dizi ilişkili disiplinde nasıl teorik hale getirilmiş incelenmeli ve kavramlara daha geniş açıdan bakılmalıdır (Bricker ve Bell, 2008).

Öğrencilerin aktif olarak katıldıkları bir durumla karşı karşıya kaldıklarında argümanlar geliştirebildiklerini ve karar alabildikleri görülmektedir. Öğrencilerin sosyo-bilimsel bir konuyla ilgili olarak kullandıkları argümanların analizi, sınıfta argümantasyon konusunda bazı "yeni" boyutları ortaya koymuştur. Ortaya çıkan argümanların çeşitliliği ve niteliği, tartışma ve karar verme sürecindeki etkileşimleri, genellikle fen veya matematik derslerinde görülmeyen düşünce araçlarıdır. Genellikle sınıf ortamında geliştirilen akıl yürütme, bireylerin gerçek yaşamlarındaki taleplerinden kopuk biçimde sadece bilimsel problemlere odaklıdır. Ancak öğrencilerin kullandığı argümanlar sıklıkla kişisel deneyimlere atıfta bulunur ve ayrıca toplumda var olan ideolojilere dayalıdır. Ekonomik gelişme, ekolojik konular ve insani bakış açıları, öğrencilerin argümanlarını vurgular ve yönlendirir (Patronis ve ark., 1999).

Fen öğretmenlerince yayımlanan ve uzman bilim adamlarınca keşfedilen bilgiyi elde etmede öğrenci artık pasif görünmemektedir. Fen eğitimi araştırmalarında ve bilginin yapılandırılmasında öğrenciler aktif katılımcı olmalıdır (Venville ve Dawson, 2010).

3.2. Fen Eğitimi ve Otantik Öğrenme

İnsan zihni sadece bilgilerin depo edildiği yerden öte, etkin bir strateji merkezidir. Öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilmeleri için zihinlerinde var olan kavramların ortaya çıkarılması ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve buna uygun ortamların hazırlanması gerekir. Çünkü en etkili öğrenme öğrencilerin doğal ortamına uygun hazırlanmış ortamlarda gerçekleşmektedir.

Doğal ortamlarda işlenen dersler öğrencilerin zihinlerinde somutlaştırmayı kolaylaştırdığı gibi etkili öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda son yıllarda karşımıza “Otantik Öğrenme” kavramı çıkmaktadır (Yalvaç-Hastürk, 2013). Otantik kavramı ile yapılan tanımlara bakıldığında, gerçeğe uygun olan şeyler için otantik kavramının kullanıldığı görülmektedir (Koçyiğit ve Zembat, 2013). Otantik öğrenme ise gerçek yaşamla bağlantılı olarak, öğrencilerin, problem çözme ve açık uçlu durumları tamamlayarak, öğrenmeyi aktif bir şekilde gerçekleştirmesi gerektiğini belirten öğrenme anlayışıdır (Glatthorn, 1999). Otantik öğrenme öğrencilerin bilgilerini, becerilerini, deneyimlerini ve inançlarını sınıf ortamına getirebilmelerini sağlayan bir ortam hazırlamalarına yardımcı olur. Öğrencilerin kişisel deneyimlerini sınıf ortamında akranlarıyla paylaşarak bilgilerin ezberlenmesini değil de bilgilerin yapılandırılmasını sağlarlar (Mehlinger, 1995). Her öğrenci kendisine sunulan bilgiyi kendi tecrübelerine dayandırarak anlamlandırma ve yapılandırma yoluna gider. Bundan dolayı her öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur (Kazancı, 2010).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı öğrencilerin eğitim süreci içerisinde aktif rol alması gerektiğini belirtirken, öğretmenlerin ise öğrencileri yönlendirici ve öğrencilere rehberlik edici konumda olmasını belirtmektedir. Öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirebilmeleri için araştırma-sorgulama öğrenme stratejisine göre sınıf içi ve sınıf dışı öğrenme ortamlarının tasarlanması gerekmektedir. Araştırma-sorgulama stratejisine göre planlanan süreç, öğrenci merkezli yürütülmelidir. Yani araştırma-sorgulama stratejisine göre öğrenci çevresinde olup bitenleri keşfetmeyi düşünmeli, fiziksel dünyayı güçlü argümanlarla açıklamaya çalışmalı, fen bilimlerine değer vermeli ve fen bilimlerinden heyecan duyabilmelidir. Öğrenci bir bilim adamı gibi düşünerek dış dünyayı, yaparak-yaşayarak-düşünerek kendi zihninde oluşturmalıdır (MEB, 2005).

Bütün bunlar göz önünde bulundurulduğunda fen eğitimi için günlük yaşantıda gerçekleşen öğrenmeler önemli bir yere sahiptir. Fen eğitimini günlük hayatla birleştiren fen eğitiminin okul duvarlarından dışarı çıkarılmasını sağlayan en önemli öğrenme yollarından birisi otantik öğrenme ortamlarıdır (Yalvaç-Hastürk, 2013).

Öğrenciler gerçek hayatı fen ile anlamlandırırken zorluk çekmektedirler. Aslında, fen bilimleri günlük hayatın açıklanması ve anlamlandırılmasıdır. Bu durumun oluşmasının en büyük sebebi, öğrencilerin günlük hayatı anlamlandırırken okulda edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirememesi, somutlaştırılmaması ve bilgileri anlamlandıramamasıdır. Bu durum fen eğitiminin doğasıyla çelişmesine sebep olmaktadır.

Fen eğitiminde oluşan bu çelişki ve fen bilimleri öğretmenlerinin fen dersi ile günlük hayatı ilişkilendirmekte zorlanmaları, otantik öğrenmenin fen bilimleri için önemini ortaya koymaktadır (Yalvaç-Hastürk, 2013).

3.3. Örnek Olay Yöntemi ve ATBÖ

Örnek olay yöntemi, öğrencilerin günlük yaşantılarında karşılaştıkları veya karşılaşması muhtemel olan olayların öğrenme ortamında kendilerine önceden aktarılmasıyla, öğrencilerin bu yaşantılarda yer alan sorunları önceden tespit etmelerini, sorunlar hakkında çözümler üretebilmelerini, elde edilen çözümleri günlük hayatlarına uygulayarak gerçek yaşama hazır olmalarını sağlayan bir öğretim yöntemidir (Özkan, 2010). Öğrenciler okul ortamında öğrenmiş oldukları beceri ve davranışları gerçek yaşantılarında uygulamada problemler yaşamaktadırlar. Öğrenme ortamında meydana gelen bu probleme çözüm olabilecek öğretim yöntemlerinde biri de örnek olay yöntemidir (Kemertaş, 1999). Başka bir ifadeyle örnek olay yöntemi; gerçek yaşamda meydana gelmiş veya meydana gelebilecek olayların metin, resim ve film olarak senaryolaştırılarak öğrencilere aktarılmasından sonra, örnek olayın sınıf ortamında tartışılarak çözüme ulaştırılmaya çalışılmasıdır (Şimşek, 2005). Öğrenciler öğrenme ortamında karşılaşmış oldukları örnek olaylarla gerçek hayatta karşılaştıklarında bu olaylarda yer alan problemlere uygun çözümü bulmakta zorlanmayacaklardır. Bu durum örnek olay yönteminin işlevsel bir yöntem olduğunu göstermektedir (Özkan, 2010). Örnek olay materyalleri kısa öykülerden oluşabildiği gibi gazete, dergi, roman, çizgi film, video, TV dizileri gibi materyallerden alınmış hazır bir kesit de olabilir. Örnek olaylar şeklinde hazırlanan gerçek problemlerin sınıf ortamına yansıtılmasıyla beraber, öğrencilere örnek olay hakkında sorular yöneltilir. Öğrenciler soruları öncelikli olarak küçük gruplar halinde tartışır ardından tüm sınıf örnek olayla ilgili soruları tartışarak çözüme ulaştırmaya çalışırlar (Bölek, 2012).

Örnek olay yönteminin amacı kesin doğrulara ulaşmak değildir. Örnek olay yöntemi eldeki verilerden yola çıkarak problem için çözüm önerileri üretebilmeye, çözüm önerilerini farklı görüşlere karşı savunabilmeye, karşısındaki bireyleri ikna etmeye, başkalarının düşünceleri yardımıyla yeni düşünceler üretebilmeye çalışan bir öğretim yöntemidir. Örnek olay yönteminde öğretmen öğrencilerin görüşlerini dinleyerek ortak çözüm bulmaları için öğrencileri yönlendirmelidir (Karakoç, 1993).

Örnek olay yöntemi değişik alanlarda, değişik amaçlar doğrultusunda farklı şekillerde kullanılmakla beraber öğrencilere eleştirel düşünme, kendine güvenme becerileri gibi önemli becerilerin kazandırılmasını sağlamaktadır (Şimşek, 2005).

Örnek olay yöntemi fen bilgisi eğitiminde argümantasyon etkinliklerinden olan “Hikayelerle Yarışan Teoriler” etkinliğinde, gazete veya dergilerde yer alan durum ya da olaylar teoriler şeklinde öğrencilere sunulur. Öğrencilere örnek olay şeklinde sunulan bu durumlar veya olaylar için öğrenciler argümantasyon öğelerini dikkate alarak tartışırlar ve doğruyu bulmaları için yönlendirilirler (Osborne ve ark., 2004; Fettahlıoğlu, 2013).



4. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada kullanılan model, örneklem hakkında bilgi, çalışma planı, değişkenler, veri toplama araçları, öğrencilerden toplanmış olan nitel ve nicel veriler ve verilerin analiz edilmesinde kullanılan istatistiksel teknikler açıklanmıştır.

4.1. Evren-Örneklem

Araştırmanın evrenini İlköğretim 8. sınıf öğrencileri, örneklemini ise Kahramanmaraş iline bağlı 2016-2017 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunda eğitim gören 69 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Bu çalışmanın örneklemini, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden olan uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Bu çalışmada, zaman para ve işgücü kaybını önlemek amacıyla uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Büyüköztürk ve ark., 2014). Öğrencilerden toplanan ABBT, FBTÖ ve BSBT ön test verilerinden elde edilen bulgular gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucunu ortaya koymuştur. Yapılan analizler sonucunda şubelerden birisi rastgele yansız atama ile deney grubu olarak diğeri ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilerden, ABBT, FBTÖ ve BSBT ile nicel veriler toplanırken, ÇK ve FLDR'ler ile nitel veriler toplanmıştır. Uygulama, bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencileri ile ilgili sayısal veriler Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılım çizelgesi

Cinsiyet	Kız		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	
Kontrol Grubu	15	42,86	20	57,14	35
Deney Grubu	19	55,88	15	44,12	34

4.2. Araştırma Modeli

Araştırma kapsamında, ATBÖ uygulamasının 8. sınıf öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarı, fen bilgisi dersi tutumları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Uygulama kapsamında 2016-2017 eğitim-öğretim yılında MEB' e bağlı ilköğretim okullarından birisinde öğrenim görmekte olan 8. sınıflardan iki şube belirlenmiştir. Bu şubelerden birisi deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır.

Kontrol grubunda geleneksel yöntem (düz anlatım, soru cevap) kullanılırken, deney grubunda ATBÖ yaklaşımı uygulanmıştır. ATBÖ yaklaşımı, otantik örnek yazımıyla desteklenmiştir.

Araştırmanın Deney Deseni Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Çalışmanın deney deseni

Gruplar	Uygulanan Ön Testler	Uygulama Yöntemi	Uygulanan Son Testler
Deney Grubu (DG)	-Asitler ve Bazlar Başarı Testi -Bilimsel Süreç Beceri Testi -Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği	-Örnek Olay Yazımıyla Desteklenmiş Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımı	-Asitler ve Bazlar Başarı Testi -Bilimsel Süreç Beceri Testi -Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği
Kontrol Grubu (KG)	-Asitler ve Bazlar Başarı Testi -Bilimsel Süreç Beceri Testi -Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği	-Düz Anlatım -Soru Cevap	-Asitler ve Bazlar Başarı Testi -Bilimsel Süreç Beceri Testi -Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği

4.3. Değişkenler

4.3.1. Bağımlı değişkenler

Öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, fen bilgisi dersine yönelik tutumları çalışmanın bağımlı değişkenleridir.

4.3.2. Bağımsız değişkenler

Araştırmada, otantik örnek olay yazımı ile desteklenmiş (ATBÖ) yaklaşımı ve geleneksel öğrenme yöntemleri bağımsız değişkenlerdir.

4.4. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında belirlenen ana problem ve alt problemlere yanıt bulabilmek için üç veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırılan konuya uygun olarak seçilen veri toplama araçları, Asitler ve Bazlar Bazlar Başarı Testi, Bilimsel Süreç Beceriler Testi ve Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeğidir.

4.4.1. Asitler ve bazlar başarı testi (ABBT)

ABBT, Doğan ve Gökçek (2006) tarafından geliştirilmiştir. Uygulanan başarı testinin geçerliği ve güvenilirliğinin uzmanların görüşleri doğrultusunda düzenlenerek uygun olduğu ifade edilmiştir. Başarı testi 20 soruluk çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Başarı testinin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,87'dir. Testte doğru cevaplandırılmış sorulara 1, yanlış cevaplandırılmış sorulara ise 0 puan verilmiş olup testten alınabilecek en yüksek puan 20'dir (Kılınç, 2014).

4.4.2. Fen bilgisi dersi tutum ölçeği (FBTÖ)

Araştırmada kullanılan FBTÖ, Şaşmaz-Ören (2005) tarafından geliştirilmiştir. Şaşmaz-Ören; German (1988) tarafından geliştirilen 5'li likert tipi (Attitude toward science in school assessment), ölçeği temel alınarak FBTÖ'yü geliştirmiştir. Ölçeğin kapsam geçerliliğini belirlemek amacıyla uzman görüşüne başvurulmuş ve ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek amacıyla ise faktör analizinden yararlanılmıştır. Geliştirilen bu ölçek tek faktörlü yapıya sahip olup 22 maddeden oluşmaktadır. Şaşmaz tarafından geliştirilmiş olan fen bilgisi dersi tutum ölçeğinin güvenirliği 0,925 olarak bulunmuştur. Ölçek 5'li likert tipindedir. Değerlenen ölçekte 13 madde olumsuzken 9 madde olumludur. Ölçeğin olumlu ifadeleri puanlanırken; tamamen katılıyorum 5, katılıyorum 4, kararsızım 3, katılmıyorum 2 ve hiç katılmıyorum 1 puan olarak belirlenirken, olumsuz ifadeler ise tamamen katılıyorum 1, katılıyorum 2, kararsızım 3, katılmıyorum 4 ve hiç katılmıyorum 5 puan olarak belirlenmiştir (Şaşmaz-Ören ve Tezcan, 2009; Meriç, 2014).

4.4.3. Bilimsel süreç beceri testi (BSBT)

Araştırma kapsamında kullanılan BSBT'nin orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise Joseph C. Burns (1985) tarafından geliştirilmiştir. Türkçe'ye çevirisini Özkan, Aşkar ve Geban (1992) gerçekleştirmiştir. Aydoğdu ve ark. (2006) tarafından yapılan değişiklikler sonucundan (BSBT) 28 maddeye indirilerek 336 öğrenciye uygulanmıştır. Analizler sonucunda (BSBT) 25 maddelik 4 seçenekli çoktan seçmeli sorulardan oluşturulmuştur. (BSBT)'nin güvenirliği 0,81 olarak hesaplanmıştır. Araştırma kapsamında kullanımı uygun görülen ilgili test içinde, değişkenleri tanımlayabilme, işe vuruk tanımlama, hipotez kurma, işlemsel açıklamalar getirebilme, problem çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme kabiliyetlerini ölçen sorular yer almaktadır.

Testte yer alan sorulara, her doğru cevap için dört puan, yanlış cevap verilen sorular ve boş bırakılan sorulara sıfır puan verilmiştir. Test kapsamında tüm sorulara doğru cevap verilmesi durumunda alınabilecek en yüksek puan 100'dür (Gültekin, 2009).

4.5. Çalışma Planı

Araştırma sürecindeki işlem basamakları aşağıdaki gibidir.

1. Tez konusuna uygun tutum ölçeği, başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi belirlenmiştir.

2. Yansız atama yoluyla çalışma yapılacak olan örneklem grubu belirlenmiştir. Konuya ilişkin örnek olay yazımı, fen laboratuvarı deney raporu(FLDR) ve çalışma kağıtları (ÇK) hazırlanmıştır.

3. Uygulama sürecinin başında öğrencilere FBTÖ, ABBT ve BSBT ön test olarak uygulanmıştır.

4. Ön test sonuçları doğrultusunda çalışmaya katılan sınıflardan bir tanesi deney bir tanesi kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

5. Uygulama, haftada 4 saat olan Fen Bilimleri dersinde yürütülmüştür. Çalışma, ön test ve son testlerin uygulanması ile beraber toplam 7 hafta sürmüştür.

6. Uygulama sonunda öğrencilere, FBTÖ, ABBT ve BSBT son test olarak uygulanmıştır.

7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerde başarı testine verdikleri cevaplar analiz edilerek karşılaştırılmıştır.

8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerde Fen Bilimleri dersine olan tutumları analiz edilerek karşılaştırılmıştır.

9. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerde bilimsel süreç becerilerinde meydana gelen değişme değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

10. Çalışma sonunda deney grubu öğrencilerinden toplanan ÇK ve FLDR'ler incelenmiştir. Öğrencilerin argümanları oluşturmaları için hazırlanmış olan FLDR'lerden elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

11. Araştırma kapsamında belirlenen hipotezlerin doğruluğu test edilmiştir.

4.6. Uygulama

Çalışma “Fen Bilgisi Eğitiminde ATBÖ yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarı, fen bilgisi dersine karşı tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır ?” ana problemine cevap bulmak amacıyla 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılı bahar döneminde 69 öğrenciden oluşan çalışma grubuyla gerçekleştirilmiştir.

- ✓ ATBÖ yaklaşımı uygulaması için 8. sınıf Fen Bilimleri Dersi kapsamında maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin konularından olan asitler ve bazlar konusu belirlenmiştir.
- ✓ Çalışma kapsamında seçilen asitler ve bazlar konusu için süreç başında veri toplama araçları olarak; ABBT, BSBT ve FBTÖ'nün kullanılmasına karar verilmiştir.
- ✓ Asitler ve bazlar başarı testi çalışma yapılacak olan konuya uygun şekilde seçilmiştir.
- ✓ Çalışmada veri toplama toplama aracı olarak kullanılan bilimsel süreç becerileri testi ve fen bilgisi dersi tutum ölçeği üzerinde değişiklik yapılmadan öğrencilere uygulanmıştır.
- ✓ Öğrencilere konuyla ilgili 3 bölümden oluşan OÖO, 4 adet ÇK ve 3 adet FLDR uzman görüşleri alınarak hazırlanmıştır.
- ✓ Uygulama sürecinden bir hafta önce öğrencilere önceden belirlenen veri toplama araçları ön-test olarak uygulanmıştır. Ön-test olarak uygulanan veri toplama araçlarından elde edilen veriler analiz edilmiş ve deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı yönünden anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna varılmıştır.
- ✓ Uygulamanın yapılacağı zaman ve çalışma kapsamında öğrencilere verilmesi gereken kazanımlar belirlenmiştir.
- ✓ Uygulamada, 8. sınıflardan, 8/A şubesi deney grubu olarak, 8/B şubesi ise kontrol grubu olarak yansız bir şekilde atanmıştır.
- ✓ Deney ve kontrol grubunda aynı öğretmenin uygulama yapması sağlanmıştır.

“Asitler ve Bazlar” konusunun işlenmesinde deney ve kontrol grubunda gerçekleştirilen işlem basamakları aşağıda verilmiştir.

4.6.1. Deney grubunda yapılan uygulama

Hazırlık aşaması;

- ✓ Uygulama kapsamında yer alan asitler ve bazlar konusuna bağlı olarak otantik örnek olaylar, önceden belirlenen kazanımlar doğrultusunda hazırlanmıştır. Uygulama sürecinden önce alanında uzman kişilerden alınan öneriler ve düzenlemeler doğrultusunda otantik örnek olaylar sürece hazır hale getirilmiştir. Otantik örnek olaylar konuların birbiri ile ilişkisine göre 3 bölümden oluşturularak hazırlanmıştır. Örnek olay bölümlerinin ilgili olduğu kazanımlar Çizelge 4.3'te verilmiştir.
- ✓ Asitler ve bazlar konusuna uygun olarak hazırlanan otantik örnek olaylar dikkate alınarak, 4 adet çalışma kağıdı hazırlanmış ve uzman kişilerin çalışma kağıtları hakkında fikirleri alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
- ✓ Çalışmada, Fen Bilimleri dersinde yer alan asitler ve bazlar konusunun önceden belirlenen tarihlere uygun şekilde uygulanmasına karar verilmiştir. Uygulamanın, bahar döneminin başında haftalık 4 saat olmak üzere 7 haftada tamamlanması planlanmıştır.
- ✓ Her hafta 4 saatlik uygulaması yapılacak olan deney grubunun ilk iki saati, konu için hazırlanmış olan otantik örnek olayın sınıfta okunması, örnek olay kapsamında yer alan kavramların belirlenmesi ve kavramların anlamlandırılması için materyal taramayla geçirilmesi öngörülmüştür.
- ✓ Deney grubu öğrencilerinin, oluşturulan rastgele gruplarda konu ile ilgili tartışma ortamı oluşturmaları planlanmıştır. Haftanın sonraki iki saatlik kısmı laboratuvarında öğrencilerin argümanlarına son hallerini vermeleri için gereken çalışmalarını yapmaları ve önceden hazırlanmış olan konu ile ilgili Fen Laboratuvarı Deney Raporu (FLDR)'nu tamamlamaları için zaman ayrılması şeklinde planlanmıştır.
- ✓ Asitler ve bazlar konusunda argüman oluşturmaya yardımcı olması ve yaparak yaşayarak öğrenmenin gerçekleşmesi ve deney grubu öğrencilerinin konuyla ilgili deneyleri yapması için okul laboratuvarında uygun ortam hazırlanmış eksik materyal ve deney malzemeleri tedarik edilmiştir.

Çizelge 4.3. Örnek olay bölümlerinin kazanımlara göre dağılımı

Örnek Olay Bölümleri	Örnek Olayın Kapsadığı Kazanımlar
1. Bölüm	<p>4.1.Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanır.</p> <p>4.2.Asitler ile H⁺ iyonu; bazlar ile OH⁻ iyonu arasında ilişki kurar (BSB-5).</p> <p>4.3. pH'ın, bir çözeltinin ne kadar asidik veya ne kadar bazik olduğunun bir ölçüsü olduğunu anlar ve asitlik-bazlık ile pH skalası arasında ilişki kurar</p> <p>4.4. Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri ile tanır.</p> <p>4.5.Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimleriyle tanır (BSB-2, 31; TD-5).</p> <p>4.6.Günlük yaşamında sık karşılaştığı bazı ürünlerin pH'larını yaklaşık olarak bilir.</p>
2. Bölüm	<p>4.7.Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi “nötralleşme tepkimesi” olarak adlandırır, nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir (BSB-15, 16, 17, 18).</p> <p>4.8.Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir (FTTÇ-37).</p> <p>4.9.Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki eşya ve malzemeler üzerine olumsuz etkisinden kaçınmak için neler yapılabileceğini açıklar (BSB-9; FTTÇ-18; TD-5).</p>
3. Bölüm	<p>4.10.Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO₂ ve NO₂ gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder (FTTÇ-18).</p> <p>4.11.Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir.</p>

Uygulama aşaması;

1. Hafta

- ✓ Uygulamanın ilk haftasının, ilk iki saati öğrencilere ATBÖ yaklaşımının nasıl uygulanacağı hakkında bilgiler verilmesi için ayrılmıştır. Uygulama sürecinde öğrencilerin kullanacakları materyaller tanıtılmıştır. Uygulamanın yapılacağı deney grubu öğrencilerinin çalışma sürecinde, her hafta ilk 2 saatin sınıfta, diğer 2 saatlik kısmın ise okulun fen laboratuvarında geçeceği söylenmiştir. İlk haftanın sonraki iki saatinde öğrencilere hazırlanan otantik örnek olayı okumaları, verilen laboratuvar deney raporlarına ve çalışma kağıtlarına göz atmaları istenmiştir. Örnek olayın 1. bölümünde yer alan bilgiler hakkında kaynak taramaları ve ön hazırlık yaparak derse gelmeleri söylenmiştir.
- ✓ Önceden hazırlanmış olan kavram haritası yardımıyla öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerinin ortaya çıkarılması sağlanmıştır.

2. Hafta

- ✓ Bir sonraki haftanın ilk iki saatini öğrenciler sınıfta geçirmişlerdir. Dersin ilk saatinde her öğrencinin önceden hazırlanan otantik örnek olayların birinci bölümünü okumaları sağlanmıştır. Örnek olaylarda geçen bilgileri ellerindeki kaynakları kullanarak öğrenmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Dersin ikinci saatinde buldukları bilgileri aralarında tartışmaları yönünde dersin öğretmeni tarafından yönlendirilmişlerdir. Öğrencilere laboratuvarında oluşturacakları, argümanlarını oluşturmaları için FLDR şeklinde hazırlanan kağıtların ilgili kısımlarını doldurmaları sağlanmıştır.
- ✓ Uygulamanın ikinci haftasının sonraki iki saatinde, fen laboratuvarına gidilerek öğrencilerin laboratuvarında örnek olayda geçen kavramlarla ilgili çalışmalar yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilere laboratuvarında bulunan kimyasal maddelerin isimleri ile maddelerin asit veya baz olması arasındaki ilişkiyi incelemeleri istenmiştir. Öğrencilerin her birine pH kağıdı ve turnusol kağıdı verilerek vücuda zarar vermeyecek olan limon, sabun, sirke gibi maddelerin asitlik ve bazlıklarını belirlemeleri için turnusol kağıtlarını kullanmaları sağlanmıştır. Daha sonra limon, sirke, sabun gibi maddelerin asitlik ve bazlık derecelerini tespit etmeleri için pH kağıtlarını kullanmaları sağlanmıştır.

- ✓ İkinci ders saatinin son 20 dakikası öğrencilerin argümanlarını yani FLDR'lerini tamamlamaları sağlanmıştır. Konuyu daha iyi pekiştirmeleri için önceden hazırlanmış olan, toplam 7 sorudan oluşan 1. ve 2. çalışma kağıtları verilerek doldurmaları sağlanmıştır. Dersin sonunda öğrencilere otantik örnek olayların 2. bölümü dağıtılarak bu bölümde geçen bilgiler hakkında ön bilgilerin sağlanması için derse hazır gelmeleri söylenmiştir.

3. Hafta

- ✓ Öğrenciler 3. haftanın ilk iki saatini sınıfta geçirmişlerdir. Ders başlangıcında öğrencilerden örnek olayın 2. bölümünü okumaları sağlanmıştır. Örnek olayda geçen kavram ve bilgileri önceden yaptıkları çalışmalarla ve ellerindeki kaynaklarla anlamaya çalışmaları sağlanmıştır. Dersin ikinci saatinde argümanlarının ilgili kısımlarını doldurmaları sağlanmıştır. Dersin sonuna doğru bir sonraki derste laboratuvarında nötralleşme tepkimesi yapacakları öğrencilere söylenerek hazırlıklı gelmeleri söylenmiştir.
- ✓ 3. Haftanın sonraki iki saatlik kısmı laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Laboratuvarında öğrenciler 5'er kişilik gruplara ayrılarak her grubun bir deney tüpü hazırlamaları sağlanmıştır. Ders öğretmenin kontrolünde NaOH (sodyum hidroksit), HCl (hidroklorikasit) ve fenolftalein gibi kimyasal maddeler kullanılarak nötralleşme tepkimesinin gerçekleşmesini öğrencilerin gözlemlemeleri sağlanmıştır. Dersin ikinci saatinde kimyasal maddelerin üzerlerindeki sembollerin anlamları hakkında yaptıkları araştırmalar hakkında tartışılmıştır. Dersin son 20 dakikasında öğrencilerin argümanlarını tamamlamaları sağlanmıştır. Öğrencilerin, önceden hazırlanmış olan 3. çalışma kağıtlarını doldurmaları sağlanmıştır. Dersin sonunda öğrencilere, otantik örnek olayın 3. bölümü dağıtılmıştır. Ders öğretmeni tarafından öğrencilere, otantik örnek olayın okunup bir sonraki derse hazır gelmeleri söylenmiştir.

4. Hafta

- ✓ Öğrencilerin 4. haftanın ilk iki saatlik kısmını sınıfta geçirmeleri sağlanmıştır. Sınıfta dersin başında hazırlanan örnek olayın 3. bölümünün her öğrenci tarafından okunması sağlanmıştır. Ders öğretmeni tarafından, örnek olayda geçen kavram ve bilgiler önceden yaptıkları çalışmalarla ve ellerindeki kaynaklarla birlikte anlamaya çalışmaları sağlanmıştır.

- ✓ Dersin ikinci saatinde öğrencilerin argümanlarındaki ilgili kısımları doldurmaları sağlanmıştır. Bir sonraki derste asit yağmurlarından bahsedileceği ders öğretmeni tarafından söylenerek konu hakkında bilgi edinmeleri gerektiğini vurgulanmıştır.
- ✓ Uygulamanın son haftasının son iki saati fen laboratuvarında geçirilmiştir. Laboratuvarda asitlerin ve bazların zarar verdikleri maddeleri belirlemek için maddelere asit ve bazlar damlatılarak hangi maddelerde nasıl sonuçların oluştuğunu öğrencilerin görmeleri sağlanmıştır. Asit yağmurlarının oluşması sonucunda günlük hayatta kullanılan malzemelerin nasıl etkileneceği hakkında tartışma ortamı oluşturulmuştur. Öğrencilerin argümanlarını tamamlamaları söylenmiştir.
- ✓ Uygulama sonucunda, konu başında gösterilen kavram haritası yardımıyla öğretim süreci boyunca öğrencilerde meydana gelen değişimlerin ortaya çıkarılması sağlanmıştır.
- ✓ Uygulama sonunda, öğrencilerden çalışma yaprakları ve oluşturdukları argümanlar toplanmıştır.

5. Hafta

- ✓ Uygulamanın tamamlanmasından bir hafta sonra ön-test olarak uygulanan ABBT, BSBT ve FBTÖ son test olarak deney grubu ve kontrol grubuna tekrar uygulanmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen veriler analiz edilmek için ilgili analiz programına yüklenerek gerekli analizlerin yapılması sağlanmıştır.

4.6.2. Kontrol grubunda yapılan uygulama

Çalışma kapsamında kontrol grubunda, dersin geleneksel yöntemle anlatımı yapılmıştır. Yani ders anlatımı sürecinde öğretmen aktif olarak rol almıştır. Uygulamayı yapan öğretmen tarafından, dersin düz anlatım ve soru-cevap tekniğine bağlı kalınarak işlenmesi sağlanmıştır. Kontrol grubunda, yıllık planda verilen kazanımlara bağlı kalınarak, yıllık planda verilen tarih aralığında ders işlenmiştir. Ders uygulanmasında laboratuvardan gerektiği kadar faydalanılmamıştır. Öğrenciler sınıf ortamında pasif bir şekilde öğretmenin verdiği bilgileri olduğu gibi alıp not tutarak gerçekleştirmişlerdir. Dersin anlatılmasında Fen Bilimleri ders kitabına bağlı kalınarak ders öğretmenin önceden hazırlamış olduğu etkinliklerin konunun ilerlemesine göre yapılması sağlanmıştır. Her hafta, konunun öğretmen tarafından yıllık planda belirtilen kazanımları düzenli bir şekilde öğrencilere aktarılmıştır.

Dersin başında bir önceki dersin tekrarı yapıp dersin sonunda o günün kazanımları tekrar edilmiştir. Ders arasında öğrencilere günün konusuyla ilgili sorular yöneltilerek öğrencilerin sorulara cevap vermeleri sağlanmıştır. Dersin işlenişi sırasında soru-cevap tekniği uygulanmıştır. Asitler ve bazlar konusu bittikten sonraki hafta, deney ve kontrol grubuna ön-test olarak uygulanan veri toplama araçları, son-test olarak uygulanarak öğrencilerden toplanan veriler analiz programına girilmiştir. Haftalara göre kontrol gurubunda hedeflenen kazanımlar Çizelge 4.3'teki kazanımlarla aynıdır.



5. BULGULAR

Bu bölümde “Fen Bilgisi Eğitiminde ATBÖ yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunda akademik başarı, fen bilgisi dersine karşı tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?” ana problem cümlesine cevap vermek için öğrencilerin ABBT, FBTÖ ve BSBT veri toplama araçlarına vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda toplanan nicel verilerin analizi yer almaktadır. Çalışma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen veriler analiz edilerek, veriler değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen tüm veriler normal dağılım göstermiş ve gereken istatistiksel analizler bu doğrultuda yapılmıştır.

5.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

Çalışma kapsamında belirlenen örneklem grubunu oluşturan Grup 1 ve Grup 2 öğrencilerine ABBT, FBTÖ ve BSBT veri toplama araçları ön test olarak uygulanmıştır. Grup 1 ve Grup 2 grubu öğrencilerinin ABBT, FBTÖ ve BSBT ön test puanları bağımsız örneklem t-test ile karşılaştırılmış ve bulgular Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Grupların ön test puanlarının bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırılması

Test Adı	Gruplar	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
ABBT Ön Test	Grup 1	34	5,176	2,46	67	-.502	.618
	Grup 2	35	5,457	2,19	65,635		
FBTÖ Ön Test	Grup 1	34	85,500	12,39	67	-.899	.372
	Grup 2	35	88,028	10,94	65,478		
BSBT Ön Test	Grup 1	34	36,588	13,55	67	-.554	.581
	Grup 2	35	39,114	14,68	66,938		

Grup 1, 34 kişiden, Grup 2 35 kişiden oluşmaktadır. ABBT ön test sonuçları analiz edildiğinde Grup 1’in akademik başarı ortalamaları 5,18, Grup 2’nin akademik başarı ortalamaları 5,46 olarak hesaplanmıştır.

FBTÖ ön test sonuçları analiz edildiğinde Grup 1’in tutum puanları ortalamaları 85,50, Grup 2’nin tutum puanları ortalamaları 88,03 olarak hesaplanmıştır. BSBT ön test sonuçları analiz edildiğinde Grup 1’in ön test bilimsel süreç beceri puanları 37,21, Grup 2’nin bilimsel süreç beceri puanları 39,11 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 5.1 incelendiğinde, Grup 1 ve Grup 2 öğrencilerinin ön test ABBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t=-0,502$; $p=0,618>0,05$). Benzer şekilde, Grup 1 ve Grup 2 öğrencilerinin ön test FBTÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t=-0,899$; $p=0,372>0,05$). Ayrıca, Grup 1 ve Grup 2 öğrencilerinin ön test BSBT puanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t=-0,554$; $p=0,581>0,05$). Çalışma kapsamında seçilen iki gruptan yansız atama yoluyla, Grup 1'in deney grubu, Grup 2'nin ise kontrol grubu olarak atanmasına karar verilmiştir.

5.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Uygulamaların ardından deney ve kontrol grubu öğrencilerine ABBT, FBTÖ ve BSBT veri toplama araçları son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABBT, FBTÖ ve BSBT son test puanları bağımsız örneklem t-test ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Çizelge 5.2'de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırılması

Test Adı	Gruplar	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
ABBT Son Test	DG	34	9,529	2,286	67	2,741	.008
	KG	35	7,914	2,593	66,383		
FBTÖ Son Test	DG	34	87,823	14,608	67	-.493	.623
	KG	35	89,457	12,871	65,425		
BSBT Son Test	DG	34	43,764	12,453	67	.883	.380
	KG	35	40,828	15,006	65,420		

Çizelge 5.2 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ABBT son test puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin ABBT son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t=2,741$; $p=0,008<0,05$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FBTÖ son test puanları karşılaştırıldığında, grupların FBTÖ son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t=-0,493$; $p=0,623>0,05$).

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT son test puanları karşılaştırıldığında, deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($t=0,883$; $p=0,380>0,05$).

5.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Kontrol grubu öğrencilerinin ABBT, FBTÖ ve BSBT ön test ve son test verileri bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılmış ve bulgular Çizelge 5.3'te verilmiştir.

Çizelge 5.3. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması

Test Adı	Testler	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
ABBT KG	Ön Test	35	5,457	2,187	34	-4,501	.000
	Son Test	35	7,914	2,593			
FBTÖ KG	Ön Test	35	88,028	10,942	34	-1,152	.257
	Son Test	35	89,457	12,871			
BSBT KG	Ön Test	35	39,114	14,678	34	-.865	.393
	Son Test	35	40,8286	15,00683			

Çizelge 5.3 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ABBT ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmektedir ($t=-4,501$; $p=0,000<0,05$).

Kontrol grubu öğrencilerinin FBTÖ ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında, ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmadığı görülmektedir ($t=-1,152$; $p=0,257>0,05$).

Kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında, ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmadığı görülmektedir ($t=-0,865$; $p=0,393>0,05$).

5.4. Deney Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin ABBT, FBTÖ ve BSBT ön test ve son test verileri bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılmış ve bulgular Çizelge 5.4'te verilmiştir.

Çizelge 5.4. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması

Test Adı	Testler	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
ABBT DG	Ön Test	34	5,176	2,455	33	-12,161	.000
	Son Test	34	9,529	2,286			
FBTÖ DG	Ön Test	34	85,500	12,385	33	-1,298	.203
	Son Test	34	87,823	14,608			
BSBT DG	Ön Test	34	36,588	13,826	33	-4,788	.000
	Son Test	34	43,764	12,453			

Bağımlı örneklem t-testi sonuçları, deney grubu öğrencilerinin ABBT ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir ($t=-12,161$; $p=0,000<0,05$).

Çizelge 5.4 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin FBTÖ ön test puanları ile FBTÖ son test puanları karşılaştırılması sonucunda, ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t=-1,298$; $p=0,203>0,05$).

Deney grubu öğrencilerinin BSBT ön test puanları ile BSBT son test puanları karşılaştırıldığında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmektedir ($t=-4,788$; $p=0,000<0,05$).

Çizelge 5.5. Ön test sonuçları kontrol altına alındığında elde edilen ANCOVA sonuçları

Veri Kaynağı	Kareler Ortalaması	Sd	F	p	Kısmi Eta Kare
Model	41,86	4	9,61	0,000	0,375
ABBT Ön Test**	19,30	1	4,43	0,039	0,065
FBTÖ Son Test**	24,23	1	5,56	0,021	0,080
BSBT Son Test**	34,92	1	8,02	0,006	0,111
Şube	42,67	1	9,8	0,003	0,133
Hata	4,36	64			

* $R^2= 0,375$ ** Kontrol altına alınan değişkenler

Çalışma kapsamında uygulanan ANCOVA analizinde uygulanan model, fen bilimleri dersi asitler ve bazlar konusundaki başarının % 38'ini açıklamaktadır ($R^2 = 0,375$). Çizelge 5.5'ten grupların ön test puanları kontrol altına alındığında ATBÖ yaklaşımının deney grubu lehine öğrencilerin akademik başarıları üzerine etki ettiği görülmektedir.

5.5. Öğrencilerin FLDR olarak Oluşturdukları Argümanlardan Elde Edilen Bulgular

Uygulama kapsamında, ders planına göre hazırlanmış, 3 bölümden oluşan Otantik Örnek Olay (OÖO), 4 adet Çalışma Kağıdı (ÇK) ve 3 adet Fen Laboratuvarı Deney Raporu (FLDR) kullanılmıştır. Toulmin'in argümantasyon modeline göre yazılmış olan FLDR'ler, öğrencilerin geliştirdikleri bilimsel argümanlarını ifade etmeleri için hazırlanmış kağıtlardır. Öğrencilere ders planına göre OÖO'ların ilgili kısmı sınıf ortamında okutularak, FLDR'lerindeki ve ÇK'larındaki ilgili kısımları doldurmaları istenmiştir.

Uygulama sırasında ilgili kazanımları içeren OÖO'lar bir ders öncesinde öğrencilere dağıtılarak OÖO'larda yer alan kavramlar hakkında genel bilgiler hakkında hazırlıklı gelmeleri sağlanmıştır. Haftanın ilk iki saatlik kısmı sınıf ortamında öğrencilerin, OÖO'larını ders başlamadan okumaları sağlanmış ve FLDR'lerde yer alan ilgili kısımları doldurmaları gerektiği belirtilmiştir.

Haftanın sonraki iki saatlik kısmı laboratuvar ortamında yapılması gereken deneylerin yapılması, FLDR'lerde eksik kalan kısımların doldurulması ve ÇK'ların doldurulması için ayrılmıştır.

Öğrenciler Öğrencilerin fen laboratuvarında yapmış oldukları deneyler ve yaptıkları diğer çalışmalar sonucunda tamamlanan FLDR'lerden ulaşılan veriler ve bulgular aşağıdaki gibidir.

5.5.1. 1. FLDR verilerinden elde edilen bulgular

Öğrencilerin OÖO'ları ve ÇK doğrultusunda argümanlarını oluşturmaları için FLDR hazırlanmıştır. Her FLDR araştırma sorusu, araştırma sorusuna cevap bulmak için neler yaptım, iddiam, veriler, gerekçe, destekleyici, çürütücüler ve bilimsel argümanım kısımlarından oluşmaktadır. Bu raporlar öğrencilere ders planında yer alan konu sırasına göre dağıtılmıştır. Uygulamanın ikinci haftasında öğrencilere “Günlük hayatta karşılaşılan asit ve bazları nasıl ayırt ederiz?” deneyi adını taşıyan FLDR dağıtılmıştır.

Laboratuvarda gerçekleştirilen etkinlikte öğrenciler daha önce yapmış oldukları çalışmalar doğrultusunda FLDR’de yer alan araştırma sorusu, iddiam ve veriler kısımlarını doldurmuşlardır. Öğrenciler laboratuvarda gereken deneyleri yaparak FLDR’nin tamamını doldurmuşlar ve argümanlarını tamamlamışlardır.

Öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılan asit ve bazları nasıl ayırt ederiz? FLDR’inde yer alan kısımlar ile ilgili bulgular ekler kısmında çizelge şeklinde verilmiştir. Aynı zamanda bilimsel argümanım kısmına yönelik öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar ve elde edilen bulgular Çizelge 5.6’daki gibidir.

Çizelge 5.6. Günlük hayatta karşılaşılan asit ve bazları nasıl ayırt ederiz? FLDR’inden elde edilen bulgular

Cevaplar	Cevap Sayısı
Asitlerin tadı ekşidir.	30
Asitler mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler.	27
Asitler dokunulduğunda yakıcı his verirler.	28
Asitler suda iyonlaştıklarında ortama H ⁺ iyonu verirler.	20
Asitler pH cetvelinde 0-7 arasında değer alırlar.	21
Bazların tadı acıdır.	30
Bazlar kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirirler.	27
Bazlar dokunulduğunda kayganlık hissi verirler.	28
Bazlar suda iyonlaştıklarında ortama OH ⁻ iyonu verirler.	20
Bazlar pH cetvelinde 7-14 arasında değer alırlar.	21
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	4

- 34 kişiden oluşan deney grubu öğrencileri asitler ve bazlar konusunda hazırlanan FLDR de yer alan araştırma sorusu kısmına; asit ve bazlar hangi maddelerde bulunabilir?, ayırt etmek için hangi yöntemleri kullanabiliriz? ifadelerini kullanmışlardır.

Örnek 1: Deney grubu öğrencilerinden birisi, asitler ve bazlarla ilgili FLDR’de yer alan araştırma sorusu kısmına “1-Hangi maddelerde bulunabilir?, 2-Ayırt etmek için hangi yöntemleri kullanabiliriz?” şeklinde ifadeler kullanmıştır.

- 34 kişiden oluşan deney grubu öğrencileri asitler ve bazlar konusunda hazırlanan FLDR de yer alan araştırma sorusuna cevap bulabilmek için neler yaptım kısmına, önceden yaptıkları çalışmalar doğrultusunda genel olarak; “asitler ve bazların tadına baktım, asitler ve bazlara dokundum, turnusol kağıdı kullandım, pH cetveli kullandım.” cevaplarını vermişlerdir.

- Deneý grubu öğrencileri asitler ve bazlar konusuyyla ilgili olarak hazırlanan FLDR’de iddiam kısmına genel olarak; “maddelerin tadına bakarak, dokunarak, pH cetveli ile ve turnusol kağıdı ile asit mi, baz mı olduklarını ayırt edebilirim.” ifadelerini kullanmışlardır.
- Öğrenciler iddiaları doğrultusunda oluşturdukları veriler, asitler ve bazların ayırt edilmesinde genel olarak duyuların, pH cetvelinin, turnusol kağıdının etkisinden bahsetmişlerdir. Veri kaynağı olarak, fen bilimleri ders kitabını, laboratuvarında yapmış oldukları deneylerin sonuçlarını kullanmışlardır.

Örnek 2: Deneý grubu öğrencilerinden birisi veri kaynağı olarak ders kitabını ve laboratuvarında yapmış oldukları deneylerin sonuçlarını ifade etmiştir. “Limonun, biberin tadına bakarak asit mi?, baz mı? olduğunu ayırt edebildik. pH cetveli kullanarak asit bazları ayırt edebildik ve turnusol kağıdıyla asit ve bazları ayırt edebiliriz.” şeklinde konuyla ilgili verilerini ifade etmiştir.

- Deneý grubu öğrencileri, verilerin iddialarını desteklediğini yani gerekçelerini, asitlerin tadının ekşi olduğu, bazların tadının acı olduğu, pH cetvelinde 0-7 aralığında değer alan maddelerin asit olduğu, pH cetvelinde 7-14 arasında değer alanların baz olduğunu belirtmişlerdir.
- Deneý grubu öğrencileri, yaptıkları araştırmalar ve deneyler sonucunda asitler ve bazlarla ilgili iddialarını destekleyici olarak; laboratuvarında deney malzemesi olarak kullandıkları limon, sabun, sirke, aspirin suyu, çamaşır suyu gibi maddelerin iddialarını desteklediğini belirtmişlerdir.
- Deneý grubu öğrencilerinin araştırma verilerinde ve çalışma kağıtlarında belirttikleri cevaplarına bakıldığında, çürütücü olarak asitlerin H^+ , bazların ise OH^- iyonu içerdiğini belirtmişlerdir. Ancak yaptıkları araştırma sonucunda; SO_2 , CO_2 ve CH_3COOH gibi kimyasal maddelerin H^+ iyonu içermiyormuş gibi görünürken asit olduğunu, NH_3 ’ün ise OH^- iyonu içermiyor gibi görünmesine rağmen baz olduğunu belirtmişlerdir.
- Deneý grubu öğrencileri yaptıkları çalışmalar ve araştırmalar sonucunda “Günlük hayatta karşılaşılan asit ve bazları nasıl ayırt ederiz?” FLDR’sine yönelik oluşturdukları bilimsel argümanım kısmında genel olarak şu ifadeleri kullanmışlardır.

Asitler, pH cetvelinde 0-7 aralığında değer alırlar, tatları ekşidir, turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler, elde yakıcı his uyandırırklar, suda iyonlaştıklarında ortama H⁺ iyonu verirler.

Bazlar ise, pH cetvelinde 7-14 aralığında değer alırlar, tatları acıdır, turnusol kağıdını mavi renge dönüştürürler, ele kayganlık hissi verirler ve suda iyonlaştıklarında ortama OH⁻ iyonu verirler. İfadelerini kullanmışlardır.

Örnek 3: Deney grubu öğrencilerinden birisi bilimsel argümanında şu ifadeleri kullanmıştır. “Asitler ekşidir. Dokunulduğunda yakıcıdır. Suda H⁺ iyonu verirler. pH cetvelinde 0-7 arasındadırlar. Turnusol kağıdını kırmızıya çevirir. Bazlar acıdır. Kaygandırklar. Suda OH⁻ iyonu verirler. pH cetvelinde 7-14 arasındadırlar. Turnusol kağıdını maviye çevirirler.”

5.5.2. 2. FLDR verilerinden elde edilen bulgular

Uygulamanın üçüncü haftasında öğrencilere konu bakımından bağlantılı olan “Nötralleşme Tepkimeleri” ve “Asit-Bazların İnsan Vücuduna ve Malzemelere Etkileri” deney adını taşıyan FLDR’ler dağıtılmıştır. Üçüncü hafta laboratuvarında gerçekleştirilen etkinlikte, öğrenciler daha önce yapmış oldukları çalışmalar doğrultusunda FLDR’lerde yer alan araştırma sorusu, iddiam ve veriler kısımlarını doldurmuşlardır. Öğrenciler laboratuvarında gereken deneyleri yaparak FLDR’nin tamamını doldurmuşlar ve argümanlarını tamamlamışlardır.

Öğrencilerin nötralleşme tepkimeleri FLDR’sinde yer alan kısımlar ile ilgili bulgular ekler kısmında çizelge şeklinde verilmiştir. Aynı zamanda bilimsel argümanım kısmına yönelik öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar ve elde edilen bulgular Çizelge 5.7’deki gibidir.

Çizelge 5.7. Nötralleşme tepkimeleri FLDR’sinden elde edilen bulgular

Cevaplar	Cevap Sayısı
Asit ve bazların tepkimesi sonucu tuz ve su oluşur.	26
Her asit ve baz nötralleşme tepkimesi gerçekleştirmez.	26
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	8

- Deneý grubu öğrencileri üçüncü hafta nötralleşme tepkimeleri ile ilgili verilen FLDR'nin araştırma sorusu kısmına OÖO'da ve ÇK'da bulunan sembollerin ne anlama geldiğini, nötralleşmenin ne demek olduğunu, asitler ve bazların birleşmesi sonucu hangi maddelerin ortaya çıkacağını, asitler ve bazların ne tür maddelere zarar verdiklerini OÖO'dan yola çıkarak araştırma sorusu olarak belirtmişlerdir.

Örnek 4: Deneý grubu öğrencilerinden birisi araştırma sorusu kısmına; "Asitler ve bazların birleşimi sonucunda hangi zararlı kimyasal maddeler oluşur? Bu maddeler insanlara ne gibi zararlar verir. Nötralleşme tepkimesi nedir?, nasıl oluşur?" ifadelerini kullanmıştır.

- 34 kişiden oluşan deneý grubu öğrencileri nötralleşme tepkimeleri ile ilgili hazırlanan FLDR'de yer alan araştırma sorusuna cevap bulabilmek için neler yaptım kısmına önceden yaptıkları çalışmalardan yola çıkarak genel olarak şu ifadeleri kullanmışlardır; "asitler ve bazların tadına baktım, asitler ve bazlara dokundum, turnusol kağıdı kullandım, pH cetveli kullandım ve deneý yaptık." ifadelerini kullanmışlardır.
- Deneý grubu öğrencileri asitler ve bazlar konusu nötralleşme tepkimeleri ile ilgili önceden yapmış oldukları çalışmalardan yola çıkarak FLDR'de iddiam kısmına; "nötralleşme tepkimesi asit ve bazın su ve tuzun oluşmasıdır, asitler metal ve mermerlere zarar verirken, bazlar porselen ve cam maddelere zarar verir." ifadeleri kullanılmıştır.

Örnek 5: Deneý grubu öğrencilerinden birisi nötralleşme ile ilgili FLDR'de iddiam kısmında "Nötralleşme tepkimesi asit ve bazların birleşmesiyle oluşur. Asit ve bazlar birleşerek su-tuz oluşturur. Asitler metallere, bazlar ise porselenlere ve cam maddelerle tepkime verir." ifadelerini kullanmıştır.

- Öđrenciler iddiaları doğrultusunda nötralleşme tepkimesi ile ilgili veriler kısmında şu ifadeleri kullanmışlardır. "Deneý sonuçlarını kullandım, fen bilimleri kitabındaki bilgileri kullandım, asitler ve bazların eşyalar üzerindeki etkilerini gördüm, öğretmenimizin yönlendirmelerinden faydalandım." şeklinde oluşturdukları veri toplama araçlarını ifade etmişlerdir.

- Deneý grubunu oluşturan öğrenciler nötralleşme tepkimeleri ile ilgili verilerinin iddialarını desteklediğini yani gerekçelerini řu ifadelerle belirtmişlerdir. Öđrenciler “Asitler ve bazların bir araya getirilmesiyle tuz ve su oluşumunu gözlemledim, kimyasal maddelerin üzerinde bulunan sembollerin madde hakkında bilgi verdiğini anladım, deney yaparak asitlerin paslanmış demir üzerindeki etkisini gördüm.” gibi ifadelerle gerekçelerini bildirmişlerdir.

Örnek 6: Deneý grubu öđrencilerinden birisi nötralleřme tepkimeleri ile ilgili olarak gerekçesini řu řekilde ifade etmiřtir. “Deneý yaparak asitlerin paslanmış demiri nasıl deldiđi sonucuna ulařtım. Yaptıđımız deney sonucunda oluřan tuz ve su hipotezimizi destekledi.”

- Deneý grubu öğrencileri yaptıkları araştırmalar ve deneyler sonucunda nötralleşme tepkimeleri ile ilgili iddialarını destekleyici olarak; “Hidroklorik asit (HCl) ve Sodyum hidroksit (NaOH) maddeleri karıştırıldığında tuz ve su oluşturur, sülfirik asit ve kalsiyum hidroksit karıştırıldığında tuz ve su oluşur.” ifadeleri yer almaktadır.

Örnek 7: Deneý grubu öđrencilerinden birisi “ $HCl + KOH \longrightarrow H_2O + NaCl$ ” tepkimesini ve “ $H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2H_2O + CaSO_4$ ” tepkimesini belirterek iddialarına destekleyici olarak göstermiřtir.

- Deneý grubu öğrencileri araştırma verilerinde ve çalışma kağıtlarında belirttikleri cevaplarından yola çıkarak çürütücülerini řu ifadelerle belirtmişlerdir. “Her asit ve baz nötralleşme tepkimesi vermez, asitler ve bazların miktarı ve kuvveti aynı düzeyde olmalıdır.” şeklinde belirtmişlerdir.

Örnek 8: Deneý grubu öđrencilerinden birisi; “Maddelerin miktarı farklı ise nötralleřme tepkimesi olmaz, 2 asit bir araya geldiđinde de oluřmaz.” ifadelerini kullanmıřtır.

- Deneý grubu öğrencileri yaptıkları çalışmalar ve araştırmalar sonucunda “Nötralleřme Tepkimeleri” FLDR’sine yönelik oluşturdukları bilimsel argümanım kısmına genel olarak řu ifadeleri kullanmışlardır.

“Asitler ve bazlar karıştırıldığında tuz ve su ortaya çıkar. Asit ve baz tepkimelerine nötralleşme tepkimesi denir, asitler mermer ve metallere zarar verirken bazlar cam ve porselenlere zarar verir.” ifadeleri kullanılmıştır.

Deney grubu öğrencilerinden birisi; “ Asit ve baz karıştırıldığında su ve tuz oluşur. Her asit ve baz nötrleşme tepkimesi vermez.” ifadesini kullanmıştır.

Öğrencilerin asit-bazların insan vücuduna ve malzemelere etkisi FLDR’inde yer alan kısımlar ile ilgili bulgular ekler kısmında çizelge şeklinde verilmiştir. Aynı zamanda bilimsel argümanım kısmına yönelik öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar ve elde edilen bulgular Çizelge 5.8’deki gibidir.

Çizelge 5.8. Asit-bazların insan vücuduna ve malzemelere etkisi FLDR’sinden elde edilen bulgular

Cevaplar	Cevap Sayısı
Asitler metaller ve mermere zarar verir.	27
Bazlar cam ve porselene zarar verir.	27
Asitler insan vücudunda yakıcı his bırakır.	27
Bazlar insan vücudunda kayganlık hissi uyandırır.	27
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	7

- Deney grubu öğrencileri üçüncü hafta asit ve bazların insan vücuduna ve malzemelere etkileri ile ilgili verilen FLDR’nin araştırma sorusu kısmına OÖO’da anlatılan olay üzerinden genel olarak şu soru üzerinde durmuşlardır: “Asitler ve bazlar insan vücuduna ve malzemelere zarar verir mi?”.
- 34 kişiden oluşan deney grubu öğrencileri asit ve bazların etkileri ile ilgili hazırlanan FLDR’de yer alan araştırma sorusuna cevap bulabilmek için neler yaptım kısmına önceden yaptıkları çalışmalar doğrultusunda; fen bilimleri ders kitabı ve yapılan deneyleri belirtmişlerdir.
- Deney grubu öğrencileri asitler ve bazların etkileri ile ilgili etkileri ile ilgili önceden yapmış oldukları çalışmalardan yola çıkarak FLDR’de iddiam kısmına; “asitler ve bazlar insan vücuduna ve malzemelere zarar verir.” ifadelerini kullanmışlardır.
- Öğrenciler iddiaları doğrultusunda asitler ve bazların insan vücuduna ve malzemelere etkisi ile ilgili veriler kısmında şu ifadeleri kullanmışlardır. Fen bilimleri ders kitabında yer alan bilgiler, fen bilimleri ders öğretmenin yönlendirmeleri ile oluşturulan veriler, öğrencilerin iddialarını ispatlamaya yönelik verileri oluşturduğunu ifade edilmiştir.

- Deneş grubunu oluşturan öğrenciler asitler ve bazların insan vücuduna ve malzemelere etkisi ile ilgili verilerinin iddialarını desteklediğini yani gerekçelerini şu ifadelerle belirtmişlerdir. Asitler insan vücudunda yakıcı his uyandırırılar asitlerin gücüne göre insan vücudunda verecekleri zararın artacağı verilerine ulaşmışlardır. Bazların insan cildinde kayganlık hissi verdiğini bazı bazların solunuma ve cilde zarar verdiği belirtilmiştir.
- Deneş grubu öğrencileri yaptıkları araştırmalar ve deneyler sonucunda, “asitler ve bazların insan vücuduna ve malzemelere etkisi ile ilgili iddialarını destekleyici olarak; asitler ve bazlar koklandığında burnumuzu yakar, göze zarar verir, elimizin yanmasına sebep olur, asitler metallerin ve mermerlerin zarar görmesine sebep olur, bazlar cam ve porselenlerin zarar görmesine sebep olur.” ifadelerini kullandı.
- Deneş grubu öğrencileri asitler ve bazların insan vücuduna ve malzemelere etkisi ile ilgili araştırma verilerine ve çalışma kağıtlarında belirttikleri cevaplarından yola çıkarak çürütücü olarak ifade belirtmemişlerdir.
- Deneş grubu öğrencileri yaptıkları çalışmalar ve araştırmalar sonucunda “Asit-bazların insan vücuduna ve malzemelere etkileri” FLDR’sine yönelik oluşturdukları bilimsel argümanınım kısmına genel olarak şu ifadeleri kullanmışlardır.

“Asitler, metaller ve mermerlere zarar veririken bazlar cam ve porselen maddelere zarar verir. Asitler insan vücudunda yakıcı his bırakır. Bazlar kayganlık hissi verir.” ifadelerini kullanmışlardır.

5.5.3. 3. FLDR verilerinden elde edilen bulgular

Dördüncü hafta öğrencilere “Asit Yağmurlarının Oluşumu ve Çevreye Etkileri” deneş adını taşıyan FLDR dağıtılmıştır. Dördüncü hafta laboratuvarında gerçekleştirilen etkinlikte öğrenciler daha önce yapmış oldukları çalışmalar doğrultusunda FLDR’de yer alan araştırma sorusu, iddiam ve veriler kısımlarını doldurmuşlardır. Öğrenciler laboratuvarında gereken deneyleri yaparak FLDR’nin tamamını doldurmuşlar ve argümanlarını tamamlamışlardır.

Öğrencilerin asit yağmurlarının oluşumu ve çevreye etkileri FLDR’sinde yer alan kısımlar ile ilgili bulgular ekler kısmında çizelge şeklinde verilmiştir. Aynı zamanda bilimsel argümanınım kısmına yönelik öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar ve elde edilen bulgular Çizelge 5.9’daki gibidir.

Çizelge 5.9. Asit yağmurlarının oluşumu ve çevreye etkileri FLDR'sinden elde edilen bulgular

Cevaplar	Cevap Sayısı
Asit yağmurları, fosil yakıtların oluşturmuş olduğu gazların içerisinde bulunan SO ₂ , CO ₂ ve NO ₂ gibi gazların yağmur bulutlarına karışarak yer yüzüne yağmur olarak yağmasıdır.	27
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	7

- Deneysel grubu öğrencileri dördüncü hafta asit yağmurlarının oluşumu ve çevreye etkileri ile ilgili verilen FLDR'nin araştırma sorusu kısmına OÖO'da anlatılan olay üzerinden şu soruları belirlemişlerdir. "Asit ve bazlar insan vücuduna ne gibi zararlar verir?, Asit yağmurları nasıl oluşur?, Asit yağmurları çevreye nasıl zararlar verir?, Asit yağmurunu oluşturan maddeler nelerdir?"
- 34 kişiden oluşan deneysel grubu öğrencileri asit yağmurlarının oluşumu ve çevreye etkileri ile ilgili hazırlanan FLDR'de yer alan araştırma sorusuna cevap bulabilmek için neler yaptım kısmına önceden yaptıkları çalışmalar doğrultusunda; bazı internet sitelerini, fen bilimleri ders kitabını, fen bilimleri ders öğretmenini ve yapmış oldukları deneyleri belirtmişlerdir.
- Deneysel grubu öğrencileri asitler ve bazlar konusu asit yağmurlarının oluşumu ve çevreye etkileri ile ilgili önceden yapmış oldukları çalışmalardan yola çıkarak FLDR'de iddiam kısmına; "sobalardan ve sanayi bacalarından çıkan gazlar asit yağmurlarına sebep olur, asit yağmurlarının çevreye zarar verir, araba egzozlarından çıkan gazlar asit yağmurlarına sebep olur, asit yağmurları toprağa, havaya ve suya zarar verir." ifadelerini kullanmışlardır.

Örnek 9: Deneysel grubu öğrencilerinden birisi asit yağmurları ile ilgili FLDR'de iddiam kısmında "Fabrika gazları, araba gazları, soba bacalarından çıkan gazlar asit yağmurlarına sebep olur. Asit yağmurları toprağa, suya ve havaya zarar verir." ifadelerini kullanmıştır.

- Öğrenciler iddiaları doğrultusunda asit yağmurları ile ilgili veriler kısmında şu ifadeleri kullanmışlardır, fen bilimleri ders kitabında yer alan bilgiler, fen bilimleri ders öğretmenin yönlendirmeleri, bazı internet sitelerinden alınan bilgilerin öğrencilerin iddialarına veri olarak kullandıklarını ifade etmişlerdir.
- Deneysel grubunu oluşturan öğrenciler asit yağmurları ile ilgili verilerinin iddialarını desteklediğini yani gerekçelerini şu ifadelerle belirtmişlerdir, "Asit yağmurlarının toprağa, havaya ve suya zarar verdiğini gözlemledik, asit yağmuru canlıların zarar görmesine sebep olur." ifadelerini kullanmışlardır.

- Deneý grubu öğrencileri yaptıkları araştırmalar ve deneyler sonucunda asit yağmurları ile ilgili iddialarını destekleyici olarak; “fosil yakıtların atıkları asit yağmurlarının oluşmasına sebep oldu, asit yağmurları tarihi eserlere, ormanlara, evlere ve sulara zarar verir.” ifadelerini kullanmışlardır.
- Deneý grubu öğrencileri asit yağmurları ile ilgili araştırma verilerine ve çalışma kağıtlarında belirttikleri cevaplarından yola çıkarak ürütücü olarak ifade belirtmemişlerdir.
- Deneý grubu öğrencileri yaptıkları çalışmalar ve araştırmalar sonucunda “Asit Yağmurlarının Oluřumu ve evreye Etkileri” FLDR’sine yönelik oluşturdukları bilimsel argümanın kısmına genel olarak řu ifadeleri kullanmışlardır.

“Asit yağmurları, fosil yakıtların oluşturmuş olduğu gazların içerisinde bulunan SO₂, CO₂ ve NO₂ gibi gazların yağmur bulutlarına karışarak yeryüzüne yağmur olarak yağmasıdır.” şeklinde ifade etmişlerdir.

Örnek 10: Deneý grubu öğrencilerinden birisi, “Asit yağmurları bacalardan, araba egzozlarından çıkan gazlar sonucunda oluşur. Asit yağmurlarının içinde SO₂, NO₂ ve CO₂ gazları vardır. Asit yağmurları doğaya zarar vermektedir. Metallerin ve tarihi eserlerin aşınmasına da sebep olur. Toprađa, suya, havaya zarar verir. Ayrıca suda yaşayan canlılara da zarar verir.” ifadelerini kullanmıştır.

5.6. İstatistiksel Hipotezlerin Değerlendirilmesi

Bu bölümde çalışmanın belirlenen hipotezleri değerlendirilmiştir.

H₀1: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile asit-baz konusunu öğrenen deneý grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarıları ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Sonuç 1: ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılan asit-baz konusunun deneý grubu öğrencilerinin ön test akademik başarı puanları ile geleneksel yöntemle uygulaması yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test akademik başarı puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir (p>0,05). Bu bulgu, deneý ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir. Bu sebeple H₀1 desteklenmiştir.

H₀2: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi fen bilimleri dersi tutumları ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi fen bilimleri dersi tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Sonuç 2: ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılan asit-baz konusunun deney grubu öğrencilerinin ön test fen bilimleri dersi tutum puanları ile geleneksel yöntemle uygulaması yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test fen bilimleri dersi tutum puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi fen bilimleri dersi tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir. Bu sebeple H₀2 desteklenmiştir.

H₀3: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel süreç becerileri ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Sonuç 3: ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılan asit-baz konusunun deney grubu öğrencilerinin ön test bilimsel süreç beceri puanları ile geleneksel yöntemle uygulaması yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test bilimsel süreç beceri puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel süreç becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir. Bu sebeple H₀3 desteklenmiştir.

H₀4: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası akademik başarıları ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Sonuç 4: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılan asit-baz konusunun deney grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanları ile geleneksel yöntemle uygulaması yapılan kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanları karşılaştırıldığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artışın olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Bu bulgu, otantik örnek olay destekli ATBÖ yaklaşımının asit-baz konusunda öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı sonucunu ortaya koymaktadır. Bu sebeple H_04 reddedilmiştir.

H_05 : Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası fen bilimleri dersi tutumları ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası fen bilimleri dersi tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Sonuç 5: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılan asit-baz konusunun deney grubu öğrencilerinin son test fen bilimleri dersi tutum puanları ile geleneksel yöntemle uygulaması yapılan kontrol grubu öğrencilerinin son test fen bilimleri dersi tutum puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası fen bilimleri dersi tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir. Bu sebeple H_05 desteklenmiştir.

H_06 : Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası bilimsel süreç becerileri ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Sonuç 6: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılan asit-baz konusunun deney grubu öğrencilerinin son test bilimsel süreç beceri puanları ile geleneksel yöntemle uygulaması yapılan kontrol grubu öğrencilerinin son test bilimsel süreç beceri puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası bilimsel süreç becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir. Bu sebeple H_06 desteklenmiştir.

H_07 : Geleneksel yöntemle asit-baz konusunu öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Sonuç 7: Geleneksel yöntemle uygulaması yapılan asit-baz konusunun öğrencilerin akademik başarı puanlarında, kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu görülmektedir.

Bu bulgu, öğrencilerin fen bilimleri dersinde geleneksel yöntemle gerçekleştirilen ders uygulamasının akademik başarı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir ($p < 0,05$). Bu sebeple H_07 reddedilmiştir.

H_08 : Geleneksel yöntemle asit-baz konusunu öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası fen bilimleri dersi tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Sonuç 8: Geleneksel yöntemle uygulaması yapılan asit-baz konusunun öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum puanlarında, kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin fen bilimleri dersinde geleneksel yöntemle gerçekleştirilen ders uygulamasının fen bilimleri dersi tutumları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir ($p > 0,05$). Bu sebeple H_08 desteklenmiştir.

H_09 : Geleneksel yöntemle ile asit-baz konusunu öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Sonuç 9: Geleneksel yöntemle uygulaması yapılan asit-baz konusunun öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanlarında, kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin fen bilimleri dersinde geleneksel yöntemle gerçekleştirilen ders uygulamasının bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir ($p > 0,05$). Bu sebeple H_09 desteklenmiştir.

H_010 : Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Sonuç 10: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunda öğrencilerin akademik başarı puanlarında, deney grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin fen bilimleri dersinde ATBÖ yaklaşımı ile gerçekleştirilen ders uygulamasının akademik başarı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir ($p < 0,05$). Bu sebeple H_010 reddedilmiştir.

H₀11: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası fen bilimleri dersi tutumları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Sonuç 11: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunda öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum puanlarında, deney grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin fen bilimleri dersinde ATBÖ yaklaşımı ile gerçekleştirilen ders uygulamasının fen bilimleri dersi tutumları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir ($p>0,05$). Bu sebeple H₀11 desteklenmiştir.

H₀12: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Sonuç 12: Otantik örnek olayla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile asit-baz konusunda öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanlarında, deney grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin fen bilimleri dersinde ATBÖ yaklaşımı ile gerçekleştirilen ders uygulamasının bilimsel süreç beceriler üzerinde anlamlı bir etkisi oluşturduğunu göstermektedir ($p<0,05$). Bu sebeple H₀12 reddedilmiştir.

6. SONUÇLAR

Çalışma kapsamında, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntemle (düz anlatım, soru-cevap) ders uygulaması yapılırken, deney grubu öğrencilerine Otantik Örnek Olay Destekli ATBÖ yaklaşımı uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları, fen bilgisi dersine olan tutumları ve bilimsel süreç becerileri karşılaştırılmıştır.

Çalışma kapsamında, ATBÖ uygulaması yapılan deney grubu ve geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna uygulanan ön test puanları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Yapılan t-testi sonuçlarına bakıldığında (Bkz. Çizelge 5.1), deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ABBT, FBTÖ ve BSBT ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Bu bulgu doğrultusunda, yansız atama yoluyla gruplardan biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak atanmıştır.

Araştırma sürecinde deney grubu öğrencileri ATBÖ yaklaşımı ile kontrol grubu ise geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim görmüşlerdir. Araştırma sürecinin başında deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test olarak uygulanan ABBT, araştırma süreci tamamlandığında tekrar son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubuna ait son test ABBT puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla, bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları deney ve kontrol gruplarının son test ABBT puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu ortaya koymuştur (Bkz. Çizelge 5.2).

Araştırma sürecinin başında deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test olarak uygulanan FBTÖ, uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerine son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ait son test FBTÖ puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla, bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonucunda, deney ve kontrol grupları son test FBTÖ puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya konmuştur (Bkz. Çizelge 5.2).

Araştırma sürecinin başında deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test olarak uygulanan BSBT, uygulamanın sonunda, deney ve kontrol grubuna son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubuna ait son test BSBT puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla, bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır.

Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları deney grubunun son test BSBT puanları ile kontrol grubunun BSBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur (Bkz. Çizelge 5.2).

Araştırma sürecinde kontrol grubu öğrencileri, geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim görmüşlerdir. Uygulama sonunda, kontrol grubu öğrencilerine son test olarak ABBT uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla, bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Bağımlı örneklem t-testi sonuçları kontrol grubu ABBT ön test ve son test puanları arasında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu ortaya koymuştur (Bkz. Çizelge 5.3).

Uygulamanın sonunda, kontrol grubu öğrencilerine son test olarak FBTÖ uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test FBTÖ puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla, bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Bağımlı örneklem t-testi sonuçları, kontrol grubu FBTÖ ön test ve son test puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur (Bkz. Çizelge 5.3).

Uygulamanın sonunda, kontrol grubu öğrencilerine son test olarak BSBT uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son BSBT puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla, bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Bağımlı örneklem t-testi sonuçları, kontrol grubu BSBT ön test ve son test puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur (Bkz. Çizelge 5.3).

Uygulama kapsamında, deney grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak ABBT uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test ABBT puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla, bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Bağımlı örneklem t-testi sonuçları, deney grubu ön test ve son test ABBT puanları arasında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu sonucunu ortaya koymuştur (Bkz. Çizelge 5.4).

Uygulama kapsamında, deney grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak FBTÖ uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test FBTÖ puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla, bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır.

Bağımlı örneklem t-testi sonuçları, deney grubu ön test ve son test FBTÖ puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucunu ortaya koymuştur (Bkz. Çizelge 5.4).

Uygulama kapsamında, deney grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak BSBT uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test BSBT puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla, bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Bağımlı örneklem t-testi sonuçları, deney grubu ön test ve son test BSBT puanları arasında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

6.1. Uygulama Kapsamında Öğrencilerin Oluşturdukları Argümanlarla İlgili Sonuçlar

Çalışma kapsamında asitler ve bazlar konusu ile hazırlanan OÖO, ÇK ve FLDR'ler incelendiğinde, otantik örnek olayların öğrencilerin dikkatini çekmede ve öğrencileri araştırmaya yönlendirmede etkili olduğu görülmüştür. ÇK'lar sayesinde öğrencilerin kavramsal, sembolik ve tanımsal bilgileri öğrenmede, uygulanan yöntemin yönlendirici etkisi olduğu görülmüştür. Öğrencilerin “Günlük hayatta karşılaşılan asit ve bazları nasıl ayırt ederiz?” FLDR'si incelendiğinde genel olarak “araştırma sorusu”, “araştırma sorusuna cevap bulabilmek için neler yaptım” ve “iddiam” kısımları doğru olarak ifade edilmiştir. Ancak öğrencilerin bir kısmının veriler, gerekçe, destekleyici, çürütücü ve bilimsel argümanım kısmını oluştururken zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin “Nötralleşme tepkimeleri” ve “Asit-bazların insan vücuduna ve malzemelere etkisi” FLDR'leri için oluşturdukları argümanlarında genel olarak araştırma sorusu, araştırma sorusuna cevap bulabilmek için neler yaptım, iddiam ve bilimsel argümanım kısımlarını oluştururken doğru ifadeler kullandıkları görülmüştür. Ancak veriler, destekleyici ve çürütücülerin oluşturulmasında öğrencilerin zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin son FLDR'si olan “Asit yağmurları oluşumu ve çevreye etkileri” kısmında öğrencilerin araştırma sorusu, araştırma sorusuna cevap bulabilmek için neler yaptım, iddiam, veriler, gerekçe ve bilimsel argümanım kısmını genel olarak doğru ifade ettikleri görülmüştür. Ancak destekleyici ve çürütücüler kısmında öğrenciler yetersiz kalmış, hatta çürütücüler kısmına hiçbir öğrenci herhangi bir görüş belirtmemiştir.

Öğrencilerin FLDR'leri incelendiğinde, bilimsel argümanların oluşturulmasında öğrencilerin zorlandıkları ve düzenli argüman oluşturamadıkları görülmektedir. Ancak ATBÖ yaklaşımı süresinde öğrencilerin oluşturdukları argümanların daha düzenli hale geldiği, argüman bileşenlerinin daha anlamlı cevaplandırılmaya çalışıldığı görülmektedir.

Öğrencilerin günlük yaşantılarına uygun olarak hazırlanan otantik örnek olaylar, asit ve bazlar hakkındaki kavramların, öğrencilerin yaşadıkları çevrelerine ve yaşantılarına uygun olarak hazırlanması, öğrencilerin argümanlarını oluşturmalarını ve otantik örnek olay destekli hazırlanan ÇK'larında bulunan sorulara verdiği cevapları oluşturmada kolaylık sağladığı görülmüştür.

7. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Deney grubunda gerçekleştirilen otantik örnek olay yazımına dayalı asitler ve bazlar konusunda ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılan ve kontrol grubunda geleneksel yöntem (öğretmen merkezli, düz anlatım ve soru-cevap tekniği) ders uygulaması yapılan grupların her ikisine de çalışmanın başlangıcında ve sonunda ABBT uygulanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu ABBT son test puanları karşılaştırıldığında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. Bu durum ATBÖ yaklaşımına göre ders uygulaması yapılan deney grubu öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarının daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Literatüre bakıldığında bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer olarak, Tekeli (2009) çalışmasında, asit-baz konusunda argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin soru çözme başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışma ve Tekeli'nin yapmış olduğu çalışmaya bakıldığında ATBÖ yaklaşımı fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmektedir.

ATBÖ yaklaşımı fen bilimleri dersi kapsamında sadece asit-baz konusunda değil diğer fen bilimleri konularında da öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı literatürde görülmektedir. Örneğin, Yeşiloğlu (2007) çalışmasında, geleneksel yöntemle öğrenim görmekte olan öğrencilerin gazlar konusundaki akademik başarılarının, argümantasyon yöntemi ile öğrenim görmekte olan öğrencilerin akademik başarısından daha düşük olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Altun (2010) çalışmasında, argümantasyon odaklı öğretim yönteminin, geleneksel yöntemle göre 7. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki akademik başarılarını anlamlı derecede arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Polat (2014) çalışmasında, argümantasyon yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Öğrencilere atomun yapısı konusunda uygulanan akademik başarı testinden elde edilen puanlara bakıldığında, argümantasyon yöntemi ile uygulaması yapılan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları, geleneksel yöntemle uygulaması yapılan kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Deniz (2014) çalışmasında, toplumbilimsel argümantasyona dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin çevre konusunda akademik başarılarını arttırdığını ortaya koymuştur.

Kabataş-Memiş (2011) çalışmasında, 6. sınıf “yaşamımızdaki elektrik” ve “madde ve ısı” ünitelerinde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını ve daha anlamlı öğrenmeler oluşturduğunu ortaya koymuştur. Arlı (2014) çalışmasında, fen bilimleri dersinde ATBÖ yaklaşımının, dezavantajlı öğrencilerin akademik başarısını kıyaslandığı gruba göre olumlu yönde etkilediği sonucunu ortaya koymuştur. Hasaebi (2014) çalışmasında, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarısını arttırdığını ortaya koymuştur. Aynı zamanda Hasaebi (2014) çalışma sonucunda, ATBÖ yaklaşımı uygulama sürecinin, öğrencilerin argüman oluşturma becerilerini geliştirdiği sonucunu ortaya koymuştur. Hasaebi'nin ulaşılmış olduğu sonuç bu yönüyle yapılmış olan bu çalışmaya paralellik göstermektedir. Buna benzer olarak, Deveci (2009) çalışmasında, argümantasyon (bilimsel tartışma) yönteminin öğrencilerin başarısını ve argümantasyon seviyelerini arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Okumuş (2012) çalışmasında, “maddenin halleri ve ısı” ünitesinde argümantasyon yönteminin 8. sınıf öğrencilerin fen başarılarını arttırdığını ve bilimsel tartışma becerilerini geliştirdiği sonucunu ortaya koymuştur. Uluay (2012) çalışmasında, argümantasyon odaklı öğretim yönteminin, fen ve teknoloji dersinde 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki akademik başarılarını arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Balcı (2015) çalışmasında, bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin 8. sınıf öğrencilerinin “hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesinin öğrenilmesinde öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Üstünkaya ve Gencer (2012) çalışmalarında, Toulmin'in bilimsel tartışma modeline dayalı etkinlik modelinin, 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarını ve bilimsel tartışma becerilerini arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Hasaebi ve Günel (2013) çalışmalarında, ATBÖ yaklaşımının ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin “maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesindeki akademik başarılarını arttırdığını ve kendi oluşturdukları argümanlarını geliştirdikleri sonucunu ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Aslan (2012) çalışmasında, argümantasyon öğretiminin kimyasal denge konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve akademik başarılarını arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Çinici ve ark. (2014) çalışmalarında, argümantasyon süreci içerisinde kavram karikatürü etkinliklerinin “hücre bölünmeleri ve kalıtım” ünitesinde öğrencilerin akademik başarı ve argüman geliştirme düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, argümantasyon çalışmalarının öğrencilerin başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda argüman oluşturma konusunda yetersiz kaldıkları, ancak argümantasyon sürecinden hoşlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Değinilen sonuç bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan bu çalışmada, öğrencilerin argüman oluşturmada zorlandıkları ancak ATBÖ uygulaması sürecinde oluşturdukları argümanların geliştiği görülmektedir.

Uygulama sırasında öğrencilerin uygulamaya katılma isteklilikleri ve derse olan ilgilerinin arttığı çalışmayı yapan öğretmen tarafından gözlemlenmiştir. Çalışmaya katılan örneklem grubu öğrencilerinin başlarda argüman oluşturma konusunda acemilik çekmeleri, bugüne kadar ezbere dayalı, geleneksel yöntemle uygulaması yapılan derslerin öğrencilerin bilim adamı gibi düşünmelerini zorlaştırdığı görülmektedir. Ancak ATBÖ yaklaşımı uygulaması öğrencilerin uygulama süreci içerisinde, argüman oluşturma becerilerini geliştirdiği, bilimsel bilgiye ulaşmada istekliliklerini arttırdığı, öğrencilerin bir bilim adamı gibi düşünmeyi öğrenmeleri ile beraber ATBÖ uygulaması öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmektedir.

ATBÖ yaklaşımı sadece sınıf ortamında değil, fen laboratuvar uygulamaları derslerinde de öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı literatürde yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu çalışma kapsamında, ATBÖ uygulamasının bir kısmı fen laboratuvarında gerçekleştirilmiş olup bulguların öğrencilerin akademik başarılarını arttırmış olması ATBÖ uygulaması yapılan laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucunu da ortaya koymaktadır. Literatüre bakıldığında; Koçak (2014) çalışmasında ATBÖ yaklaşımına göre tasarlanan laboratuvar uygulamasının öğretmen adaylarının başarısını olumlu yönde arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlara paralel olarak Ceylan (2010) çalışmasında, biyoloji öğretmen adaylarının ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılan Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı dersinde, öğretmen adaylarının akademik başarılarının arttığı sonucunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda Ceylan (2010), ATBÖ yaklaşımının biyoloji öğretmen adaylarının derse katılımını arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Demirbağ (2011) çalışmasında, ATBÖ yaklaşımına uygun yürütülen laboratuvar derslerinde, öğretmen adaylarının fen başarılarında yüksek seviyede artış olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Ulu ve Bayram (2015) çalışmalarında, ATBÖ yaklaşımını temel alan laboratuvar uygulamaları dersinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucunu ortaya koymuşlardır. Demirbağ ve Günel (2014) çalışmalarında, ATBÖ yaklaşımına entegre edilmiş modsal betimleme eğitiminin, fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamaları dersi kapsamında öğrencilerin fen başarılarına, argüman kurma ve yazma becerilerine olumlu etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Literatüre bakıldığında ATBÖ uygulamasının fen bilimleri dersinde öğrencilerin başarısını arttırdığı görülmektedir. Literatür bulgularını destekler şekilde, bu çalışmada otantik örnek olayla desteklenmiş olan ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin akademik başarısı, geleneksel yöntemle ders yapan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Aynı zamanda ATBÖ uygulaması yapılan fen bilimleri dersinde süreç içerisinde öğrencilerin daha düzenli argüman oluşturdıkları görülmektedir. Bu çalışmada, öğrencilerin uygulama sürecinin ilerleyen zamanlarında argümanlarını kendi başlarına düzenlemeleri, bilimsel kavramlara yönelmeleri, argüman oluşturmada kaynak taramaya ihtiyaç duymaları oluşturdıkları argümanların kalitesini ve bilimsel bilgiye olan yönelimlerini arttırmıştır. Tüm bunlara ek olarak bu çalışmada, ATBÖ yaklaşımının laboratuvar derslerinde de öğrencilerin akademik başarılarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucu ortaya konmuştur. ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılmayan fen derslerinde geleneksel yöntemle uygulaması yapılan fen derslerinde öğrencilerin argüman oluşturma hakkında hiçbir beceri edinmedikleri görülmektedir. ATBÖ yaklaşımı hazırbulunmuşluk yönünden zayıf öğrencilere uygulanmış olmasına rağmen bu çalışmada görüldüğü gibi öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilemiştir. Ayrıca öğrencilerin argüman oluşturma becerilerinin gelişmesi ve laboratuvar etkinliklerine katılımlarının artması ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin severek fen bilimleri dersini öğrenmelerini sağlamıştır. Aynı zamanda ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin akademik anlamda başarılarının artması için öğretmen ve kitaplardan bilginin hazır bir şekilde alınması gerektiği düşüncesinin zihinlerinde çürütülmesi yönünden oldukça etkili bir yaklaşımdır.

MEB (2017)'in taslak olarak yayınlamış olduğu fen bilimleri dersi öğretim programına bakıldığında, öğrenciyi temel alan öğretim ortamlarında, derslerin yürütülmesinde argümantasyon yaklaşımının önemi vurgulanmıştır. Literatürde yer alan çalışmalara ve yapılan bu çalışmaya bakıldığında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmektedir. Öğrencilerin akademik başarısını arttıran bir yaklaşım olması yönünden sınıf ortamında argümantasyonun kullanılması, MEB (2017) tarafından fen bilimleri dersi öğretim programında özellikle belirtilmiştir. Aynı zamanda MEB (2017)'in taslak olarak yayınlamış olduğu fen bilimleri dersi öğretim programına göre öğrenme sürecinin keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsadığı belirtilmiştir.

Keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlama becerilerini doğal olarak içinde barındıran ATBÖ yaklaşımının MEB'in yayınlamış olduğu öğretim programından da anlaşıldığı gibi fen bilimleri dersi öğrenme sürecinde kullanılması kaçınılmaz bir durumdur ve bu yaklaşımın sınıf ortamlarında uygulamasının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bütün bunlara ek olarak MEB (2017) taslak programında, öğrencilerin sınıf ortamında fikirlerini rahat bir şekilde ifade etmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar oluşturmaya çalışmalarını gerektiği belirtilmiştir. MEB (2017) tarafından taslak olarak hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programının öğrencilerin öğrenme süreci içerisinde rahatça tartışma ortamı bulundurması gerektiği belirtilmiştir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda MEB'e bağlı tüm eğitim kurumlarının özellikle fen bilimleri dersi kapsamında ATBÖ yaklaşımının farklı konulara uyarlanarak yaygınlaştırması zorunlu hale gelmiştir.

Bu çalışmada, otantik örnek olay destekli ATBÖ yaklaşımının asit-baz konusunda öğrencilerin fen bilgisi dersine olan tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla FBTÖ uygulama öncesinde ön test olarak, uygulama sonrasında son test olarak uygulanmıştır. FBTÖ sonuçlarına bakıldığında, ATBÖ uygulaması ile öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür. ATBÖ yaklaşımı ile uygulaması yapılan asit-baz konusunun 4 haftalık süreçte öğrencilerin fen bilgisi dersine olan tutumlarını değiştirmede sonuca ortaya konmuştur. Literatüre bakıldığında, Yeşiloğlu (2007) çalışmasında, 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusunda, deney grubu öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) metodu ile ders uygulaması, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim yöntemi ile uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, kimyaya karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucu ortaya konmuştur. Yeşiloğlu'nun (2007) ulaştığı sonuç, yapılan bu çalışmayı desteklemektedir. Benzer şekilde Altun (2010) çalışmasında, 7. sınıf ışık ünitesinde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre deney ve kontrol grupları arasında fene yönelik tutum puanlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucu ortaya konmuştur. Benzer şekilde Deniz (2014) çalışmasında, çevre eğitiminde toplumbilimsel argümantasyona dayalı öğrenme ortamının çevre ve çevre problemlerine olan tutumlarını etkilemediği sonucunu ortaya koymuştur.

Tekeli (2009) çalışmasında, argümantasyon odaklı sınıf ortamının, ilköğretim 8. sınıf asit-baz konusunda öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ancak Tekeli (2009)'nin ulaşmış olduğu bu sonuç, bu çalışmada ulaşılan ATBÖ yaklaşımının asit-baz konusunda öğrencilerin fen dersine olan tutumlarını değiştirmemiştir sonucuna ters düşmektedir. Benzer şekilde Yalçın-Çelik (2010) çalışmasında, lise düzeyindeki 9. sınıf öğrencilerine 13 hafta boyunca, aynı grup öğrencilere 10. sınıfta 8 hafta boyunca belirlenen ünite konularında bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımı uygulaması yapılmıştır. Bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kimyaya yönelik tutumlarını anlamlı şekilde deney grubu lehine arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Yalçın-Çelik aynı öğrenci grubuna uzun süreli olarak argümantasyon esaslı öğretim yaklaşımı uygulaması yapmıştır. Bu yönden Yalçın-Çelik'in yapmış olduğu çalışma, 4 hafta süreyle gerçekleştirilen bu çalışmadan daha uzun süreli olduğu için öğrencilerin derse olan tutumlarını etkilemesi açısından daha yeterli olmuştur. Bu yönüyle yapılan bu çalışmadan farklılık göstermektedir. Şekerci (2013) çalışmasında, öğrencilerin kimya dersi ve kimya laboratuvarı dersine karşı tutumlarını incelemiş ve çalışma sonucunda, argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımı ile uygulaması yapılan derste, deney grubu öğrencilerinin kimya dersine ve kimya laboratuvarı dersine yönelik tutumlarının, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı sonucunu ortaya koymuştur. Şekerci çalışmasını, üniversite öğrencilerine 7 haftalık süreç içerisinde gerçekleştirmiştir. Şekerci'nin çalışması, yapılan bu çalışmadan farklı olarak yaşça büyük bir öğrenci grubuna uygulanmış olması ve daha uzun süreyle gerçekleştirilmiş olması öğrencilerin derse olan tutumlarını etkilemesi açısından yeterli olduğu görülmektedir. Yapılmış olan bu çalışmadan bu yönüyle farklılık göstermiştir. Balcı (2015) çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin, “hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesinin öğrenilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Balcı'nın çalışmasında ulaşmış olduğu bu sonuç, bu çalışmada ulaşılan sonuç yönünden farklılık göstermektedir. Balcı'nın yapmış olduğu çalışma süre bakımından ve öğrenci düzeyi bakımından bu çalışmaya benzerlik göstermektedir. Ancak bu çalışmada, ATBÖ uygulaması yapılan öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının kısa bir sürede anlamlı bir şekilde artış göstermediği sonucu ortaya konmuştur.

Bireysel ve sosyoekonomik farklılıklar öğrencilerin fen dersine olan tutumlarının gelişim düzeyini etkilediği düşünülebilir. Ayrıca yapılan bu çalışmada, çalışmaya katılan öğrencilerin ilköğretim düzeyinde ve ortaokul düzeyinde fen bilimine yönelik becerilerini ve derse olan tutumlarını etkileyecek bir çalışma yapmamışlardır. Köse (2013) çalışmasında, 9. sınıf “taşıma ve dolaşım sistemi” konusunda uygulaması yapılan ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Köse uygulamasını lise düzeyinde yapmıştır.

Uygulama süresi, yapılan bu çalışma ile birbirine yakındır. Ancak öğrenci grubunun yaş seviyesi yüksek olduğundan öğrencilerin derse olan tutumları, bu çalışmadan farklılık oluşmasına sebep olmuştur. Yine bireysel farklılıklar ve sosyoekonomik düzeylerin farklı olması ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını kısa sürede anlamlı bir şekilde etkilemesi bakımından yetersiz kalmıştır.

Özet olarak, Yeşiloğlu, Altun ve Deniz’in yapmış oldukları çalışmalar, yapılan bu çalışmayı desteklemektedir. Yani argümantasyonla ders uygulaması yapılan dersin öğrencilerin tutumlarını etkilemediği sonucu ortaya konmuştur. Yapılan bu çalışmalara bakıldığında uygulanan ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen bilimleri dersi ile ilgili tutumlarını değiştirebilmesi için ATBÖ uygulamasının daha uzun süreli olması gerekmektedir. Ancak yapılan bu çalışmayla ilgili Tekeli (2009)’nin ulaştığı ATBÖ yaklaşımının asit-baz konusunda öğrencilerin fen dersine olan tutumlarını değiştirmiştir sonucu çalışmanın yapıldığı sürenin yanında çalışma yapılan okulun bulunduğu konum ve çalışma yapılan okul öğrencilerinin ilköğretimde almış oldukları fen dersine yönelik eğitim kalitesinde öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını kısa sürede değiştirebileceği varsayımını düşündürmektedir. Benzer şekilde Şekerci (2013) yapmış olduğu çalışmada üniversite öğrencilerine uygulamış olduğu argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının, Genel Kimya Laboratuvarı-II dersinde öğrencilerin tutumunu değiştirmiş olduğunu ifade etmiştir. Yalçın-Çelik (2010) çalışmasında, lise düzeyindeki aynı öğrenci grubuna 9. sınıfta 13 hafta ve 10. sınıfta 8 hafta süre ile belirlenen ünite konularında bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının uygulaması yapılmıştır. Çalışmada bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının, 9. ve 10. sınıfta aynı öğrenci grubuna yapılmış olması öğrencilerin derse olan tutumlarının değişmesi yönünden yeterli olduğunu Yalçın-Çelik çalışmasında ortaya koymuştur.

Yapılan bu çalışmada, 4 haftalık ATBÖ uygulaması sürecinde öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını anlamlı şekilde arttırmamış olması, fen bilimleri dersine yönelik tutum bakımından Yalçın-Çelik'in çalışmasından farklılık göstermiştir.

Bu çalışmada, otantik örnek olay destekli ATBÖ yaklaşımının asit-baz konusunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak amacıyla deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak BSBT uygulanmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin BSBT son test puanları, kontrol grubu öğrencilerinin son test BSBT puanlarıyla kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Ancak deney grubu öğrencilerinin BSBT ön test puanları ile son test puanları kıyaslandığında son test lehine anlamlı bir artış olduğu görülmüştür.

Benzer şekilde Çınar (2013) çalışmasında, 5. sınıf “maddenin değişimi ve tanınması” ünitesi konularında deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Şekerci (2013) çalışmasında, genel kimya laboratuvarı-II dersinde argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine göre anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucunu ortaya koymuştur. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Yapılan bu çalışmada, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri puanları, kontrol grubu bilimsel süreç becerileri puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı artış sağlamamıştır. Ancak deney grubunun BSBT son test puanlarının BSBT ön test puanlarına göre anlamlı bir artış gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, ATBÖ yaklaşımı uygulamasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini destekleyen bir eğitim yaklaşımı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri, bilim adamı gibi düşünebilmeleri, bilimsel kavramları daha iyi anlamaları ve bilime olan ilgilerinin artmasını sağlaması yönünden fen bilimleri ilköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programında öğrencilerin fen okur-yazarı olarak yetiştirilmesi açısından fen bilimleri dersi eğitiminde ATBÖ yaklaşımının uygulanması zorunlu olan bir eğitim yaklaşımıdır. MEB (2013)'de belirtildiği gibi fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonu “Tüm öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır.

MEB (2013)'e göre fen okuryazarı bireyler, bilimsel süreç becerilerine sahip, çevresindeki problemleri çözmeye çalışan, problemlere yönelik bireysel ve grup halinde çözümler üretebilen, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerine sahip bireylerdir. Fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonunun gerçekleştirilmesinde ATBÖ yaklaşımının sınıf ortamlarında uygulanması kaçınılmazdır. Çünkü ATBÖ yaklaşımı öğrencilere muhakeme yeteneği ve üst biliş kazandıran bir yaklaşımdır (Yore, 2000).

ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin dilin okuma, yazma ve konuşma gibi öğelerini daha iyi kullanabilme ve grup halinde çalışma gibi özelliklerini geliştirmelerini sağlayan bir yaklaşımdır (Keys ve ark., 1999). ATBÖ yaklaşımı, bilimsel okuryazarlık, bilimin doğasına dair anlayışlar ve üzerinde tartışma aktiviteleri gerçekleştirilebilecek yazılı aktiviteleri temele almış bir anlayıştır (Burke ve ark., 2005).

Bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda geliştirilen öneriler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

- ATBÖ yaklaşımı uygulamasının kısa sürede başarıyı arttırdığı ancak tutumu geliştirmede yetersiz kaldığı görülmüştür. Bundan dolayı ATBÖ yaklaşımının tutum üzerinde olumlu etkiler oluşturması için uygulama sürecinin daha uzun süreli olması gerekmektedir. Literatüre bakıldığında ATBÖ yaklaşımının bazı çalışmalarda öğrencilerinin fen bilgisi dersine olan tutumlarını arttırdığı sonucuyla çelişmektedir. ATBÖ yaklaşımı uygulamasının daha uzun süreli olması ve çalışmadan önce başka konuyla ilgili örnek olarak ATBÖ yaklaşımı uygulamasının yapılması öğrencilerin tutumlarını olumlu yönden etkilemesi sağlanabilir.
- ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin bilimsel tartışmaların içerisine girmesini gerektirdiğinden öğrencilerin kendini ifade etme, öğrencilerin iletişim becerileri ile ilgili çalışmalar yapılabilir.
- Otantik Örnek Olayların kullanılması ve örnek olayların öğrencileri tartışmaya teşvik edecek şekilde hazırlanması ATBÖ yaklaşımı ile sürecin uygulanabilirliğini kolaylaştıracaktır.
- ATBÖ yaklaşımı lise ve üniversite düzeyinde farklı konularda ve farklı sınıf seviyelerinde ve farklı fen bilimleri konularında uygulaması yapılabilir.
- ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri üzerine çalışmalar yapılabilir. Öğrencilerin oluşturdukları argümanlarının kalitesi ile ilgili çalışmalar planlanabilir.

- Çalışmaya başlamadan önce sürecin çok iyi planlanması sağlanmalı, sürecin başında öğretmen ve öğrencilerin süreç hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılmalıdır. Mümkünse ATBÖ yaklaşımı ile ilgili basit bir uygulama yapılması öğretmen ve öğrencilerin süreci daha hızlı kavramalarını kolaylaştıracaktır.
- ATBÖ uygulaması için belirlenen konunun öğrenciler tarafından günlük yaşantılarında kullandıkları veya kullanabilecekleri şekilde planlanmasının yapılması uygulamanın öğrenciler tarafından anlamlandırılmasını arttıracaktır.
- ATBÖ yaklaşımı Türkiye’de özellikle fen bilimleri dersinde yaygın olarak kullanılması gereken bir yaklaşım olmasına rağmen yaygın olarak kullanılmamaktadır. ATBÖ uygulamalarına daha fazla yer verilmesi gerekmektedir.
- Bu çalışma ATBÖ yaklaşımının akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerileri değişkenleri üzerinden yapılmıştır. ATBÖ uygulamasının daha farklı değişkenler üzerinden araştırması yapılabilir.
- Çalışma grubu öğrencilerinin bireysel özelliklerine göre çeşitli materyaller hazırlanarak konunun öğrenciler tarafından anlamlandırılması kolaylaştırılabilir. Kullanılacak materyallerin sınıf düzeyine göre eğlenceli hale getirilmesi çalışmaya katılımı arttıracaktır.
- ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında ve çalışma sonuçları hakkında, özellikle fen bilimleri öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına ATBÖ yaklaşımı hakkında eğitim verilebilir.

Bu çalışmada, ATBÖ uygulaması yapılan örneklem grubunu, Kahramanmaraş iline bağlı Onikişubat ilçesinde yer alan Sarıgül köyünde öğrenim görmekte olan 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma yapılan okul kırsal bölgede olmasından dolayı ilköğretim sürecinde öğrencilerin sık sık öğretmen değiştirmiş olmaları öğrencilerin fen dersine ait becerileri kazanmalarını geciktirmiştir. Bu sebepten öğrencilerin fen bilimleri dersine olan hazırbulunuşlukları yetersizdir. Ortaokul seviyesinde oluşan fen bilimleri ile ilgili temel beceriler, fen bilimleri ile ilgili tutumlarının geliştirmesini zorlaştırmıştır. Aynı zamanda ilköğretimde öğrencilerin okuma, yazma ve tartışma becerilerinin zayıf olması ATBÖ uygulamasının gerçekleştirmesini zorlaştırmıştır. Ancak ATBÖ uygulaması öğrencilerin fen bilgisi dersine olan isteklerini arttırmıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin ATBÖ sürecine katılma isteğinin arttığı ve ATBÖ sürecinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S., Bilgin, A. 2016. Argümantasyon Destekli Fen Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Düşünme Becerilerine ve Bilimin Doğası Anlayışlarına Olan Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (3) : 730-749.
- Akgün, Ş. 2009. Öğretmen ve Adaylarına Fen Bilgisi Öğretimi.(6. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- 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. Hiçde, E., 2015. Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modellerinin Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Burdur. Sayı 35, s.136-172.
- Aldağ, H. 2006. Toulmin Tartışma Modeli. *Ç.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1) : 13-34.
- Alkan C., 1998. Eğitim Teknolojisi. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Altun, E., 2010. Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 143s.
- Arık, M., 2016. Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yönteminin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilim Sözde-Bilim Ayrımı Farkındalığının Geliştirilmesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul. 137s.
- Arlı, E.E., 2014. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) Mevsimlik Tarım İşçisi Konumundaki Dezavantajlı Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum. 99s.
- Aslan, S. 2012. Fen Sınıflarında Argümantasyonun Kullanımına İlişkin Bir Çalışma. 06-09 December 2012, I. Cyprus International Congress of Educational Reseach, North Cyprus. s.356-369.
- Aslan, S. 2014. Öğrencilerin Yazılı Bilimsel Argüman Oluşturma ve Değerlendirme Becerilerinin İncelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10 (1) : 41-74.
- Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, S., 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.
- Aydın, M., Z., 2003. Ahlâk Öğretiminde Örnek Olay İncelemesi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Aydın, Ö., Kaptan, F. 2014. Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun Biliş Üstü ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi ve Argümantasyona İlişkin Görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 14 (2) : 163-188.
- Aydoğdu, B., Yıldız, E., Akpınar, E., Ergin, Ö. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenler. *Eğitimde Çağdaş Yönelimler III Yapılandırmacılık Ve Eğitime Yansımaları Sempozyumu*.s.182-185.
- Aymen-Peker, E., Apaydın, Z., Taş, E. 2012. Isı Yalıtımını Argümantasyonla Anlama: İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri İle Durum Çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. Diyarbakır. Sayı 8, s.79-100.
- Balcı, C., 2015. 8. Sınıf Öğrencilerine “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” Ünitesinin Öğretilmesinde Bilimsel Argümantasyon Temelli Öğrenme Sürecinin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Aydın. 211s.
- Baybutoğlu, G.M., 2011. İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Asitler-Bazlar Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir. 113s.
- Berland, L.K., McNeill, K.L. 2010. A Learning Progression for Scientific Argumentation: Understanding Student Work and Designing Supportive Instructional Contexts. *Science Education*, Texas.Sayı 94, s.765-793.
- Billig, M., 1987. *Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach to Social Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Binkley, R.W., 1995. Argumentation, Education And Reasoning. *Informal Logic*, 17 : (2), 127-143.
- Boran, G.H., 2014. Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşler ve Epistemolojik İnançlar Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Denizli. 172s.
- Boulter, C.J., and Gilbert, J. K. 1995. Argument and Science Education. in P. J. M. Costello, and S. Mitchell (Eds.), *Competing and Consensual Voices: The Theory and Practices of Argument*. Clevedon: Multilingual Matters Ltd.
- Bölek, H.A., 2012. Genel Kimya Dersinde Asitler ve Bazlar Konusunda Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir. 90s.
- Bricker, L. ve Bell, P. 2008. Conceptualizations of Argumentation From Science Studies and the Learning Sciences and Their Implications for the Practices of Science Education. *Science Education*, Washington.Sayı 92, S.473-498.
- Burke, K.A., Greenbowe, T. J., & Hand, B. M. 2005. Excerpts From The Process of Using Inquiry and the Science Writing Heuristic (Doctoral Dissertation).Prepared for the Middle Atlantic Discovery Chemistry Program, MoravianCollege, Bethlehem.

- Büyüköztürk Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F., 2014 Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi. ISBN: 978-9944-919-28-9, 17. Baskı, Ankara, 92s.
- Cevher, A.H., 2015. Sekizinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin Anomalik Durumlara Odaklı Argümantasyon (Dayanaklandırma) Sürecinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Malatya. 139s.
- Ceylan, Ç., 2010. Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme – ATBÖ Yaklaşımının Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 56s.
- Ceylan, K.E., 2012. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Dünya ve Evren Öğrenme Alanının Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 101s.
- Chin, C. and Osborne, J. 2010. Supporting Argumentation Through Students' Questions: Case studies in Science Classrooms. *Journal of the Learning Sciences*, 19 (2) : 230 - 284.
- Coştu, B., Ünal, S., Ayas, A. 2007. Günlük Yaşamdaki Olayların Fen Bilimleri Öğretiminde Kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8 (1) : 197-207.
- Cross, D., Taasobshirazi, G., Hendricks, S. ve Hickey, D.T. 2008. Argumentation: A Strategy for Improving Achievement and Revealing Scientific Identities. *International Journal of Science Education*, 30 (6) : 837-861.
- Çal, M., Akarsu, B. 2016. İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin PISA Sorusu Üzerinde Argümatasyon Tabanlı Sorgulama Becerilerinin İncelenmesi. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 5 (14) : 35-53.
- Çalışkan, H. 2008. Eğitimcilerin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla İlgili Algıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (1) : 153-170.
- Çetin, P.S., Kutluca, A.Y., Kaya, E., 2014. Öğrencilerin Argümantasyon Kalitelerinin İncelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2 (1) : 56-66.
- Çınar, D., 2013. Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Doktora Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya. 205s.
- Çınar, O., Teyfur, E. ve Teyfur, M., 2006. İlköğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerinin Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11) : 47-64.
- Çiftçi, A., 2016. 5., 6. ve 7. Sınıflarda Fen Derslerinde Argümantasyon Kalitesinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Muş. 79s.

- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H.L., Deniz, Ş.M. 2014. Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Argümantasyon Temelli Uygulamaların Etkinliğinin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Adıyaman. Sayı 18, s.571-596.
- Çorbacı, N., Yakışan, M. 2016. Fen Bilgisi 7.Sınıf Öğrencilerinin Görme Duyusu ile İlgili Geliştirdikleri Argümanların Analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5 (3) : 114-120.
- Dawson, V.M. ve Venville, G. 2009. High School Students' Informal Reasoning and Argumentation About Biotechnology: An Indicator of Scientific Literacy? *International Journal of Science Education*,31 (11) : 1421-1445.
- 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. 114s.
- 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.
- Demirel, R. 2015. Argümantasyon Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlama ve Tartışma İstekliliklerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24 (3) : 1087-1108.
- Demirel, R. 2015. Katı Basıncı Konusunda Argümantasyon Etkinliğinin Uygulanması. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5 (2) : 70-90.
- Deniz, T., 2014. Çevre Eğitiminde Toplumbilimsel Argümantasyon Yaklaşımının Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 111s.
- Deveci, A., 2009. İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul. 151s.
- Domaç, G.G., 2011. Biyoloji Eğitiminde Toplumbilimsel Konuların Öğrenilmesinde Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Sürecinin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 71s.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne J. 2000. Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, London. Sayı 84, s.287-312.
- Duban, N., 2008. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir. 288s.
- Duschl, R. A. ve Osborne, J. 2002. Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38 (1) : 39-72.

- Erduran, S., Simon, S. ve Osborne, J. 2004. TAPaping Into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, London. Sayı 88, s.915-933.
- Erol, G. 2010. Asit Baz Konusunun Çoklu Yazma Etkinlikleri ve Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Metodu Kullanılarak Öğretilmesinin Değerlendirilmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, N., 2014. Örnek Olay Temelli Grup Çalışmalarının Öğrencilerin Bilimsel Kanıtları Anlama ve Kullanmalarına, Argümantasyon Becerilerine ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir. 193s.
- Fettahlıoğlu, P., 2012. Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Çevre Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Olarak Argümantasyon İle Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Kullanımı. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 418s.
- Fettahlıoğlu, P., 2013. Öğrenme-Öğretme Yaklaşımları ve Uygulama Örnekleri: Argümantasyona Dayalı Öğrenme-Öğretme Yaklaşımı (Editörler: Ekici, G., Güven, M.). Pegem Akademi Yayıncılık Eğt. Dan. Hizm. Tic. Ltd. Şti. Ankara. s.157-198.
- Geban, Ö., Aşkar, P. ve Özkan, İ. 1992. Effects of Computer Simulations And Problem-Solving Approaches on High School Students. *Journal of Educational Research*, 86 (1), 5–10.
- Gilbert, J.K., Watts, D.M. 1983. Concepts, Misconceptions and Alternative Conceptions: Changing Perspective in Science Education. *Studies in Science Education*, Sayı 10, s.61-98.
- Glatthorn, A.A. 1999. Performance Standards and Authentic Learning. Larchmont, NY: Eye on Education.
- Gökçek N., 2007. İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Asit Baz Konusundaki Başarılarına Çoklu Zeka Kuramının Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. 70s.
- Gültekin, Z., 2009. Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. 300s.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E., Büyükkasap, E. 2010. Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının İlköğretim 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 İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (164) : 316-330.

- Hacıoğlu, Y., 2011. Bilimsel Tartışma Destekli Örnek Olayların 8. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrencilerine ve Okuduğunu Anlama Becerilerine Etkisinin İncelenmesi: Genetik. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul. 282s.
- Hand, B., & Keys, C. W., 1999. Inquiry Investigation: A New Approach to Laboratory Reports. *The Science Teacher*, 66 (4) : 27–29.
- 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. 166s.
- Hohenshell, L.E., 2004. Enhancing Science Literacy Through Implementation of Writing-To-Learn Strategies: Exploratory Studies in High School Biology. Doktora Tezi. Iowa State University. Iowa. 296s.
- Hohenshell, L.M., 2008. Scendory Students' Perception of the Swb Approach to Nonconventional Writing: Features That Support Learning of Biology Concepts and Elements of Scientific Argumentation. In B. Hand (Ed.), *Science Inquiry, Argument and Language*, Rotterdam s.99-110.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., Rodríguez, A.B., Duschl, R.A. 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 Yaklaşımının ve Öz Değerlendirmenin İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Başarısına ve Başarının Kalıcılığına Etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum. 169s.
- Kabataş-Memiş, E. 2014. İlköğretim Öğrencilerinin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarına İlişkin Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22 (2) : 401-418.
- Kaptan, F., Korkmaz, H. 1999. İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi. İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı. Modül 7. Ankara: M.E.B. Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı.
- Karakoç N., 1993. Halkla İlişkilerde Örnek olaylar. İzmir.
- Kardaş, N., 2013. Fen Eğitiminde Argümantasyon Odaklı Öğretimin Öğrencilerin Karar Verme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir. 87s.
- Kariper, İ.A., Akarsu, B., Slisko, J., Corona, A., Radovanovic, J. 2014. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Becerileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 30 (3) : 174-179.
- Kaya, O.N., Kılıç, Z. 2008. Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9 (3) : 89-100.

- Kazancı, H., 2010. Otantik Öğrenme Açısından Yerel Coğrafi Bilgiler (Artova Örneği). Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Tokat. 171s.
- Kelly, G.J., Drucker, S., Chen, C. 1998. Students' Reasoning About Electricity: Combining Performance Assessments With Argumentation Analysis. *International Journal of Science Education*, 20 (7) : 849-871.
- Kemertaş, İ. 1999. Uygulamalı genel öğretim yöntemleri (Üçüncü baskı). İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Keogh, B., Naylor, S. 1999. Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science: An Evaluation. *International Journal of Science Education*, Sayı 21, s.431-446.
- Keys, C. W. 1999. Revitalizing Instruction in Scientific Genres: Connecting Knowledge Production With Writing to Learn in Science. *Science Education*, Sayı 83, s.115-130.
- 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.
- Kılınç, A., 2014. İşbirlikli Öğrenme Yönteminin (Jigsaw Tekniği) Asitler ve Bazlar Konusunda Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğrenci Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 101s.
- Kıngır, S., Geban, Ö., Günel, M. 2011. Öğrencilerin Kimya Derslerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Uygulamasına İlişkin Görüşleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, Konya. Sayı 32, s.15-28.
- Koçak, K., 2014. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Çözeltiler Konusunda Başarısına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 118s.
- Koçyiğit, S., Zembat, R. 2013. Otantik Görevlerin Öğretmen Adaylarının Başarılarına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (3) : 291-303.
- Köse, E.Ö. 2013. Taşıma ve Dolaşım Ünitesinin Öğretiminde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3 (3) : 9-17.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H., Taşdelen, U. 2003. Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı İçin: Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kuhn, D. 1991. *The Skills of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhn, D. 1992. Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62 : (2), 155-178.
- Kuhn, D. 1993. Science As Argument: Implications For Teaching And Learning Scientific Thinking. *Science Education*, Sayı 77, s.319-337.

- Kutluca, A.Y., 2012. Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Klonlamaya İlişkin Bilimsel Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitelerinin Alan Bilgisi Yönünden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Bolu. 155s.
- Kutluca, A.Y., Çetin, P.S., Doğan, N. 2014. Bilimsel Argümantasyon Kalitesine Alan Bilgisinin Etkisi: Klonlama Bağlamı. Necatibey *Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 8 (1) : 1-30.
- Küçük, H., Aycan, H.Ş. 2014. 2007-2012 Yılları Arasında Bilimsel Tartışma Üzerine Gerçekleştirilmiş Açık Erişim Araştırmaların Bir İncelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1) : 1-16.
- 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.
- MEB, 2006. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- MEB, 2013. İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- MEB, 2017. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Taslağı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Mehlinger, H. D. 1995. School Reform in the Information Age. Bloomington, IN: Indiana University Press.
- Meriç G., 2014. Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Motivasyon ve Tutum Düzeyleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Manisa. 207s.
- Naylor, S., Keogh, B., Downing, B. 2007. Argumentation and Primary Science. *Research in Science Education*, Manchester.Sayı 37, s.17–39.
- Newton, P., Driver, R., Osborne, J. 1999. The Place of Argumentation in the Pedagogy of School Science. *International Journal of Science Education*, 21 (5) : 553-576.
- Okumuş, S., 2012. “Maddenin Halleri ve Isı” Ünitesinin Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Modeli İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Anlama Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Trabzon. 227s.
- Osborne, J.F. 1997. Practical Alternatives. *School Science Review*, Sayı 78 : s.61-66.
- Osborne J.F., Erduran S., Simon S. 2004. Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (10) : 994-1020.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S., Monk, M. 2001. Enhancing the Quality of Argument in School Science. *School Science Review*,82 (301) : 63-70.

- Özcan, R., 2016. Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin Bilimsel Argümantasyon Sürecini Sınıflarda Kullanma Düzeylerinin ve Argümantasyona Yönelik Farkındalıklarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Aydın. 119s.
- Özkan, Ö., 2010. Örnek Olay Yönteminin Hayat Bilgisi Dersi Öğrenme Ortamlarında Kullanımının Etkililiği. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul. 253s.
- Patronis, T., Potari, D. and Spiliotopoulou, V. 1999 Students' Argumentation in Decision-Making on a Socio-Scientific Issue: Implications for Teaching. *International Journal of Science Education*, 21 (7) : 745-754.
- Pera, M. 1994. The Discourses of Science. Chicago: University of Chicago Press.
- Polat, H., 2014. Atomun Yapısı Konusunda Argümantasyon Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarısı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Malatya. 68s.
- Sadler T.D. 2006. Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, Florida. Sayı 17, s.323-346.
- Sampson, V., Clark, D.B. 2008. Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Education*, Sayı 92, s.447-472.
- Simon, S., Erduran, S., Osborne, J. 2006. Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom. *International Journal of Science Education*, 28 (2-3) : 235-260.
- Soysal, Y., 2012. Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitesine Alan Bilgisi Düzeyinin Etkisi: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Bolu. 134s.
- Şaşmaz-Ören F., Tezcan R., 2009. İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının Öğrencilerin Tutumları Üzerine Etkisi. *Elementary Education Online*, 8 (1): 103-118.
- 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. 196s.
- Şimşek, S., 2005. Örnek Olaya Dayalı Öğretimin İlköğretim Hayat Bilgisi Dersinde Akademik Başarıya ve Öğrenmede Kalıcılığa Etkisi. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir. 196s.
- TDK, Güncel Türkçe Sözlük, 18.02.2017 tarihinde <http://www.tdk.gov.tr/sayfasından> erişilmiştir.

- Tekeli, A., 2009. Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 185s.
- Toulmin, S.E., 1958. The Uses of Argument. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Toulmin, S.E., Rieke, R.D., and Janik A., 1984. An Introduction To Reasoning (2. Ed.), New York, NY: Macmillan.
- Tümay, H., 2008. Argümantasyon Odaklı Kimya Öğretimi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 250s.
- Tümay, H., Köseoğlu, F. 2011. Kimya Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8 (3) : 105-119.
- Türkoğuz, S., Cin, M., 2013. Argümantasyona Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, İzmir. Sayı 35, s.155-173.
- Ulu, C., Bayram, H. 2015. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, (16) 2 : 316-343.
- Uluay, G., 2012. İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Konusunun Öğretiminde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kastamonu. 150s.
- Üstünkaya, I., Gencer, A.S. 2012. İlköğretim 6. Sınıf Seviyesinde Bilimsel Tartışma (Argumentation) Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi. Pamukkale Üniversitesi. Eğitim Fakültesi. 7s.
- Venville, G.J., Dawson, V.M. 2010. The Impact of a Classroom Intervention on Grade 10 Students' Argumentation Skills, Informal Reasoning, and Conceptual Understanding of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8) : 952-977.
- Walton, D., 2006. Fundamentals of critical argumentation. Cambridge: Cambridge University Press.
- White, R., Gunstone, R. 1992. Probing Understanding. London: Falmer Press.
- Yalçın-Çelik, A., 2010. Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Esaslı Öğretim Yaklaşımının Lise Öğrencilerinin Kavramsal Anlamaları, Kimya Dersine Karşı Tutumları, Tartışma İsteklilikleri ve Kaliteli Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 237s.

- Yalvaç-Hastürk, H.G., 2013. Öğretmen Adaylarının Bazı Çevre Konularına İlişkin Zihinsel Yapılarındaki Değişimlerin Otantik Öğrenme Ortamlarında İncelenmesi ve Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 239s.
- Yeşildağ-Hasançebi, F., Günel, M., 2013. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Dezavantajlı Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 12 (4) : 1056-1073.
- Yeşiloğlu, S.N., 2007. Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 136s.
- Yıldırım, H.E., Nakiboğlu, C. 2014. Kimya Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Derslerinde Kullandıkları Argümantasyon Süreçlerinin İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2) : 124-154.
- Yore, D.L. 2000. Enhancing Science Literacy for All Students With Embed Reading Instruction and Writing to Learn Activities. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5 (1) : 105-122.

EKLER

EKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
EK-A. Asitler ve Bazlar Başarı Testi.....	104
EK-B. Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği.....	108
EK-C. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	110
EK-D. Asit ve Bazlar Konusu Örnek Olaylar.....	118
EK-E. Çalışma Kağıtları.....	121
EK-F. Fen Laboratuvarı Deney Raporu (Argüman Oluşturma Kağıtları).....	126
EK-G. Görseller.....	127
EK-H. Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri.....	131
EK-I. İzinler.....	163
EK-J. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular.....	167

EK-A. Asitler ve Bazlar Başarı Testi

1) Aşağıdaki çizelgede meyvelerin hangi özelliğe olduğu belirtilmiştir. Buna göre hangi eşleştirmeler yanlış verilmiştir.

Meyve	Özellik
I. Elma	Asidik
II. Limon	Bazik
III. Çilek	Asidik
IV. Portakal	Bazik

- a) I-II b)II-IV
c)II-III d)III-IV

2) Aşağıdakilerden hangisi asit değildir?

- a) HCl b)HNO₃
c)CH₃COOH d)NH₃

3) Bazlarla karıştırıldığında, bazların elektrik akımı iletme dışındaki bütün özelliklerini yok eden madde aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Asitler b) Tuzlar
c) Çözeltiler d) Asal gazlar

4) I. Sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletmesi

II. Sulu çözeltilerinde H⁺ iyonu bulunması

III. Metallerle etki etmesi

IV. Turnusol kağıdına etki etmesi

Özelliklerinden hangileri asit ve bazların ortak özelliği değildir?

- a) I-II b)II-III c)I-III d)II-IV

5) Sulu çözeltilerin asidik veya bazik özelliği pH denilen bir ölçü sistemiyle ifade edilen bir ölçü sistemiyle ifade edilir.

Madde	Ph
X	2-5
Y	7
Z	8-12

Bir çözeltinin pH'ı 0-7 aralığında ise asidik;

7-14 arasında ise bazik, 7 ise nötrdür. Yukarıda X,Y,Z maddelerinin sulu çözeltilerinin pH değeri verilmiştir.

Buna göre X,Y,Z hangi maddeler olabilir?

X Y Z

- a) Limon Suyu-Yemek Tuzu-Amonyak
b) Yemek Tuzu-Sirke-Yemek Sodası
c) Yemek Sodası-Yemek Tuzu-Amonyak
d) Sirke-Yemek Tuzu-Limon Suyu

6) Turşunun metal değil de cam kaplarda saklanması sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Sıcaklığını Koruması
b) Daha lezzetli olması
c) Turşunun asidik özellikte olması
d) Turşunun bazik özellikte olması

**EK-A (Devam). Asitler ve Bazlar
Başarı Testi**

7) Aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- a) Asitler metal kaplarda saklanmaz.
- b) Asitlerin sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- c) Asitlerin sulu çözeltilerinin tatları ekşidir.
- d) Yapısında H atomu bulunduran maddeler asittir.

8) Asit ve bazlar aşağıda verilen madde gruplarından hangisine girer?

- a) Element
- b) Bileşik
- c) Karışım
- d) Atom

9) Bir baz çözeltisine asit ekildiğinde aşağıdakilerden hangisi kesinlikle gerçekleşir?

- a) pH değeri düşer.
- b) Nötrleşme olur.
- c) pH değeri yükselir.
- d) Çözeltinin pH'ı 7 olur.

10) I. Toprağın asitliğine göre ürün yetişir. Eğer toprak çok asitliyse verimli ürün alınmaz.

II. Ekşi meyveler asidik özellikte madde, tatlı meyveler ise bazik özellikte madde içerirler.

III. Gözüne sabun tozu kaçan bir kişideki acı hissi, sabunun bazik özellikte olmasından kaynaklanır.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

- a) Yalnız I
- b) I-II
- c) Yalnız III
- d) Yalnız II

11) I. Asit ve bazların tepkimesi sonucu meydana gelen ürünler her zaman nötrdür.

II. Kuvvetli asitlerin pH'ı zayıf asitlerin pH'ına göre daha yüksektir.

III. pH değeri 5 olan asidin pOH değeri 15'tir

IV. Fenolftalein bazların ayırıcısıdır.

Yukarıdaki yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

- a) Yalnız IV
- b) I-II
- c) II-III
- d) I-II-III-IV

**EK-A (Devam). Asitler ve Bazlar
Başarı Testi**

12) Kuvvetli asitler için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- a) Turnusol kağıdını kırmızıya boyarlar.
- b) Metallerle etki ederek H₂ gazı çıkarırlar.
- c) Sulu çözeltileri elektrolittir.
- d) Çözeltilerine OH⁻ iyonu verirler.

13) HCl çözeltisine aşağıdakilerden hangisi eklenirse gaz çıkışı gözlenmez?

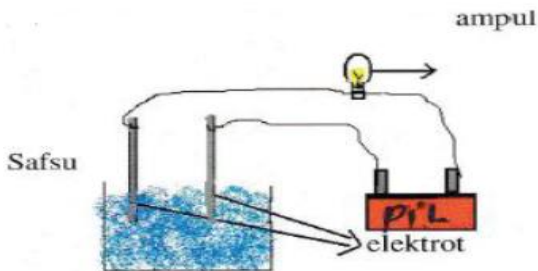
- a) Mg b) Al c) N d) Ca

14) Bir sıvı içinde bir miktar Mg parçaları atılıyor. Bu deneyde gaz çıkışı gözleniyor. Çıkan gaza alev yaklaştırılırsa, gazın yandığı gözleniyor.

Kullanılan sıvı ve çıkan gaz nedir?

- a) Baz-CO₂ b) Baz-H₂
- c) Asit-CO₂ d) Asit-H₂

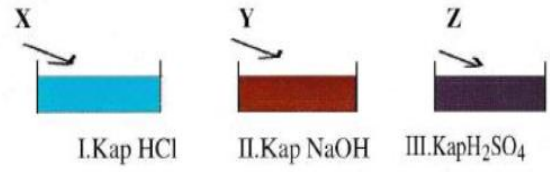
15)



Yukarıdaki düzenekte saf su içerisine aşağıdakilerden hangisi konursa ampul yanar?

- a) Şeker b) Toprak
- c) Sülfürik Asit d) Cam

16)



Yukarıdaki kaplardan I. Kaba X, II. Kaba Y, III. Kaba Z maddesi katılıyor. I. Ve III. Kaptaki bir değişiklik gözlenirken, II. Kaptaki bir değişiklik olmamaktadır. Buna göre X,Y,Z maddeleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z
a)	Baz	Baz	Baz
b)	Asit	Baz	Asit
c)	Baz	Asit	Baz
d)	Asit	Nötr	Asit

17)



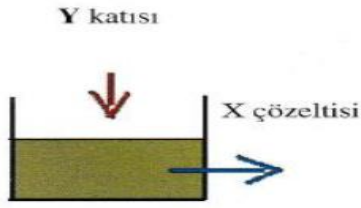
Yukarıdaki kaplara turnusol boyası damlatıldığında çözeltinin renginde meydana gelen değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
a)	Kırmızı	Değişmez	Mavi
b)	Kırmızı	Kırmızı	Değişmez
c)	Mavi	Değişmez	Kırmızı
d)	Mavi	Değişmez	Değişmez

EK-A (Devam). Asitler ve Bazlar

Başarı Testi

18)

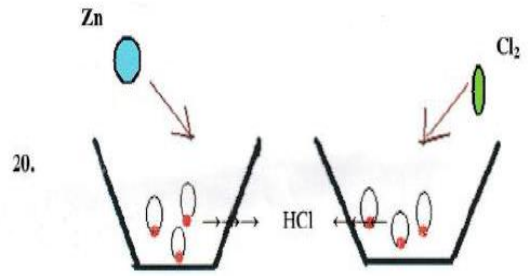


Yukarıdaki kaptaki X çözeltisine Y katısı eklendiğinde tepkime gerçekleşiyor. Buna göre X ve Y aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?

- | | | |
|----|------|-------------------|
| | X | Y |
| a) | HCl | Mg |
| b) | NaOH | Al |
| c) | HCl | CaCO ₃ |
| d) | NaOH | Mg |

19) Kapalı bir kaptaki artansız gerçekleşen;
 $\text{HCl} + \text{KOH} \longrightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ tepkimesinin sembolik gösterimi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a)
- b)
- c)
- d)



Yukarıdaki şekilde, asit(HCl), metal(Zn) ve ametal(Cl₂) sembolik olarak verilmiştir. I. kaba metal, II. kaba ametal ilave edildiğinde kaplardaki tepkime aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

I	II
a)	Tepkime yok
b)	
c) Tepkime yok	
d)	

EK-B. Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği

Adı Soyadı:

Numarası:

Sınıfı:

Açıklama: Bu ölçekte, Fen Bilgisi dersine ilişkin tutum cümleleri ile ilgili her cümlenin karşısında TAMAMEN KATILYORUM, KATILYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM ve HİÇ KATILMIYORUM olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendinize en uygun gelen seçeneği işaretleyiniz.

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Fen Bilgisi dersi eğlencelidir.					
2	Fen Bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3	Fen Bilgisi dersinden ve bu dersi çalışmak zorunda olmaktan hoşlanmıyorum.					
4	Fen Bilgisi dersinin günlük hayatta önemli bir yeri yoktur.					
5	Fen Bilgisi dersinde genellikle derse karşı ilgiliyimdir.					
6	Fen Bilgisi dersi hakkında daha fazla şey öğrenmek isterim.					
7	Gazete ve dergilerdeki fen ile ilgili haberleri okumaktan hoşlanmam.					
8	Eğer Fen Bilgisi dersine bir daha asla gitmeyeceğimi bilseydim üzülürdüm.					
9	Fen Bilgisi dersi benim için ilginçtir ve fenden hoşlanırım.					
10	Fen Bilgisi dersinde kendimi rahatsız, huzursuz, sinirli ve sabırsız hissedirim.					
11	Fen Bilgisi dersi büyüleyici ve eğlencelidir.					

EK-B (Devam). Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
12	Fen Bilgisi dersi beni ürkütür.					
13	Fen Bilgisine karşı iyi duygulara sahibim.					
14	Fen ile ilgili bir kelime duyduğumda kendimi kötü hissedirim.					
15	Fen Bilgisi dersi çalışmaktan hoşlandığım bir derstir.					
16	Fen Bilgisi dersi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.					
17	Fen Bilgisi dersi olmasa okul benim için daha zevkli hale gelir.					
18	Fen Bilgisi dersinde zaman geçmek bilmez.					
19	Fen Bilgisi ders saatinin daha fazla olmasını isterim.					
20	Fen Bilgisi dersini kolay buluyorum ve çok seviyorum.					
21	Fen Bilgisi dersine karşı olan hislerimi olumlu olarak tanımlarım.					
22	Fen Bilgisi dersi sıkıcıdır.					

EK-C. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Bu testte, yanıtlayacağınız toplam soru adedi 25 tir. Sorular, “Bilimsel Süreç Becerileri” ile ilgilidir. Yanıtlarınızı, yanıt kâğıdında ilgili yere dikkatlice işaretleyiniz.

1) Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan katkı maddesinin arabaların verimliliğini arttırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği sizce nasıl ölçülür?

- a. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
- b. Her arabanın gittiği mesafe ile.
- c. Kullanılan benzin miktarı ile.
- d. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

2) Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

- a. Arabanın ağırlığı.
- b. Motorun hacmi.
- c. Arabanın rengi
- d. a ve b.

3) Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını sizce aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınavabilir?

- a. Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- b. Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- c. Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- d. Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

EK-C (Devam). Bilimsel Süreç Becerileri Testi

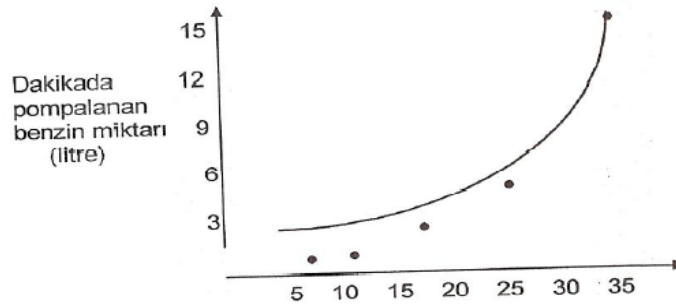
4) Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı sizce nasıl ölçülür?

- a. Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- b. Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- c. Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- d. Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

5) Ahmet basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Sizce Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- a. Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- b. İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- c. İçlerinde aynı miktarlardaki hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- d. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

6) Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Size göre aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

EK-C (Devam). Bilimsel Süreç Becerileri Testi

- a.** Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- b.** Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- c.** Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- d.** Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00-18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer. (7., 8., 9. ve 10. soruları bu metne göre cevaplayınız.)

7) Sizce araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- a.** Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- b.** Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- c.** Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
- d.** Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

8) Sizce araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- a.** Kovadaki suyun cinsi.
- b.** Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c.** Kovalara koyulan maddenin türü.
- d.** Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

9) Sizce araştırmada ölçülen değişken hangisidir?

- a.** Kovadaki suyun cinsi.
- b.** Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c.** Kovalara koyulan maddenin türü.
- d.** Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

EK-C (Devam). Bilimsel Süreç Becerileri Testi

10) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0°C de, diğerine de sırayla 50°C , 75°C ve 95°C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır. (11., 12., 13. ve 14. soruları bu metne göre cevaplayınız.)

11) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisi olabilir?

- a. şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- b. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- d. Kullanılan suyun miktarı arttıka sıcaklığı da artar.

12) Bu araştırmada sizce kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

13) Sizce araştırmanın ölçülen değişkeni hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

14) Sizce araştırmadaki değiştirilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

EK-C (Devam). Bilimsel Süreç Becerileri Testi

15) Bir bahçıvan domates üretimini arttırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Sizce bu hipotezi nasıl sınar?

- a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

16) Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir. Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Sizce Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

- a. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- b. Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- c. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- d. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

17) Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister; Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını sizce nasıl ölçebilir?

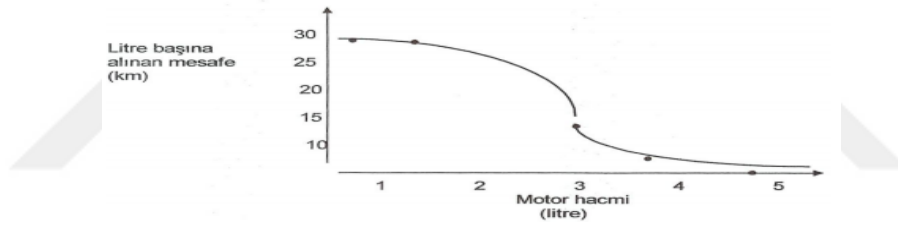
- a. Farelerin hızını ölçer.
- b. Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- c. Her gün fareleri tartar.
- d. Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

EK-C (Devam). Bilimsel Süreç Becerileri Testi

18) Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini sizce aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sınavabilir?

- a. Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
- b. Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
- c. Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
- d. Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

19) Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Sizce aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- a. Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- b. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- c. Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gidilen mesafe artar.
- d. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. Çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her

EK-C (Devam). Bilimsel Süreç Becerileri Testi

saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir. (20., 21., 22. ve 23. soruları metne göre cevaplayınız.)

20) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisidir?

- a.** Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- b.** Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- c.** Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- d.** Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

21) Sizce bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- a.** Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b.** Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c.** Saksılardaki toprak miktarı.
- d.** Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

22) Sizce araştırmada ölçülen değişken hangisidir?

- a.** Her saksıdan elde edilen domates mik
- b.** Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c.** Saksılardaki toprak miktarı.
- d.** Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

23) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?

- a.** Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b.** Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c.** Saksılardaki toprak miktarı.
- d.** Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

24) Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Sizce balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınavabilir?

EK-C (Devam). Bilimsel Süreç Becerileri Testi

- a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- c. Su da ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- d. Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

25) Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- a. TV nin açık kaldığı süre.
- b. Elektrik sayacının yeri.
- c. Çamaşır makinesinin kullanma sıklığı.
- d. a. ve c.

EK-D. Asit ve Bazlar Konusu Örnek Olaylar

1. Bölüm

Mustafa ilköğretim 8.sınıf öğrencisidir. İkamet ettiği köylerine yeni bir okul yapılmıştı. Köyüne okul yapılmasından çok memnundu. Ancak okul başladıktan sonra okulunda bulunan fen laboratuvarı malzemelerinin oldukça yetersiz olduğunu görür. Bu duruma çok üzülür. Çünkü Mustafa Fen ve Teknoloji dersini çok sevmektedir. Mustafa bir gün Fen ve Teknoloji Öğretmeninin okula laboratuvar malzemeleriyle geldiğini görünce çok sevinir. Fen ve teknoloji öğretmeni Mustafa'yla birlikte seçtiği birkaç arkadaşını laboratuvarı düzenlemesi için görevlendirir. Mustafa'nın Laboratuvarda hiç bilmediği ve ilk defa gördüğü yeni malzemeler vardır. Mustafa ve arkadaşları sürekli malzemeler hakkında sorular sorarlar. Öğretmenleri de malzemelerin isimlerini ve bazı özelliklerini basit birkaç kelimeyle anlatmaya çalışır. Düzenleme sırası kimyasal maddelere gelir. Mustafa kimyasal maddeleri düzenlerken öğretmenin dikkat etmesi gerektiğini söylemesi Mustafa'nın maddelere olan ilgisini arttırır. Kimyasallardan bazılarının üzerinde yazan asit ve hidroksit gibi kavramların neler olduğunu merak eden Mustafa bu kelimeleri merak ederek öğretmenine sorar. Öğretmeni ise sorusunu limon ve sabun örneğiyle kısaca cevaplar. Günlük hayatta karşılaştığı besinlerin ve hatta evinde kullandığı malzemelerin çoğunun asit ya da baz olduğunu söyler. Laboratuvarda gördüğü pH cetveli ve turnusol kağıdının da asit ve bazları ayırmada kullanıldığından öğretmeni kısaca bahseder. Fakat öğretmenin cevapları Mustafa'yı tatmin etmediği gibi daha da meraklandırır. Mustafa sabun ve limonun kimyasında bir farklılık olabileceğini düşünür. Bu asit ve baz kavramlarını ayırmanın başka yolları olabileceğini düşünür ve bunu araştırmaya karar verir.

Laboratuvarın düzenlenmesi bitmişti. Okul çıkışında Mustafa aklına takılan şeyleri laboratuvarı düzenleyen diğer arkadaşlarıyla paylaştı. Ancak onların konu hakkında bilgileri yoktu. Köy yerinde yaşayan Mustafa evlerinde bulunan malzemelerin ambalajlarını okumaya karar verdi. Acaba öğretmenin dediği gibi kullanılan malzemelerin çoğu asidik veya bazik özellik gösteriyor muydu? Evlerine vardığında kapının önünde gübre çuvalı yatıyordu. Gübre çuvalının üzerinde içindikiler kısmında Fosforik asit ve nitrik asit kavramlarını görür. Evlerinde arap sabunu kullanan Mustafa sabunun ambalajını okuduğunda yine içindikiler kısmında potasyum hidroksit yazısını, normal sabunların ambalajında ise Sodyum hidroksit yazısını görür. Evlerinin yanında

EK-D (Devam). Asit ve Bazlar Konusu Örnek Olaylar

bulunan inşaatta bulunan çimento torbasında ise Kalsiyum hidroksit yazısını görür. Bazı ilaçların içerisinde Amonyak yazısını, bazı temizleyicilerde ise sodyum karbonat yazısını görür. Bunları tek tek not alan Mustafa'nın zamanla merakı artmış, konu iyice kafasında karmaşık hale gelmiştir.

2. Bölüm

Bu meraklarını gidermek için gerekli araştırmaları yapmaya karar veren Mustafa ertesi gün okula geldiğinde direkt Fen ve teknoloji öğretmenin yanına koşar. Öğretmeni ona ulaşabileceği kaynakları söyler ve bazı sorularını cevaplandırır. Konuyla ilgili araştırmayı bitiren Mustafa artık konuyla ilgili ön bilgiye sahiptir. Artık asit-baz kavramlarını öğrenmiş, asit-baz kavramlarını anlamış ve kullandığı malzemelerin asit mi baz mı olduğunu bilmektedir. Günlük yaşantısında kullandığı malzemelerin pH değerini ve yaygın isimlerini öğrenmiştir. Kaynaklardan ulaştığı kadarıyla besin maddelerinin de pH değerlerini yaklaşık olarak bilmektedir.

Mustafa artık ön bilgilere sahiptir ve araştırma yaparken her öğrendiği bilgi başka bir bilgiye olan merakını arttırmıştır. Bu asit ve bazların bir araya gelmesi durumunda ne olabilirdi? Bu maddeler sürekli asit olarak yada baz olarak mı kalacaktı? Bunun için öğretmenine danışan Mustafa öğretmeniyle birlikte laboratuvara gider. Mustafa öğretmeni ile birlikte laboratuvarda bir asit ve bir baz madde seçerek bunları karıştırmak ister. Ancak bu malzemelerin insan vücuduna ve malzemelere zarar verebilecek güçte malzemeler olduğunu belirten öğretmenin sözünü üzerine, deneyi bir deney tüpü içerisinde, ellerine eldiven giyerek ve gözlük takarak yapmaya başlaması gerektiğini belirtir. Öğretmeni Mustafa'dan bu kimyasal maddelerden Hidroklorik asit ve sodyum hidroksit malzemelerini seçmesini ister. Bu kimyasal maddeler üzerinde bazı tehlike işaretlerinin olduğunu fark eden Mustafa bunların ne anlama geldiğini öğretmenine sordu ve öğretmeni araştırması için bu konuyu ona ödev olarak verdi. Sonra deneyi yapmaya başlayan Mustafa deneyi tamamladıktan sonra gözlemlerini kaydetti.

Mustafa öğretmenin verdiği kimyasal maddeleri ve üzerindeki işaretlerin ne anlama geldiğini araştırmaya başlar. Araştırması sonucunda işaretlerin anlamlarını ve asit-bazların günlük yaşamda karşılaştığı bazı maddelere zarar verdiğini öğrenir.

EK-D (Devam). Asit ve Bazlar Konusu Örnek Olaylar

3. Bölüm

Mustafa'nın babası eski model bir arabaya sahiptir. Arabanın çalışması sırasında egzozdan çıkan gaz Mustafa'nın dikkatini çekmiştir ve bu gazdan rahatsız olmuştur. Benzer şekilde evlerinin ısınmasını sağlayan soba havaya arabanın egzozundan çıkan dumana benzeyen duman çıkarmaktadır. Mustafa'nın yaşadığı ev sobayla ısındığı için sobada kömür ve odun yakmaktadırlar. Sobadan çıkan gazın sebebi yakıt olarak kullandıkları bu maddelerdir. Mustafa'nın yaşadığı köyde tüm evler sobayla ısınmaktadır. Sobaların bacalarından çıkan gazlar ve arabalarının egzozundan çıkan gazlar havada pis bir görüntü oluşturmaktadır. Bu görüntüye sebep olan bu gazlara önlem alınması gerektiğini düşünen Mustafa ilk olarak, bu gazların ne olduğunu havaya verdiği zararın yanında çevreye başka ne tür zarar verdiğini araştırmaya koyulur. Bu gazların havaya verdiği zarar kadar toprak ve suya da zarar verebileceğini düşünen Mustafa kafasındaki sorulara cevap aramaya başlar. Araştırmaları sonucunda Asit yağmurları kavramına ulaşır. Ulaştığı bu kavram havaya salınan gazların çevreye ne denli zarar verdiğini göstermektedir. Mustafa araştırmalarını yapar. Havaya salınan gazların neler olduğunu ve çevreye (havaya, suya ve toprağa) verdiği zararları öğrenir.

Mustafa tüm sorularına cevap bulup öğretmenin konuyla ilgili verdiği tüm ödevleri yapınca asit-bazlarla ilgili kafasındaki sorular cevap bulmuştur. Artık Mustafa bu konuda temel bilgilere sahiptir ve merakını büyük oranda gidermiştir. Aynı zamanda ilerde işleyecekleri asit-baz konusuna önceden hazırlanma imkanı bulmuştur.

EK-E. Çalışma Kağıtları

1. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa asit-bazları tanımada hangi duyularını kullanmıştır. Bu malzemeler duyularına nasıl etki etmiştir?

2) Mustafa araştırması sonucunda, asit ve bazların kimyasında hangi iyonların bulunduğu sonucuna ulaşmıştır?

3) Mustafa araştırması sonucunda laboratuvarında karşılaştığı öğretmenin pH cetveli olarak isimlendirdiği malzemenin sizce nasıl bir malzeme olduğu sonucuna varmıştır?

4) Turnusol kağıdı kullanarak asit ve bazların turnusol kağıdı üzerinde ne gibi değişikliğe sebep olduğunu belirtiniz. Turnusol kağıdı gibi asit ve bazları ayırt etmemizi yarayan başka maddeler neler vardır.

EK-E (Devam). Çalışma Kağıtları

2. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa araştırmaları sonucunda aşağıdaki Çizelgede boş olan yerleri doldurmuştur. Boş olan yerlere neler yazılmalıdır?

Maddenin Kimyasal Formülü	Maddenin Sistemik Adı	Maddenin Piyasa Adı
	Hidroklorik Asit	
	Nitrik Asit	
	Sodyum Hidroksit	
	Potasyum Hidroksit	
	Kalsiyum Hidroksit	
	Amonyak	
	Sodyum Karbonat	
	Sodyum Sülfat	
	Sodyum Fosfat	

2) Mustafa yapmış olduğu araştırmalar sonucunda bazı besinlerin ve malzemelerin yaklaşık pH değerini öğrenmiş ve aşağıdaki Çizelgeye yerleştirmiştir. Boş yerleri doldurunuz?

Madde	Maddenin yaklaşık pH değeri	Asit-Baz Durumu
Fasulye		
Lahana		
Patlıcan		
Patates		
Soğan		
Maydanoz		
Elma		
Portakal Suyu		
Karpuz		
Ekmek		

EK-E (Devam). Çalışma Kağıtları

Balık		
Bal		
Tereyağı		
Yumurta Akı		
Yumurta Sarısı		

3) Bu malzemelerin pH'ları nasıl ölçmüştür. 3 tane örneğin pH değerini ölçerek ispatlayınız.

3. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa Hidroklorik asitle sodyum hidroksit kimyasallarını karıştırması sonucunda oluşan tepkimeyi formülize ederek açıklayınız. Bu tepkimenin adını belirtiniz. Tepkime sonucun da oluşan maddeleri ayrı olarak belirtiniz.

2) Nötralleşme tepkimesine 2 örnek yazınız. (Tepkimeleriyle beraber). Tepime sonuçlarında oluşan maddelerden yola çıkarak nasıl bir genelleme yapabiliriz?

3) Kimyasal maddeler üzerinde bulunan aşağıdaki malzemelerin isimlerini altındaki boşluklara yazınız.



EK-E (Devam). Çalışma Kağıtları

4) Mustafa yapmış olduğu araştırmalar sonucun da asit- bazların insan vücuduna temas etmesi halinde nasıl etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır?

5) Mustafa asitleri hangi tür malzemelere zarar verdiği sonucuna ulaşmıştır.

6) Mustafa bazların hangi tür malzemelere zarar verdiği sonucuna ulaşmıştır?

4. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa araştırmaları sonucunda soba bacalarından ve araba egzozundan çıkan gazın kimyasında zararlı olan atmosfere karışan hangi gazların olduğu sonucuna varmıştır?

2) Bacalardan ve egzozdan çıkan gazlar hangi nasıl sonuçlara sebep olur? Atmosfere karışan bu gazlar ne gibi doğa olaylarına sebep olur?

3) Kimyasallar doğaya (hava, toprak ve su) ne gibi zararlar verir.

EK-E (Devam). Çalışma Kağıtları

4) Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı ne gibi önlemler almamız gerekir.

5) Mustafa'nın ulaşmış olduğı asit yağmurları nasıl oluşmaktadır? Çevreye zararları nelerdir?



EK-F. Fen Laboratuvarı Deney Raporu (Argüman Oluşturma Kağıtları)

Öğrencinin Adı Soyadı:

Deney Adı:

Sınıfı Numarası:

Araştırma Sorusu:

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:

İddiam (Hipotezim):

Veriler:

Gerekçe:

Destekleyici:

Çürütücüler:

Bilimsel Argümanım:

EK-G. G6rseller



Œekil G1. Sınıf Ortamında GerçekleŒtirilen alıŒmalar



Œekil G2. Laboratuvar Ortamında GerçekleŒtirilen alıŒmalar

EK-G (Devam). G3rseller



Œekil G3. Laboratuvar Ortamında GerçekleŒtirilen alıŒmalar



Œekil G4. Sınıf Ortamında GerçekleŒtirilen alıŒmalar

EK-G (Devam). G6rseller



Şekil G5. Laboratuvar Ortamında Gerçekleştirilen Çalışmalar



Şekil G6. Laboratuvar Ortamında Gerçekleştirilen Çalışmalar

EK-G (Devam). G6rseller



Şekil G7. Laboratuvar Ortamında Gerçekleştirilen Çalışmalar



Şekil G8. Sınıf Ortamında Gerçekleştirilen Çalışmalar

EK-H. Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: _____

Deney Adı: Günlük Hayatta Karşılaşılan Asit ve Bazları Nasıl Ayırt Ederiz? _____

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):

- 1- Hangi maddelerde bulunabilir?
- 2- Ayırt etmek için hangi yöntemleri kullanabiliriz?

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:

- Maddeyi tadına bakarak
- Dokunarak hissedebilirim
- Gözerek anlıyabilirim
- Turnusol kağıdını kullanarak ayırt ederim
- PH cetvelini kullanarak ayırt ederim
- Fenolftaleyn kullanarak ayırt ederim

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.)

- 1. Hipotez: Maddelerin tadına bakarak, dokunarak asitmi bazımı olduğunu anlarsın.
- 2. Hipotez: Maddeleri PH cetveli ile ayırt edebilirim.
- 3. Hipotez: Maddeleri turnusol kağıdıyla ayırt edebilirim.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)

Fen ve Teknoloji Ders kitabındaki bilgiler, yaptığımız deneyler kullandığımız malzemeler deneyimizin verilerini oluşturdu.

Gereke: (Ulaştığım sonuçlar şu sebepten iddiamı destekliyor.):

Limonun, biberin tadına bakarak asitmi, bazımı olduğunu ayırt edebildik. PH cetvelini kullanarak asit bazları ayırt edebildik ve Turnusol kağıdıyla asit ve bazları ayırt edebiliriz.

Destekleyici:

Labara tavarda kullandığımız limon, Sabun, Sirke ve aspirin suyu hipotezlerimizi destekledi.

Çürütücüler: (Ulaştığım sonuca şu maddeler ters düşmektedir.)

NH_3 görünüşte hidroksit iyonu içermediği halde bazdır.

SO_2, CO_2, CH_3COOH Maddeleri içerisinde H^+ iyonları içermiyor gibi görünür. **Bilimsel Argümanım:** Özellikle asidik özellik gösterir. Asitler.

- Asitleri tatlıda ekşi tadı birakır dokunduğumuzda yakarlar suya karıştırıldığında ise H^+ iyonu verirler. Mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler. PH cetvelinde 0-7 arası değer alırlar.
- Bazları tatlıda acı tadı birakır dokunduğumuzda kayganlık hissi birakır suya karıştırıldığında ise OH^- iyonu verirler. Kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirirler. PH Cetvelinde 7-14 arası değer alırlar.

Şekil H1. Örnek (1)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: _____ Deney Adı: Nötralleşme Tepkimeleri

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):

- 1- Mustafanın maddeler üzerinde gördüğü tehlikeli işaretler nedir.
- 2- Nötralleşme tepkimi nedir? nasıl oluşur?
- 3- Asit ve bazlar bir araya gelince ne olur?

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:

- Kitaptan araştırdım
- Deney yaptım
- Kullandığımız malzemelerden faydalandık

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorumun cevabı bence şunlar olabilir.)

- 1- Hipotez: Asit ile Bazı karıştırınca tuzlu su düştü.
- 2- Hipotez: Asitler metallerle bazlar ise cam maddelerle tepkime verirler.
- 3- Hipotez: Asitlerle bazlar arasında tepkimelere nötralleşme denir. Bunların karışımıyla oluşur.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)

Fen ve teknoloji Ders kitabındaki bilgilerden ve Deney yaparak bu bilgileri edindim. Öğretmenimizin yönlendirmeleri

Gereke: (Ulaştığım sonuçlar şu sebepten iddiamı destekliyor.):

Yaptığımız deney sonucunda oluşan tuzlu ve su bu 1. ve 2. hipotezimizi destekledi.

Destekleyici: (Başka hangi tepkimeler bu özellikleri gösteriyor.)

$$\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$$
$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4$$

Cürütücüler: (Her asit ve baz nötralleşme tepkimesi gerçekleştirir mi?)

- 1- Maddelerin miktarları farklıysa nötralleşme tepkimesi olmaz.
- 2- ikiside kuvvetli ya da zayıf olmak zorunda

Bilimsel Argümanım:

- Asit ve bazları karıştırdığımızda tuzlu su ortaya çıktı
- Asit ve baz tepkimelerinden nötralleşme tepkimesi olur.
- Bazlar ve Asitler insan vücuduna zarar verir yokar.
- Her asit ve baz sonucu nötralleşme olmaz.

Şekil H2. Örnek (2)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted] Deney Adı: Asit Yağmurları Oluşumu ve Çevreye Etkileri

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):

- 1- Asit yağmurları nasıl oluşur?
- 2- Asit yağmurları çevreye nasıl zarar verir?

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:

Fen okulu : net sitesi
Öğretmenime sordum!
Fen bilgisi kitabından yararlandım ve Fen laboratuvarında deney yaptım.
İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorumun cevabı bence şunlar olabilir.)

Hipotez 1=> Araba egzozlarından çıkan, ev bacularından çıkan, ve fabrikalardan çıkan dumanlar asit yağmurunu oluşturur.

Hipotez 2=> Asit yağmurları toprağı, suya ve havaya zarar verir.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)

Fen okulu, net sitesi
Fen bilgisi ders kitabı ve deney yaptım.
Ansiklopediden araştırdım.

Gereke:
Asit yağmurları dumanın içinde bu gazları barındırır ve asit olduğu için bazı yerlere ve şeylere zarar verir.

Destekleyici:

- Fosil yakıtların atıkları asit yağmurlarının oluşmasına sebep oldu.
- Tarihi eserlere, ormana, evlere, sulara zarar verir.

Çürütücüler:

Bilimsel Argümanım:
Asit yağmurları; araba egzozlarından çıkan, ev bacularından çıkan, ve fabrikalardan çıkan dumanlar asit yağmurunu oluşturur. Bu gazların kimyasında $SO_2 - NO_2 - CO_2$ vardır.
Ormana, evlere, sulara, Topraklara ve tarihi eserlere zarar verir.

Şekil H3. Örnek (3)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted]

Deney Adı: Asit-Bazların İnsan Vücuduna ve Malzemelere Etkileri
[Redacted]

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):

- 1-Asit ve bazlar nelere zarar verir.
- 2-insan vücuduna nasıl zarar verirler.

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:

- 1-Deney yaptık
- 2-Öğretmenime sordum
- 3-Fen bilgisi ders kitabından araştırdım.

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.)

- 1- Asitler => insan vücuduna, mermerlere ve metallere zarar verir.
Bazlar => insan vücuduna, porselenlere ve camlara zarar verir.
- 2- Asitler yoksa, bazlar kayganlık hissi verir ve nefes almayı zorlaştırır.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)

Fen bilgisi ders kitabından araştırdım

Gereke: (Ulaştığım sonuçlar iddiamı şu sebeplerden dolayı destekliyor.):

Asiti metale akıttığımızda deldi.
Bazı cama akıttığımızda aşındırdı.

Destekleyici: (Yapmış olduğum deneyler sonucu asitler ve bazlar insan vücuduna ve deneyde kullandığım malzemelere şu zararları verdi.)

Asitler => insan vücuduna temas edildiğinde yoktu. Metal demiri deldi.
Bazlar => insan vücuduna temas edildiğinde, burna yaklaştığında nefes almayı zorlaştırır ve camı aşındırdı.

Çürütücüler: (Asitler ve bazlar şu maddelere zarar vermesi bekleniyordu ama vermedi.)

Bazı cama akıtıldığında camı aşındırması gerekiyordu bir damla akıtıldığında aşındırdı yıkadığımızda geri gitti gismemesi gerekiyordu.

Bilimsel Argümanım:

Asiti metale akıttığımızda deldi. Bazı cama akıttığımızda aşındırdı.
Asit insan vücuduna temas ederse yoksa. Baz insan vücuduna temas ederse solunumu yavaşlatır.

Şekil H4. Örnek (4)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Çalışma Kağıtları

1. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa asit-bazları tanımadaki hangi duyularını kullanmıştır. Bu malzemeler duyularına nasıl etki etmiştir?

Görme, dokunma ve tatma duyularını kullanmıştır.

Asitlere dokunduğunda eli yanmıştır. - Bazlara dokunduğunda kaşıntı hissetmiştir.

Asitleri tattığında ekşi tat almıştır. - Bazlara dokunduğunda acı bir tat almıştır.

2) Mustafa araştırması sonucunda, asit ve bazların kimyasında hangi iyonların bulunduğu sonucuna ulaşmıştır?

Asit = H^+

Baz = OH^-

3) Mustafa araştırması sonucunda laboratuarda karşılaştığı öğretmenin pH cetveli olarak isimlendirdiği malzemenin sizce nasıl bir malzeme olduğu sonucuna varmıştır?

pH cetveli ile bir maddenin asit mi baz mı olduğunu karar verir.

0-14 arasında değerlik alır

0-7 arası asit

7-14 arası baz

4) Turnusol kağıdı kullanarak asit ve bazların turnusol kağıdı üzerinde ne gibi değişikliğe sebep olduğunu belirtiniz. Turnusol kağıdı gibi asit ve bazları ayırt etmemizi yarayan başka maddeler neler vardır.

Asitler mavimsi turnusol kağıdını kırmızıya çevirir.

Bazlar kırmızı turnusol kağıdını mavimsi çevirir.

pH cetvelinde asit 0-7 y.

0-7 ye asit yazılır

7-14 ye baz yazılır

Şekil H5. Örnek (5)

EK-8 (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

2. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa araştırmaları sonucunda aşağıdaki tabloda boş olan yerleri doldurmuştur. Boş olan yerlere neler yazılmalıdır?

Maddenin Kimyasal Formülü	Maddenin Sistematik Adı	Maddenin Piyasa Adı
HCl	Hidroklorik Asit	tuz ruhu
HNO ₃	Nitrik Asit	kezzap
NaOH	Sodyum Hidroksit	Sud - kostik
KOH	Potasyum Hidroksit	Potas - kostik
Ca(OH) ₂	Kalsiyum Hidroksit	Sönmüş kireç
NH ₃	Amonyak	
	Sodyum Karbonat	
	Sodyum Sülfat	
	Sodyum Fosfat	

2) Mustafa yapmış olduğu araştırmalar sonucunda bazı besinlerin ve malzemelerin yaklaşık pH değerini öğrenmiş ve aşağıdaki tabloya yerleştirmiştir. Boş yerleri doldurunuz?

Madde	Maddenin yaklaşık pH değeri	Asit-Baz Durumu
Fasulye	4-5	Asit
Lahana	4,9-6	Asit
Patlıcan	4-5,8	Asit
Patates	5,3-5,6	Asit
Soğan	5,3-5,8	Asit
Maydanoz	4,8-5,2	Asit
Elma	2,9-3,3	Asit
Portakal Suyu	3,6-4,3	Asit
Karpuz	5,2-5,6	Asit
Ekmek	5-5,6	Asit
Balık	6,6-6,8	Asit
Bal	5,6-6	Asit
Tereyağı	5,1-6,4	Asit
Yumurta Akı	7,6-9,5	Baz
Yumurta Sarısı	6-6,3	Asit

3) Bu malzemelerin pH' ları nasıl ölçmüştür. 3 tane örneğin pH değerini ölçerek ispatlayınız.

Yumurta Akı = 7,6 - 9,5 olduğu için bazdır. 7-14 arası hep bazdır.
Balık = 6,6 - 6,8 olduğu için asittir. 0-7 arası hep asittir.

Şekil H6. Örnek (6)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

4. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa araştırmaları sonucunda soba bacalarından ve araba egzozundan çıkan gazın kimyasında zararlı olan atmosfere karışan hangi gazların olduğu sonucuna varmıştır?

Soba gazı $SO_2 - NO_2 - CO_2$

Arabanın egzozu

Fabrika bacalarından çıkan gazlar

Sanayide kullanılan fosil yakıtları

2) Bacalardan ve egzozdan çıkan gazlar hangi nasıl sonuçlara sebep olur? Atmosfere karışan bu gazlar ne gibi doğa olaylarına sebep olur?

Ormana zarar verir

Evlere zarar verir

Sulara zarar verir

Topraklara zarar verir.

Tarihi eserlere zarar verir.

3) Kimyasallar doğaya (hava, toprak ve su) ne gibi zararlar verir.

Suya karıştırıldığında hayvanlara zarar verir.

Ormanları yok eder Ağaçları yokar.

Toprağa karıştırıldığında tarıma zarar verir.

Havaya karıştırıldığında havanın kirlenmesine sebep olur.

4) Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı ne gibi önlemler almamız gerekir.

Evlere bacalarına filtre takılır.

Toplu taşıma araçları kullanılmalı.

Sanayide fosil yakıtları yerine kömür ve azot içermeyen

Doğal gaz yakıtları kullanılmalı.

5) Mustafa'nın ulaştığı olduğu asit yağmurları nasıl oluşmaktadır? Çevreye zararları nelerdir?

=> Soba bacalarından, araba egzozlarından, fabrikalardan çıkan gazlar havaya giderek bulut oluşturur ve bu buluta yağmur bulutu denir. Bu bulutlu yağmurlar yeryüzene asit yağmuru olarak iner.

=> Doğaya, havaya ve Tarihi eserlere zarar verir.

Şekil H8. Örnek (8)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted]

Deney Adı: Günlük Hayatta Karşılaşılan Asit ve Bazları Nasıl Ayırt Ederiz? [Redacted]

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):
Hangi maddelerde bulunabilir?
Ayırt etmek için hangi yöntemleri kullanabiliriz?

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım: Fenolftaleyn kullanırım.
Maddenin tadına bakabilirim. Turnusol kağıdını kullanarak ayırt
Dokunarak hissedebilirim. edebirim.
Görerek anlayabilirim. PH cetvelini kullanarak ayırt edebirim.

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.)
1) Maddelerin tadına bakarak, dokunarak asit mi baz mı olduklarını anlayabiliriz.
2) Maddeleri PH cetveli ile ayırt edebirim.
3) Maddeleri turnusol kağıdı ile ayırt edebirim.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)
Fen ve Teknoloji Ders kitabındaki bilgiler yaptığımız deneyler
kullandığımız malzemeler deneyimizin verilerini oluşturdu.

Gereçe: (Ulaştığım sonuçlar şu sebepten iddiamı destekliyor.):
Limonun, biberin tadına bakarak asit mi baz mı olduğunu ayırt edebildik. PH cetvelini kullanarak asit bazları ayırt ettik ve turnusol kağıdıyla asit ve bazları ayırt edebildik.

Destekleyici:
Laboratuvarında kullandığımız limon, sabun, sirke ve aspirin suyu hipotezlerimizi destekledi.

Çürütücüler: (Ulaştığım sonuca şu maddeler ters düşmektedir.)
Amonyak (NH_3) görünüşte hidroksit iyonu taşımadığı halde bazdır. SO_2 , CO_2 , CH_3 , CH_3COOH maddelerin içerisinde H^+ iyonları taşıyor gibi görünse de asidik özellik gösterir.

Bilimsel Argümanım: >
Asitler etlidir. Dokunulduğunda yakıcıdır. Suda H^+ iyonu verirler.
PH cetvelinde 0-7 arasıdadırlar turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler.
Bazlar acıdır. Kaygandırlar. Suda OH^- iyonu verirler. PH cetvelinde 7-14 arasıdadırlar. Turnusol kağıdını mavimsi yeşile çevirirler.

Şekil H9. Örnek (9)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: _____ Deney Adı: Nötralleşme Tepkimeleri

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz): 3. Hipotez

Bazı simgeler var. Onların ne anlamı gelmektedir? Nötralleşme nedir? Asit ve bazlar ne tür maddelere zarar verir?

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:

Fen laboratuvarına gittim ve orada hangi maddeler üzerinde bulduklarına baktım. Deney yaptık. Fen ve Teknoloji kitabına baktım. 3. Hipotez

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorumun cevabı bence şunlar olabilir.)

Yanıcı, zararlı, tahris edici madde, zarar veren kimyasal maddelerin üzerinde bulduklarını gördüm. Asitler metallere zarar verir. Bazlar ise cam maddelerde tepkime verir.

— Nötralleşme tepkimesi asit ve bazın birleşmesiyle tuz ve su oluşturur.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımım...)

Fen ve Teknoloji ders kitabındaki bilgiler ve bazı eşyaların üzerinde gördüm. Deney sonuçları.

Gereke: (Ulaştığım sonuçlar şu sebepten iddiamı destekliyor.):

Simgeler bazı eşyaların üzerinde bulunuyor ve simgelerinden yanıcı mı? tahris edici mi? zararlı mı? olduğunu anlıyorum. 3. Hipotez: su hipotek- mi? destekledi.

Destekleyici: (Başka hangi tepkimeler bu özellikleri gösteriyor.)

Yüksek derecede yanıcıdır, zararlı, tahris edici, zarar veren kimyasal madde: bu simgeleri taşıyan maddeler hipotezimi destekliyor. 3. Hipotez: $HCl + NaOH \rightarrow H_2O + NaCl$

Cürütücüler: (Her asit ve baz nötralleşme tepkimesi gerçekleştirir mi?.)

Miktarları eşit değilse nötralleşme olmaz. 3. Hipotez. İkisinde kuvvetli yada zayıf olması gerekir.

Bilimsel Argümanım:

Maddeler nasıl olduklarını üzerindeki simgelerle göstermektedirler.

Asit ve Bazların birleşmesiyle tuz ve su oluşur.

3. Hipotez için Her Asit ve Baz Nötralleşme tepkimesi vermez.

Asitler; Metallere, mermere zarar verir. Bazlar ise cam ve porselenlere zarar verir.

Şekil H10. Örnek (10)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted] Deney Adı: Asit Yağmurları Oluşumu ve Çevreye Etkileri

[Redacted]

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):
Asit yağmurları nasıl oluşur? Asit yağmurlarını oluşturan gazlar hangileridir?
Asit yağmurları nelere zarar verir?

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:
Fen ve Teknoloji ders kitabına baktım. Öğretmenimize soru sorduk.
Fen laboratuvarında deney yaptık.

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.)
Araba egzozlarından çıkan fabrika bacalarından çıkan gazlar doğaya zarar verir. Asit yağmurları toprağa, suya ve havaya zarar verir.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)
Fen ve Teknoloji ders kitabı. Deneylerden yararlandık.

Gereke:
Asit yağmurları doğaya zarar verir. Suya, havaya, toprağa

Destekleyici:
Asit yağmurları metale zarar verir. Doğaya zarar verir.
Ayrıca tarihi eserlere zarar verir. Fosil yakıtların atıkları asit yağmurlarının oluşmasına neden olur.

Çürütücüler:

Bilimsel Argümanım:
Araba egzozlarından
Asit yağmurları bacadan çıkan gazlar sonucunda oluşur. Asit yağmurlarının içinde SO_2 , NO_2 ve CO_2 gazları vardır. Asit yağmurları doğaya zarar vermektedir. Metallerin ve tarihi eserlerin aşınmasına da sebep olur. Toprağa, suya, havaya zarar verir. Ayrıca suda yaşayan canlılara da zarar verir.

Şekil H11. Örnek (11)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted]

Deney Adı: Asit-Bazların İnsan Vücuduna ve Malzemelere Etkileri
[Redacted]

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):
Asit ve Bazlar İnsan vücuduna ve malzemelere zarar verir mi?

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:
Fen ve Teknoloji ders kitabına baktım. Labovatuvarında deney yaptık.

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.)
Asitler ve bazlar insan vücuduna zarar verir. Malzemelere de zarar verir.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)
Fen ve Teknoloji ders kitabı, Labovatuvarında yaptığımız deneyler kullandığımız malzemeler deneyimizin verilerini oluşturdu. Bu maddelerin Tıbbi kullanımlara zarar verip vermediğini öğrenmek için kullanıldıkları deneyler.

Gerekçe: (Ulaştığım sonuçlar iddiamı şu sebeplerden dolayı destekliyor.):
Asit ve Bazların hangi eşyalara zarar verdiğini bulmak için deneyler yapar ve buluruz.

Destekleyici: (Yapmış olduğum deneyler sonucu asitler ve bazlar insan vücuduna ve deneyde kullandığım malzemelere şu zararları verdi.)
Asitler metale ve mermere zarar verdi. Bazlar ise cam ve porselene zarar verdi.

Çürütücüler: (Asitler ve bazlar şu maddelere zarar vermesi bekleniyordu ama vermedi.)

Bilimsel Argümanım:
Asitler ve Bazlar insan vücuduna zarar verir.
Asitler metal ve mermere zarar verir.
Bazlar cam ve porselene zarar verir.

Şekil H12. Örnek (12)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Çalışma Kağıtları

1. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa asit-bazları tanımda hangi duyularını kullanmıştır. Bu malzemeler duyularına nasıl etki etmiştir?

Görme, tatma, duyma, koklama

Asitlerin yakıcı bazların ise kayganlık hissi verir.

Asitlerin elsi, Bazların acı olduğunu fark eder.

2) Mustafa araştırması sonucunda, asit ve bazların kimyasında hangi iyonların bulunduğu sonucuna ulaşmıştır?

Asit H^+ iyonu bulunmaktadır.

Baz OH^- iyonu bulunmaktadır.

3) Mustafa araştırması sonucunda laboratuarda karşılaştığı öğretmenin pH cetveli olarak isimlendirdiği malzemenin sizce nasıl bir malzeme olduğu sonucuna varmıştır?

pH cetveli 0 ile 14 arasındadır.

0,7 arasının asit 7,14 arasının baz olduğunu görmüştür.

7 ise nötrdür.

4) Turnusol kağıdı kullanarak asit ve bazların turnusol kağıdı üzerinde ne gibi değişikliğe sebep olduğunu belirtiniz. Turnusol kağıdı gibi asit ve bazları ayırt etmemizi yarayan başka maddeler neler vardır.

Asitler mavimsi turnusol kağıdını kırmızıya çevirir.

Bazlar ise kırmızı turnusol kağıdını mavimsiye çevirir.

Şekil H13. Örnek (13)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

2. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa araştırmaları sonucunda aşağıdaki tabloda boş olan yerleri doldurmuştur. Boş olan yerlere neler yazılmalıdır?

Maddenin Kimyasal Formülü	Maddenin Sistematik Adı	Maddenin Piyasa Adı
HCl	Hidroklorik Asit	Tuz ruhu
HNO ₃	Nitrik Asit	Keçirap
NaOH	Sodyum Hidroksit	Sud-kostik
KOH	Potasyum Hidroksit	Potes-kostik
Ca(OH) ₂	Kalsiyum Hidroksit	Sönmüş kireç
NH ₃	Amonyak	
	Sodyum Karbonat	
	Sodyum Sülfat	
	Sodyum Fosfat	

2) Mustafa yapmış olduğu araştırmalar sonucunda bazı besinlerin ve malzemelerin yaklaşık pH değerini öğrenmiş ve aşağıdaki tabloya yerleştirmiştir. Boş yerleri doldurunuz?

0-7 Asit
7-14 Baz

Madde	Maddenin yaklaşık pH değeri	Asit-Baz Durumu
Fasulye	4-6,5	Asit
Lahana	4-9,6	Asit
Patlıcan	4-5,8	Asit
Patates	5,3-5,6	Asit
Soğan	5,3-5,8	Asit
Maydanoz	4,8-5,2	Asit
Elma	2,9-3,3	Asit
Portakal Suyu	3,6-4,3	Asit
Karpuz	5,2-5,6	Asit
Ekmek	5-5,6	Asit
Balık	6,6-6,8	Asit
Bal	5,6-6	Asit
Tereyağı	6,1-6,4	Asit
Yumurta Akı	7,6-9,5	Baz
Yumurta Sarısı	6-6,3	Asit

3) Bu malzemelerin pH' ları nasıl ölçmüştür. 3 tane örneğin pH değerini ölçerek ispatlayınız.

Şekil H14. Örnek (14)

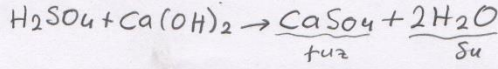
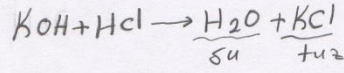
EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

3. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa Hidroklorik asitle sodyum hidroksit kimyasallarını karıştırması sonucunda oluşan tepkimeyi formüle ederek açıklayınız. Bu tepkimenin adını belirtiniz. Tepkime sonucunda oluşan maddeleri ayrı olarak belirtiniz.

Asitle sodyum hidroksit kimyasalları karıştırıldığında zararlı olduğu için gözle ve eldiven takmalıyız. Bunların karışması sonucu su ve tuz oluşmaktadır. $\frac{HCl}{Asit} + \frac{NaOH}{Baz} \rightarrow \frac{H_2O}{Su} + \frac{NaCl}{Tuz}$

2) Nötrleşme tepkimesine 2 örnek yazınız. (Tepkimeleriyle beraber). Tepkime sonuçlarında oluşan maddelerden yola çıkarak nasıl bir genelleme yapabiliriz?



Asit ve Bazların birleşmesi sonucu su ve tuz oluşur.

3) Kimyasal maddeler üzerinde bulunan aşağıdaki malzemelerin isimlerini altındaki boşluklara yazınız.



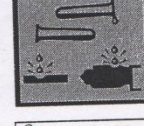
Zararlı



Tahris edici maddeler



Yüksek derecede yanabilir



Zarar veren kimyasal madde.

4) Mustafa yapmış olduğu araştırmalar sonucunda asit-bazların insan vücuduna temas etmesi halinde nasıl etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır?

Sonuç olarak maddenin gözümüze ve ellerimize zarar vereceğini öğrenmiştir. Temas edilen organlarımıza da zarar verir.

5) Mustafa asitleri hangi tür malzemelere zarar verdiği sonucuna ulaşmıştır?

Asitlerin; Metaller, mermer, zarar verdiğini öğrenmiştir.

6) Mustafa bazların hangi tür malzemelere zarar verdiği sonucuna ulaşmıştır?

Bazların ise; camlara, porselenlere zarar verdiğini öğrenmiştir.

Şekil H15. Örnek (15)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

4. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa araştırmaları sonucunda soba bacalarından ve araba egzozundan çıkan gazın kimyasında zararlı olan atmosfere karışan hangi gazların olduğu sonucuna varmıştır?

(Mustafa araştırmaları sonucunda (SO_2) , (NO_2) , (CO_2)
Kükürt dioksit ve Azot dioksit gazlarının olduğunu bulmuştur

2) Bacalardan ve egzozdan çıkan gazlar ~~hangi~~ nasıl sonuçlara sebep olur? Atmosfere karışan bu gazlar ne gibi doğa olaylarına sebep olur?

Bu zararlı gazlar tarıhi eserlere, ormanlara, toprağa
suya ve havaya zarar verir.

3) Kimyasallar doğaya (hava, toprak ve su) ne gibi zararlar verir.

Bu zararlı gazlar toprağa karıştığında ağaçlara, bitkilere
zarar verir. Suya karıştığında içme sularının oranını azaltır ve
suda yaşayan hayvanlara zarar verir. Hava kirliliğine neden olur.

4) Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı ne gibi önlemler almamız gerekir.

Suyla çalışan arabalar yapılabilir, fabrika bacalarına filtre takıla-
bilir.
Kömür yerine doğal gaz kullanılabilir.

5) Mustafa'nın ulaşmış olduğu asit yağmurları nasıl oluşmaktadır? Çevreye zararları nelerdir?

Asit yağmurları (SO_2) , (NO_2) gazlarıyla oluşmaktadır ve bu gazlar
çok zararlı gazlardır. Bu gazlar ormanlara, suya, havaya,
zarar verir.
Ayrıca tarıhi eserlerinde zaman içinde aşınmasına
neden olur.

Şekil H16. Örnek (16)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted]

Deney Adı: Günlük Hayatta Karşılaşılan Asit ve Bazları Nasıl Ayırt Ederiz? [Redacted]

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):

1-) Hangi maddelerde bulunabilir? [Redacted] Hangi yöntemleri kullanırız?

2-) Ayırt etmek için hangi yöntemleri kullanırız.

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım: Maddelerin tadına baktım, dokunarak hissedebildim. Görenek anlarım, Turnusol kağıdını kullanarak ayırt ederim.

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.) PH cetvelini kullanırım.

Hipotez 1-) Maddelerin tadına bakarak, dokunarak asit mi baz mı anlarım.

Hipotez 2-) Maddeleri PH cetveli ile ayırt edebilirim 3-) Maddeleri Turnusol kağıdıyla ayırt edebilirim.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)

Fen ve Teknoloji Ders kitabındaki bilgiler, yaptığımız deneyler, kullandığımız malzemeler deneyimizin verilerini oluşturdular.

Gereke: (Ulaştığım sonuçlar şu sebepten iddiamı destekliyor.): Limonun, biberin tadına bakarak asit mi baz mı olduğunu ayırt edebildik. PH cetvelini kullanarak asit bazları ayırt edebildik. ve Turnusol kağıdıyla ayırt edebiliriz.

Destekleyici: Laboratuvarda kullandığımız limon, sabun, sirke ve aspirin suyu hipotezlerimizi destekledi.

Çürütücüler: (Ulaştığım sonuca şu maddeler ters düşmektedir.) Amonyak yani NH_3 görünüşte hidroksit iyonu içermediği halde baktır. SO_2 , CO_2 , CH_3COOH maddeleri içerisinde H^+ iyonları kesmiyor gibi görünse de asidik özellik gösterir.

Bilimsel Argümanım: Asitler: ϵ Ekşi tat verirler. Asitler Mavi turnusol kağıdını kırmızıya dönüştürürler. PH cetvelinde aldığı değer 0-7 arasındadır. dokunulduğunda yakıcıdır.

Bazlar: Acı tat verirler. Turnusol kağıdını Maviye dönüştürürler. PH cetvelinde 7-14 arasında yer alırlar. Bazlarda kayganlık hissi vardır.

Şekil H17. Örnek (17)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted] Deney Adı: Nötralleşme Tepkimeleri

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):
Nötralleşme tepkimesi nedir? nasıl olur.
Asit ve bazlar ne tür maddelere zarar verir.

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:
Fen laboratuvarında maddeler üzerindeki sembollerin anlamları nedir?

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorumun cevabı bence şunlar olabilir.)
Yanıcı, zararlı tahriş edici madde, zarar veren kimyasal maddelerin üzerinde bulduklarını gördüm.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)
Fen ve Teknoloji ders kitabında bilgiler edindim. Kullandığı eşyaların üzerindeki yazıları okudum. Deney sonuçları.

Gereke: (Ulaştığım sonuçlar şu sebepten iddiamı destekliyor.):
Bazı simgeler eşyaların üzerinde bulunuyor. bu simgelerden yanıcı mı tahriş edici mi zararlı mı olduğunu anlıyorum.

Destekleyici: (Başka hangi tepkimeler bu özellikleri gösteriyor.)
$$\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4$$

Çürütücüler: (Her asit ve baz nötralleşme tepkimesi gerçekleştirir mi?)
Hayır, nötralleşme tepkimesinin bazı ürünleri tuz ve sudur.

Bilimsel Argümanım:
Asitlerin ve bazların birleşmesiyle tuz ve su oluşur. her asit ve baz tepkimesi sonucu oluşmaz. Bazlar, camlara ve porselenlere asitler, metaller ve mermerlere zarar verir.

Şekil H18. Örnek (18)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted] Deney Adı: Asit Yağmurları Oluşumu ve Çevreye Etkileri

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):
Asit yağmurları nasıl oluşur? Asit yağmuru çevreye nasıl zarar verir?
asit yağmuru oluşturan maddeler nelerdir?

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:
Öğretmene sordum, Fen ve Teknoloji ders kitabından, Fen laboratuvarında deney yaptık.

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.)
Sobalardan çıkan, Fabrika bacalarından çıkan, arabadan çıkan dumanlar asit yağmuru oluşturmaya sebep olur. Asit yağmuru toprağa ve havaya zarar verir.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)
Öğretmenimin verdiği bilgiler, internetten araştırdım, Fen ve Teknoloji ders kitabından, yaptığımız deneylerden yararlandım.

Gereke:
Asit yağmurları dumanın içinde bu gazların olması ve metalleri zarar vermesi suyun içindeki canlılara zarar vermesi.

Destekleyici:
Fosil yakıtların atıkları asit yağmurlarının oluşmasına sebep oldu. Asit yağmurları toprağa ve havaya zarar verir.

Çürütücüler:

Bilimsel Argümanım:
Asit yağmurları su buharına karışır. Asit yağmurları suya, toprağa çevreye insan vücuduna ve diğer canlılara zarar verir. NO_2 , CO_2 asit yağmurlarına SO_2 , NO_2 , CO ve gazların sebep olmasıdır.

Şekil H19. Örnek (19)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted]

Deney Adı: Asit-Bazların İnsan Vücuduna ve Malzemelere Etkileri
[Redacted]

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):
Asit ve bazlar hangi maddelere zarar verebilir?
Önlemleri var mı?

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:
Öğretmenime sordum, Fen ve Teknoloji ders kitabından, laboratuvar dan bu gibi kaynaklardan yararlandım.

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.)
Asitler: İnsan vücuduna, mermere ve metallere zarar verir. Önlem almak için eldiven, gözlük ve maske takabiliriz.
Bazlar: Camlara, insan vücuduna ve porselenlere zarar verir.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)
Fen ve Teknoloji ders kitabı, Fen laboratuvarı, öğretmenimin verdiği bilgilerden yararlandım.

Gerekçe: (Ulaştığım sonuçlar iddiamı şu sebeplerden dolayı destekliyor.):
Fen laboratuvarına gittik deney yaptık ve bu sonuçlara ulaştık.

Destekleyici: (Yapmış olduğum deneyler sonucu asitler ve bazlar insan vücuduna ve deneyde kullandığım malzemelere şu zararları verdi.)
Asitleri insan vücudunda el göz ve solunum sistemi, mermere ve metalleri.
Bazların ise insan vücuduna, cam ve porselene, deneyde zarar verdiğini gördüm.

Çürütücüler: (Asitler ve bazlar şu maddelere zarar vermesi bekleniyordu ama vermedi.)
Asitlerde: Cam ve porselenlere zarar vermesini bekliyordum ama vermedi. Bazlar: Metal ve mermere zarar vermesini düşünüyordum ama vermedi.

Bilimsel Argümanım:
Yaptığımız deneyde asitlerin insan vücuduna, mermere ve metallere zarar verdiğini gördüm.
Bazlarda ise insan vücuduna, cam ve porselene zarar verdiğini gördüm.

Şekil H20. Örnek (20)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Çalışma Kağıtları

1. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa asit-bazları tanımada hangi duyularını kullanmıştır. Bu malzemeler duyularına nasıl etki etmiştir?

1-) Görme duyusunu kullanmıştır. Bazlarda kayganlık ve acı hissi
2-) Tatma duyusunu kullanmıştır. acı hissi uyandırıyor.
3-) Dokunma duyusunu kullanmıştır. Asitlerde Elçi hissi yakıcı
uyandırıyor

2) Mustafa araştırması sonucunda, asit ve bazların kimyasında hangi iyonların bulunduğu sonucuna ulaşmıştır?

1-) Asitlerde H^+ iyonu bulunmaktadır.
2-) Bazlarda OH^- iyonu bulunmaktadır.

3) Mustafa araştırması sonucunda laboratuarda karşılaştığı öğretmenin pH cetveli olarak isimlendirdiği malzemenin sizce nasıl bir malzeme olduğu sonucuna varmıştır?

PH cetveli 0-14 arasındadır. PH cetveli ile kimyasal ortamı anlamıştır.
PH cetvelinde 0-7 arası asidik özellik gösterir.
PH cetvelinde 7-14 arası bazik özellik gösterir.
7 nötrdür.

4) Turnusol kağıdı kullanarak asit ve bazların turnusol kağıdı üzerinde ne gibi değişikliğe sebep olduğunu belirtiniz. Turnusol kağıdı gibi asit ve bazları ayırt etmemizi yarayan başka maddeler neler vardır.

Asitler Mavi Turnusol kağıdını kırmızıya dönüştürürler.
Bazlar Turnusol kağıdını Maviye dönüştürürler.

Şekil H21. Örnek (21)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

2. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa araştırmaları sonucunda aşağıdaki tabloda boş olan yerleri doldurmuştur. Boş olan yerlere neler yazılmalıdır?

Maddenin Kimyasal Formülü	Maddenin Sistematik Adı	Maddenin Piyasa Adı
HCl	Hidroklorik Asit	Tuz ruhu
HNO ₃	Nitrik Asit	Kezzap
NaOH	Sodyum Hidroksit	sud - kostik
KOH	Potasyum Hidroksit	Potas - kostik
Ca(OH) ₂	Kalsiyum Hidroksit	Sönmüş kireç
NH ₃	Amonyak	
	Sodyum Karbonat	
	Sodyum Sülfat	
	Sodyum Fosfat	

2) Mustafa yapmış olduğu araştırmalar sonucunda bazı besinlerin ve malzemelerin yaklaşık pH değerini öğrenmiş ve aşağıdaki tabloya yerleştirmiştir. Boş yerleri doldurunuz?

Madde	Maddenin yaklaşık pH değeri	Asit-Baz Durumu
Fasulye	4,6-5	Asit
Lahana	4,9-6	Asit
Patlıcan	4-5,8	Asit
Patates	5,3-5,6	Asit
Soğan	5,3-5,8	Asit
Maydanoz	4,8-5,2	Asit
Elma	2,9-3,3	Asit
Portakal Suyu	3,6-4,3	Asit
Karpuz	5,2-5,6	Asit
Ekmek	5-5,6	Asit
Balık	6,6-6,8	Asit
Bal	5,6-6	Asit
Tereyağı	6,1-6,4	Asit
Yumurta Akı	7,6-9,5	Baz
Yumurta Sarısı	6-6,3	Asit

3) Bu malzemelerin pH' ları nasıl ölçmüştür. 3 tane örneğin pH değerini ölçerek ispatlayınız.

Soğan = 5,3-5,8

Balık = 6,6-6,8 arasında olduğu için Asittir.

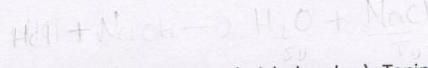
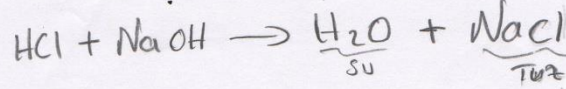
Yumurta akı = 7,6-9,5 arasında olduğu için bazdır.

Şekil H22. Örnek (22)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

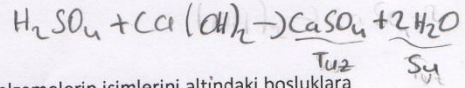
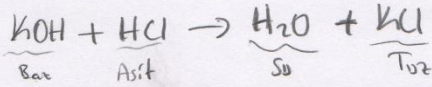
3. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa Hidroklorik asitle sodyum hidroksit kimyasallarını karıştırması sonucunda oluşan tepkimeyi formülize ederek açıklayınız. Bu tepkimenin adını belirtiniz. Tepkime sonucunda oluşan maddeleri ayrı olarak belirtiniz.



2) Nötrleşme tepkimesine 2 örnek yazınız. (Tepkimeleriyle beraber). Tepkime sonuçlarında oluşan maddelerden yola çıkarak nasıl bir genelleme yapabiliriz?

Nötrleşme tepkimesine örnekler:



3) Kimyasal maddeler üzerinde bulunan aşağıdaki malzemelerin isimlerini altındaki boşluklara yazınız.



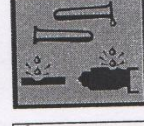
Zararlı



Tahriş edici maddeler



Yangın tehlikesi



Zarar veren kimyasal madde

4) Mustafa yapmış olduğu araştırmalar sonucunda asit-bazların insan vücuduna temas etmesi halinde nasıl etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır?

Sonuç olarak maddelerin gözümüze ve ellerimize zarar verdiğini öğrendik.

5) Mustafa asitleri hangi tür malzemelere zarar verdiği sonucuna ulaşmıştır.

Asitlerin, vücuda zarar verdiğini, mermerlere, metallere zarar verdiğini öğrendik.

6) Mustafa bazların hangi tür malzemelere zarar verdiği sonucuna ulaşmıştır?

Batlıkların, vücuda zarar verdiğini, camlara zarar verdiğini, porselenlere zarar verdiğini öğrendik.

Şekil H23. Örnek (23)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

4. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa araştırmaları sonucunda soba bacalarından ve araba egzozundan çıkan gazın kimyasında zararlı olan atmosfere karışan hangi gazların olduğu sonucuna varmıştır?

SO_2, NO_2, CO_2, NO_2

2) Bacalardan ve egzozdan çıkan gazlar ~~hangi~~ nasıl sonuçlara sebep olur? Atmosfere karışan bu gazlar ne gibi doğa olaylarına sebep olur?

Bacalardan ve Egzozdan çıkan gazlar atmosferin kirlenmesine neden olur.

3) Kimyasallar doğaya (hava, toprak ve su) ne gibi zararlar verir.

Kimyasallar : havada atmosfere zarar verir. Suda balıklara zarar verir. Toprakta ise bitkilere zarar verir.
Asit yağmurları bu gibi zararlar verir.

4) Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı ne gibi önlemler almamız gerekir.

Evlerin bacalarına filtre takılabilir.
Elektrikli arabalar yapılabilir.

5) Mustafa' nın ulaşmış olduğu asit yağmurları nasıl oluşmaktadır? Çevreye zararları nelerdir?

Soba bacalarından, Araba egzozlarından fabrikalardan çıkan gazlar havaya gider ve bulut yağmurları karışır. Bu bulut yağmurları
bu buluttaki yağmurlar yeryüzüne asit olarak iner.
Doğaya ve havaya zarar verir, Tarihi eserlere de zarar verir.

Şekil H24. Örnek (24)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted]

Deney Adı: Günlük Hayatta Karşılaşılan Asit ve Bazları Nasıl Ayırt Ederiz? [Redacted]

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):
Hangi maddelerde bulunabilir.
Ayırt etmek için hangi yöntemleri kullanabilirsiniz.

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:
Maddenin tadına bakabilirim. Turnusol kağıdıyla ayırt edebilirim.
Dokunarak hissedebilirim. PH cetveliyle ayırt edebilirim.
Görerek ayırt edebilirim. Fenolftaleyn kağıdıyla ayırt edebilirim.
İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.)

1. Hipotez: Maddelerin tadına bakarak, dokunarak asit mi baz mı olduğunu ayırt edebiliriz.
2. Hipotez: PH cetveli ile ayırt edebilirim.
3. Hipotez: Maddeleri turnusol kağıdıyla ayırt edebilirim.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)
Fen ve Teknoloji ders kitabındaki bilgiler, yaptığımız deneyler, kullandığımız malzemeler deneyimizin verilerini oluşturdu.

Gereke: (Ulaştığım sonuçlar şu sebepten iddiamı destekliyor.):
Limonun, bir berin tadına bakarak asit mi, baz mı olduğunu ayırt edebildik.
PH cetvelini kullanarak asit bazları ayırt edebildik. Turnusol kağıdıyla asit bazları ayırt edebildik.

Destekleyici:
Laboratuvarında kullandığımız limon, sabunu, sirke ve aspirin suyu hipotezlerimizi destekledi.

Çürütücüler: (Ulaştığım sonuca şu maddeler ters düşmektedir.)
NH₃ görünüşte hidroksit iyonu içermediği halde bazdır.
SO₂, CO₂, CH₃, COOH maddeleri içerisinde H⁺ iyonları içermiyor gibi görünse de Asidik.

Bilimsel Argümanım: Özellik gösterir.
Asitler: tadıldığında ekşi tadını verir. Asitler mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler. dokunulduğunda yakıcı hissi verir. PH cetvelinde aldığı değer 0-7 arasındadır.
Bazlar: tadıldığında acı tat verirler. Turnusol kağıdını maviye çevirirler.
Bazlar dokunulduğunda kayganlardır. PH cetvelinde 7-14 arasındadır.

Şekil H25. Örnek (25)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: XXXXXXXXXX Deney Adı: Nötralleşme Tepkimeleri

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):
Bazı işaretler var onların hangi maddeler. Asit ve bazlar netür maddelere üzerinde buldukları. zarar verir.

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:
Fen laboratuvarına gittim ve orada hangi maddeler üzerinde bulduklarına baktım. Fen ve teknoloji ders kitabıma baktım.

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorumun cevabı bence şunlar olabilir.)
Yanıcı, zararlı tahriş edici madde zarar veren kimyasal maddelerin üzerinde bulduklarını gördüm. Asitler metallere bazlar ise cam Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...) maddelere zarar verirler. Fen ve teknoloji ders kitabındaki bilgiler ve bazı eşyaların üzerinde gördüm.

Gereke: (Ulaştığım sonuçlar şu sebepten iddiamı destekliyor.):
Simgeler bazı eşyaların üzerinde bulunuyor ve simgelerinden yanıcı mı tahriş edici mi zararlı mı olduğunu anlıyorum.

Destekleyici: (Başka hangi tepkimeler bu özellikleri gösteriyor.)
Yüksek derecede yanabilir zararlı tahriş edici zarar veren kimyasal maddeler bu simgeleri taşıyan maddeler hipotezimizi destekliyor.

Çürütücüler: (Her asit ve baz nötralleşme tepkimesi gerçekleştirir mi?)
Hayır nötralleşme tepkimesinin başlıca ürünleri tuz ve sudur.

Bilimsel Argümanım:
Maddeler nasıl olduklarını üzerindeki simgelerle gösterilmektedir. Nötralleşme sonucunda asitler ve bazların birleşmesiyle tuz ve su oluşur. Her asit baz birleşmesiyle tuz ve su oluşmaz. Asitler; metal ve mermere zarar verdi. Bazlar ise cam ve porselene zarar verdi.

Şekil H26. Örnek (26)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted] Deney Adı: Asit Yağmurları Oluşumu ve Çevreye Etkileri

[Redacted]

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):
Asit yağmuru nasıl oluşur. Asit yağmuru nasıl zarar verir.
Asit yağmuru oluşturan gazlar nelerdir.

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek için Neler Yaptım:
Öğretmene sordum, Fen ve teknoloji ders kitabından laboratuvarında deney yaptık.

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.)
Asit yağmurları çevreye zarar verir. Bacalardan, fabrika kurdan çıkan dumanlar asit yağmuruna sebep olur.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)
Fen ve Teknoloji ders kitabım, laboratuvar, ve Fen öğretmenim.
Fen laboratuvarında deney yaptık.

Gereke:
Asit yağmurları dumanın içinde bu gazların olması ve metallere zarar vermesi, suyun içindeki canlılara zarar vermesi.

Destekleyici:
Asit yağmurunun insan vücuduna, denizdeki canlılara zarar verir ve fosil atıklarının asit yağmuruna sebep oldu, karada ise bitkilere zarar verdi.

Çürütücüler:

Bilimsel Argümanım:
Asit yağmurlarının oluşumu su buharından oluşur, içinde gazlar vardır ve bu gazlar şunlardır SO_2 , NO_2 , CO_2 . Asit yağmurları çevreye zarar verir. Bunlar sudaki canlılara, karada bitkilere ve tarihi eserlere zarar veriyor. Metallerede zarar veriyor.

Şekil H27. Örnek (27)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Fen Laboratuvarı Deney Raporu

Öğrencinin Adı Soyadı: [Redacted]

Deney Adı: Asit-Bazların İnsan Vücuduna ve Malzemelere Etkileri
Asitler insan vücudunda el ve göz, solunum sistemine her ikisinde zarar verir.

Araştırma Sorusu: (Konu ve deneyle ilgili neleri merak ediyorsunuz):
Asit ve bazların hangi maddelere zarar verebilir?
Önlemleri var mı?

Araştırma Sorusuna Cevap Bulabilmek İçin Neler Yaptım:
Fen laboratuvarına gittim Fen ve teknoloji ders kitabına baktım ve öğretmenime sordum.

İddiam (Hipotezim): (Araştırma sorunun cevabı bence şunlar olabilir.)
Asitler: insan vücuduna, mermere ve metallere zarar verir. Önlemek için eldiven, gözlük ve maske takabiliriz.
Bazlar: cam, porselen ve insan vücuduna zarar verir.

Veriler: (Hangi kaynakları araştırdım, topladığım veriler, deney tasarımı...)
Kaynak olarak Fen ve teknoloji ders kitabından, laboratuvarı ve Fen ve teknoloji öğretmenimden.

Gereke: (Ulaştığım sonuçlar iddiamı şu sebeplerden dolayı destekliyor.):
Fen laboratuvarına gittik ve deney yaptık ve bu sonuçlara ulaştık.

Destekleyici: (Yapmış olduğum deneyler sonucu asitler ve bazlar insan vücuduna ve deneyde kullandığım malzemelere şu zararları verdi.)
Asitler: insan vücudunda el, göz ve solunum sistemi, mermere ve metallerde.
Bazlar: insan vücuduna, cam ve porselene deneyle zarar verdiğini gördüm.

Çürütücüler: (Asitler ve bazlar şu maddelere zarar vermesi bekleniyordu ama vermedi.)
Asitlerde: cama ve porselene zarar vermesini düşünüyordum ama vermedi.
Bazlar: metal ve mermere zarar vermesini düşünüyordum ama vermedi.

Bilimsel Argümanım:
Yaptığımız deneylerde asitlerin insan vücuduna, mermere ve metallere zarar verdiğini gördüm.
Bazlarda ise insan vücuduna, cam ve porselene zarar verdiğini gördüm.

Şekil H28. Örnek (28)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

Çalışma Kağıtları

1. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa asit-bazları tanımda hangi duyularını kullanmıştır. Bu malzemeler duyularına nasıl etki etmiştir?

1. Görme duyusunu kullanmıştır. Bazlarda kaygınlık
2. tadma duyularını kullanmıştır. Asitlerde yakıcı hissi.
3. dokunma duyusunu kullanmıştır.

2) Mustafa araştırması sonucunda, asit ve bazların kimyasında hangi iyonların bulunduğu sonucuna ulaşmıştır?

1. Asitlerde H^+ iyonu bulunmaktadır.
2. Bazlarda OH^- iyonu bulunmaktadır.

3) Mustafa araştırması sonucunda laboratuarda karşılaştığı öğretmenin pH cetveli olarak isimlendirdiği malzemenin sizce nasıl bir malzeme olduğu sonucuna varmıştır?

pH cetveli 0-14 arasındadır. pH değeriyle ilgili bilgi almıştır.
pH cetveli 0-7 arası asidik özelliği gösterir.
pH cetvelinde 7-14 arası bazik özelliği gösterir.
7 ise nötrdür.

4) Turnusol kağıdı kullanarak asit ve bazların turnusol kağıdı üzerinde ne gibi değişikliğe sebep olduğunu belirtiniz. Turnusol kağıdı gibi asit ve bazları ayırt etmemizi yarayan başka maddeler neler vardır.

Asitler Mavi turnusol kağıdını kırmızıya dönüştürürler.
Bazlar turnusol kağıdını Maviye dönüştürürler.

Şekil H29. Örnek (29)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

2. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa araştırmaları sonucunda aşağıdaki tabloda boş olan yerleri doldurmuştur. Boş olan yerlere neler yazılmalıdır?

Maddenin Kimyasal Formülü	Maddenin Sistematik Adı	Maddenin Piyasa Adı
HCl	Hidroklorik Asit	Tuz ruhu
HNO ₃	Nitrik Asit	Kezzap
NaOH	Sodyum Hidroksit	Sod - kostik
KOH	Potasyum Hidroksit	Potas - kostik
Ca(OH) ₂	Kalsiyum Hidroksit	Sönmüş kireç
NH ₃	Amonyak	
	Sodyum Karbonat	
	Sodyum Sülfat	
	Sodyum Fosfat	

2) Mustafa yapmış olduğu araştırmalar sonucunda bazı besinlerin ve malzemelerin yaklaşık pH değerini öğrenmiş ve aşağıdaki tabloya yerleştirmiştir. Boş yerleri doldurunuz?

Madde	Maddenin yaklaşık pH değeri	Asit-Baz Durumu
Fasulye	4-6,5	Asit
Lahana	4,9-6	Asit
Patlıcan	4-5,8	Asit
Patates	5,3-5,6	Asit
Soğan	5,3-5,8	Asit
Maydanoz	4,8-5,2	Asit
Elma	2,9-5,8	Asit
Portakal Suyu	3,6-4,3	Asit
Karpuz	5,2-5,6	Asit
Ekmek	5-5,6	Asit
Balık	6,6-6,8	Asit
Bal	5,-6,6	Asit
Tereyağı	6,1-6,4	Asit
Yumurta Akı	7,6-9,5	Bas
Yumurta Sarısı	6-6,3	Asit

3) Bu malzemelerin pH' ları nasıl ölçmüştür. 3 tane örneğin pH değerini ölçerek ispatlayınız.

1. Elmanın PH değerini ölçtüğümüzde 2,9-5,8 asit olarak ispat ettim.
2. Soğanın PH değeri 5,3-5,8 ölçtüğümüzde asit olarak ispat ettim.
3. Maydanoz PH değeri 4,8-5,2 ölçtüğümüzde asit olarak ispat ettim.

Şekil H30. Örnek (30)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

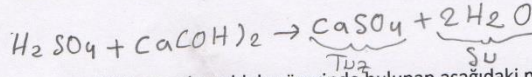
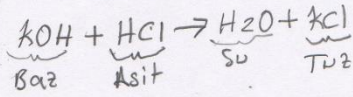
3. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa Hidroklorik asitle sodyum hidroksit kimyasallarını karıştırması sonucunda oluşan tepkimeyi formüle ederek açıklayınız. Bu tepkimenin adını belirtiniz. Tepkime sonucunda oluşan maddeleri ayrı olarak belirtiniz.

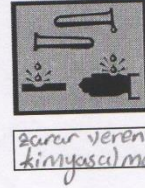
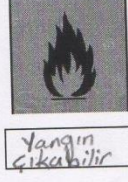
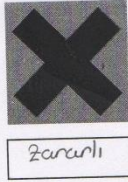
Asitle sodyum hidroksit kimyasalları karıştırılırken zararlı olduğu için gözlük ve eldiven takmalıyız bunların karışması sonucu tuz ve su oluşmaktadır.

$$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$$

2) Nötrleşme tepkimesine 2 örnek yazınız. (Tepkimeleriyle beraber). Tepkime sonuçlarında oluşan maddelerden yola çıkarak nasıl bir genelleme yapabiliriz?



3) Kimyasal maddeler üzerinde bulunan aşağıdaki malzemelerin isimlerini altındaki boşluklara yazınız.



4) Mustafa yapmış olduğu araştırmalar sonucunda asit- bazların insan vücuduna temas etmesi halinde nasıl etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır?

Sonuç olarak maddenin gözümüze ve ellerimize zarar vereceğini öğrenmiştim. temas eden organlarımıza zarar verir.

5) Mustafa asitleri hangi tür malzemelere zarar verdiği sonucuna ulaşmıştır.

Asitler vücutta zarar verir, metallere ve mermerlere zarar verdiğini gördü.

6) Mustafa bazların hangi tür malzemelere zarar verdiği sonucuna ulaşmıştır?

Bazlar vücutta zarar verir, porselene, camlara zarar verdiğini gördü.

Şekil H31. Örnek (31)

EK-H (Devam). Öğrencilerden Toplanan Nitel Veri Örnekleri

4. ÇALIŞMA KAĞIDI

1) Mustafa araştırmaları sonucunda soba bacalarından ve araba egzozundan çıkan gazın kimyasında zararlı olan atmosfere karşı hangi gazların olduğu sonucuna varmıştır?

SO_2 , NO_2 , CO_2 , NO_2

2) Bacalardan ve egzozdan çıkan gazlar hangi nasıl sonuçlara sebep olur? Atmosfere karşı bu gazlar ne gibi doğa olaylarına sebep olur?

Bacadan ve egzozdan çıkan gazlar atmosferin kirlenmesine neden olur.

3) Kimyasallar doğaya (hava, toprak ve su) ne gibi zararlar verir.

Kimyasallar: havada atmosfere zarar verir. Suda balıklara zarar verir. Toprakta ise bitkilere zarar verir. Tarihi eserlerde zarar verir.
Asit yağmurları bu gibi zararlar verir.

4) Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı ne gibi önlemler almamız gerekir.

Evlerin bacalarını filtre takılabilir.
Elektirikli arabaları yapılabilir.

5) Mustafa'nın ulaşmış olduğu asit yağmurları nasıl oluşmaktadır? Çevreye zararları nelerdir?

Soba bacalarından, araba egzozlarından, fabrikalardan çıkan gazlar havaya gider bulut oluşturur ve buluta yağmur denir.
Buluttaki yağmurlar yeryüzüne asit yağmuru olarak iner.
Doğaya ve tarihi eserlere zarar verir.

Şekil H32. Örnek (32)

EK-I. İzinler



T.C.
KAHRAMANMARAŞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 35776031-605.01-E.14482130
Konu : Anket İzni (D. Mehmet GENÇOĞLAN)

22.12.2016

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)
KAHRAMANMARAŞ

İlgi: a) 16/12/2016 tarihli ve 55545571-302.14.01/4152 sayılı yazınız.

b) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0-3616 sayılı Araştırma Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri hakkındaki 2012/13 nolu Genelge.


Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi D. Mehmet GENÇOĞLAN'ın "**Otantik Örnek Olaylara Dayalı Argümantasyon Tekniğinin 8. Sınıf Öğrencilerinin 'Asitler ve Bazlar' Konusundaki Başarılarına, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi**" konulu anket çalışması, İlimiz Onikişubat İlçesi Sangüzel Ali Koca Ortaokulu 8. Sınıf öğrencilerine, 2016-2017 Eğitim-Öğretim Yılında, eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla uygulanması Müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından uygun görülmüştür.

Söz konusu anket çalışması sonucunun, Müdürlüğümüze CD ortamında gönderilmesini arz ederim.

Mehmet Emin AKKURT
Millî Eğitim Müdürü

EKLER:

- 1- Araştırma Değerlendirme Formu (1 adet)
- 2-Taahhütname Tutanağı (2 adet)


Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır 23.12.2016
Sunay ÖZKAN
V.H.K.İ.

Yenişehir Mahallesi Cahit Zarifoğlu Caddesi
46100/ KAHRAMANMARAŞ
e-posta: arge46@meh.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Ramazan ŞİŞMAN (Öğretmen)
Tel: 0 344 216 46 92- 531 597 65 17

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden b960-8610-31d1-843e-20df kodu ile teyit edilebilir.

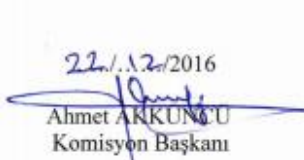
EK-I (Devam). İzinler**FORM: 2**

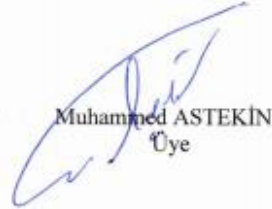
T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Durdu Mehmet GENÇOĞLU
Kurumu / Üniversitesi	Sütçü İmam Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Kahramanmaraş
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Kahramanmaraş İli Onikişubat İlçesindeki Sarıgül Ali Koca Ortaokulu 8. Sınıf Öğrencilerine Uygulanacaktır.
Araştırmanın Konusu	“Otantik Örnek Olaylara Dayalı Argümantasyon Tekniğinin 8. Sınıf Öğrencilerinin ‘Asitler ve Bazlar’ Konusundaki Başarılarına, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi”
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez Çalışması
Veri toplama araçları	Araştırmada Anket formları kullanılacaktır.
Görüş istenilecek Birim/Birimler	
Komisyon Görüşü	
Araştırma Kapsamında; Kahramanmaraş İli Onikişubat İlçesindeki Sarıgül Ali Koca Ortaokulu 8. Sınıf Öğrencilerine Uygulanacaktır.2016-2017 Eğitim Öğretim Döneminde Anket Uygulama Çalışmalarının Yapılması Komisyonumuzca Uygun Görülmüştür.	
Komisyon kararı	Oybirliği ile alınmıştır.

KOMİSYON

22.12.2016

Ahmet ARKUNCU
Komisyon Başkanı


Muhammed ASTEKİN
Üye


Ramazan ŞİŞMAN
Üye

EK-I (Devam). İzinler

Sayı : 92405296-5
Konu : Etik Kurul Onay Belgesi

02/11/2015

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL BELGESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Evrim URAL danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Durdu Mehmet GENÇOĞLAN'ın "Otantik Örnek Olaylara Dayalı Argümantasyon Tekniğinin 8. Sınıf Öğrencilerin "Asitler ve Bazlar" Konusundaki Başarılarına, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Etkisi Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışmasında uygulayacağı "Tutum Ölçeği, Mantıksal Düşünme Grup Testi, Kavramsal Anlama Ölçeği ve Bilimsel Süreç Beceri Testi" incelenerek Etik Kurulun 02.11.2015 tarih ve 2015/02 sayılı toplantısında alınan karar uyarınca Etik Kurul Onay Belgesinin verilmesi uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Fatih MENGELOĞLU

KSÜ Fen Bilimleri Araştırmaları Etik Kurul Başkanı

EK-I (Devam). İzinler

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

Sayı : 92405296-5
Konu : Etik Kurul Kararı

02/11/2015

Sayın; Yrd. Doç. Dr. Evrim URAL

İlgi: 26.10.2015 tarihli dilekçeniz.

Üniversitemiz Etik Kurulumun 02.11.2015 tarih ve 2015/02 Sayılı toplantısında alınan kararlar uyarınca düzenlenen Etik Kurul Onay Belgelerinin birer örneği ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

—

Prof. Dr. Fatih MENGELOĞLU

KSÜ Fen Bilimleri Araştırmaları Etik Kurul Başkanı

EK:

1. Etik Kurul Onay Belgesi (1 Adet)

EK-J. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Çizelge J1. Günlük Hayatta Karşılaşılan Asit ve Bazları Nasıl Ayırt Ederiz? FLDR' sinden Elde Edilen Bulgular

İddiam kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Asit ve bazları tadıyla ayırt edebiliriz.	27
Asit ve bazları dokunma hissiyle ayırt edebiliriz.	28
Asit ve bazları görme duyusuyla ayırt edebiliriz.	28
Asit ve bazları pH cetveliyle ayırt edebiliriz.	26
Asit ve bazları turnusol kağıdıyla ayırt edebiliriz.	28
Asit ve bazları fenolftalein ile ayırt edebiliriz.	24
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	6
Veriler kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Verilerimizi fen bilimleri kitabında yer alan bilgiler oluşturmaktadır.	31
Verilerimizi öğretmenimizin yönlendirmeleriyle oluşturulan veriler oluşturmaktadır.	31
Verilerimizi laboratuvarında yapılan deneyler oluşturmaktadır.	30
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	3
Gerekçe kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı

EK- J (Devam). Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bazı maddeleri (limon, biber, sabun) dokunarak asit ve baz olarak ayırt edebildim.	32
Bazı maddeleri (limon, biber, sabun, NH ₃ , sirke, H ₂ SO ₄) turnusol kağıdıyla asit ve baz olarak ayırt edebildim.	32
Bazı maddeleri (limon, biber, sabun) tadına bakarak asit ve baz olarak ayırt edebildim.	31
Bazı maddeleri (limon, biber, sabun, NH ₃ , sirke, H ₂ SO ₄) pH cetveli ile asit ve baz olarak ayırt edebildim.	30
Bazı maddeleri (limon, biber, sabun) görünüşüyle asit ve baz olarak ayırt edebildim.	27
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	2
Destekleyici kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Laboratuvarda kullanılan limon iddiamızı destekledi.	32
Laboratuvarda kullanılan sirke iddiamızı destekledi.	32
Laboratuvarda kullanılan sabun iddiamızı destekledi.	32
Laboratuvarda kullanılan aspirin suyu ve çamaşır suyu iddiamızı destekledi.	32
Laboratuvarda kullanılan amonyak iddiamızı destekledi.	7
Laboratuvarda kullanılan sülfürik asit iddiamızı destekledi.	7
Cevap vermeyen öğrenci sayısı.	2
Çürütücüler kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	

EK-J (Devam). Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Cevaplar	Cevap Sayısı
NH ₃ asit gibi görünmesine rağmen bazdır. (Suda iyonlaştığında suya OH ⁻ iyonu verir.	25
CO ₂ , SO ₂ , NO ₂ , CH ₃ COOH gibi maddeler suda iyonlaştığında suya H ⁺ iyonu verir. (Asitler suda iyonlaştığında suya H ⁺ iyonu verir.)	26
Cevap vermeyen öğrenci sayısı.	8
Bilimsel argümanım kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Asitlerin tadı ekşidir.	30
Asitler mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler.	27
Asitler dokunulduğunda yakıcı his verirler.	28
Asitler suda iyonlaştıklarında ortama H ⁺ iyonu verirler.	20
Asitler pH cetvelinde 0-7 arasında değer alırlar.	21
Bazların tadı acıdır.	30
Bazlar kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirirler.	27
Bazlar dokunulduğunda kayganlık hissi verirler.	28
Bazlar suda iyonlaştıklarında ortama OH ⁻ iyonu verirler.	20
Bazlar pH cetvelinde 7-14 arasında değer alırlar.	21
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	4

EK-J (Devam). Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Çizelge J2. Nötralleşme Tepkimeleri FLDR' sinden Elde Edilen Bulgular

İddiam kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Asitler ve bazlar bir araya gelerek tuz ve su oluşturur.	24
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	10
Veriler kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Yaptığımız deney sonuçları verilerimizi oluşturdu.	27
Fen bilimleri kitabında yer alan bilgiler verilerimizi oluşturdu.	26
Öğretmenimden öğrendiğim bilgiler verilerimi oluşturdu.	1
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	7
Gerekçe kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Deney sonucu gözlemlerimiz iddiamızı destekledi.	22
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	12
Destekleyici kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
HCl+KOH \longrightarrow H ₂ O+KCl H ₂ SO ₄ +Ca(OH) ₂ \longrightarrow 2H ₂ O+CaSO ₄ tepkimeleri iddialarımı desteklemektedir.	19

EK-J (Devam). Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Cevap vermeyen öğrenci sayısı	15
Çürütücüler kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Asit ve baz maddelerin miktarı ve kuvveti aynı olmalıdır aksi takdirde nötralleşme tepkimesi gerçekleşmez.	16
Her asit ve baz tepkimesi tuz ve su oluşmasını sağlamaz.	2
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	18
Bilimsel argümanım kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Asit ve bazların tepkimesi sonucu tuz ve su oluşur.	26
Her asit ve baz nötralleşme tepkimesi gerçekleştirmez.	26
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	8

EK-J (Devam). Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Çizelge J3. Asit-Bazların İnsan Vücuduna ve Malzemelere Etkisi FLDR' sinden Elde Edilen Bulgular

İddiam kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Asitler metal ve mermerlere zarar verebilir.	30
Bazlar porselen ve cam malzemelere zarar verebilir.	30
Asitler vücudun tahriş olmasına sebep olur.	22
Bazlar bazı rahatsızlıklara sebep olabilir.	5
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	3
Veriler kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Bazı internet sitelerinden elde ettiğim bilgiler verilerimi oluşturdu.	5
Fen bilimleri ders kitabında yer alan bilgiler verilerimi oluşturdu.	29
Yaptığım deneyler verilerimi oluşturdu.	27
Amonyak kokusu insan solunumuna zarar verdi.	2
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	5
Gerekçe kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	

EK-J (Devam). Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Cevaplar	Cevap Sayısı
Kullanılan asitler metallere ve mermerlere zarar verdi.	24
Amonyak gibi bazı maddeler insan sağlığını olumsuz etkiler.	5
Bazlar cam ve porselen gibi maddelere zarar verdi.	24
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	10
Destekleyici kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Kokladığımız bazı maddeler burnumuzu yaktı.	12
Bazı asitler elimizin yanmasına sebep oldu.	21
Sülfürik asit paslı bir metalin aşınmasına sebep oldu.	27
Bazlar cam ve mermerlerin zarar görmesine sebep oldu.	27
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	7
Çürütücüler kısmına hiç bir öğrenci cevap vermemiştir	
Bilimsel argümanım kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Asitler metallere ve mermere zarar verir.	27
Bazlar cam ve porselene zarar verir.	27
Asitler insan vücudunda yakıcı his bırakır.	27
Bazlar insan vücudunda kayganlık hissi uyandırır.	27
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	7

EK-J (Devam). Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Çizelge J4. Asit Yağmurlarının Oluşumu ve Çevreye Etkileri FLDR' sinden Elde Edilen Bulgular

İddiam kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Sobalardan ve sanayi bacalarından çıkan gazlar asit yağmurlarına sebep olur.	22
Asit yağmurlarının çevreye zarar verir.	24
Araba egzozlarından çıkan gazlar asit yağmurlarına sebep olur.	25
Asit yağmurları toprağa, havaya ve suya zarar verir.	27
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	7
Veriler kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Fen bilimleri ders kitabında yer alan bilgiler verilerimi oluşturdu.	27
Fen bilimleri ders öğretmenin yönlendirmeleri verilerimi oluşturmama yardımcı oldu.	25
Bazı internet sitelerinden aldığım bilgiler verilerimi oluşturdu.	22
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	7
Gerekçe kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı

EK-J (Devam). Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Asit yağmurlarının toprağa, havaya ve suya zarar verdiğini gözlemledik. Asit yağmurları canlılara zarar verir.	28
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	6
Destekleyici kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Fosil yakıtların atıkları asit yağmurlarının oluşmasına sebep oldu.	25
Asit yağmurları tarihi eserlere, ormanlara, evlere ve sulara zarar verir.	17
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	9
Çürütücüler kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	34
Bilimsel argümanım kısmına verilen cevaplar ve cevap sayıları;	
Cevaplar	Cevap Sayısı
Asit yağmurları, fosil yakıtların oluşturmuş olduğu gazların içerisinde bulunan SO ₂ , CO ₂ ve NO ₂ gibi gazların yağmur bulutlarına karışarak yeryüzüne yağmur olarak yağmasıdır.	27
Cevap vermeyen öğrenci sayısı	7

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Durdu Mehmet GENÇOĞLAN
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01.05.1990 Kahramanmaraş
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 (536) 329 64 63
e-posta : durdugencoglan@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	KSÜ /Fen Bilgisi Eğitimi	2017
Lisans	İnönü Üniversitesi/ Fen Bilgisi Öğretmenliği	2012
Lise	Hoca Ahmet Yesevi Lisesi	2007

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014-2017	Sarıgül Ali Koca Ortaokulu	Fen Bilimleri Öğretmeni

Yabancı Dil

-

Yayınlar

1. 15. USOS: Jigsaw tekniğinin öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki akademik başarılarına, fen bilgisi dersine yönelik tutum ve motivasyonlarına etkisinin belirlenmesi.
2. Otantik örnek olay destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin “asitler ve bazlar” konusundaki başarılarına, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi.

Hobiler

Yüzme.