

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

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME
YAKLAŞIMININ UYGULANDIĞI FEN SINIFLARINDA
KAVRAM HARİTALARI VE ARGÜMAN HARİTALARININ
ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ**

Esmâ KARAKUŞ

**Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DEMİRBAĞ
Dr. Öğr. Üyesi Elif SÖNMEZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

KASTAMONU – 2019

TEZ ONAYI

Esma KARAKUŞ tarafından hazırlanan "**Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Uygulandığı Fen Sınıflarında Kavram Haritaları ve Argüman Haritalarının Etkililiğinin İncelenmesi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ
Kastamonu Üniversitesi

Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DEMİRBAĞ
Uludağ Üniversitesi

Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Elif SÖNMEZ
Kastamonu Üniversitesi



06/12/2019

Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Nur BELKAYALI



TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.


Esmâ KARAKUŞ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ UYGULANDIĞI FEN SINIFLARINDA KAVRAM HARİTALARI VE ARGÜMAN HARİTALARININ ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

Esmâ KARAKUŞ

Kastamonu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

Bu çalışmanın amacı; ATBÖ yaklaşımının uygulandığı fen sınıflarında oluşturulan kavram haritalarının ve argüman haritalarının etkililiğinin öğrencilerin akademik başarıları açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma 2018-2019 eğitim-öğretim yılının; bahar yarıyılında, Kastamonu ilinde yer alan bir ortaokulda aynı öğretmen ile öğrenim gören üç farklı altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan sınıflardan biri kontrol diğer ikisi ise deney grubu olarak çalışma öncesinde rastgele belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencileri derslerini ATBÖ yaklaşımına uygun bir şekilde işlemişlerdir. Deney grubu öğrencileri ise bu ATBÖ uygulamalarına ilaveten kavram haritaları ya da argüman haritaları hazırlamışlardır. Çalışma “ses ve özellikleri” ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Veriler; ünite başarısını ölçmek amacıyla ünite tabanlı fen başarı testi, argüman haritası değerlendirme rubriği, kavram haritası değerlendirme rubriği ve öğrencilerin süreç hakkındaki görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Ünite Tabanlı Fen Başarı Testinin crobach alfa değeri .85’dir. Görüşmelerden elde edilen nitel verilere içerik analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçları, ATBÖ uygulamalarına ilaveten argüman haritaları ve kavram haritaları kullanımının öğrencilerin başarılarını artırdığı hatta argüman haritasının kavram haritasına göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Öğrenciler, görüşmelerde ATBÖ sürecinin ve ilave haritalama faaliyetlerinin kendilerini çok yönlü geliştirdiği vurgulamışlardır.

Anahtar Kelimeler: Argüman haritaları, kavram haritaları, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme(ATBÖ), akademik başarı

2019, 127 sayfa

Bilim Kodu: 101

ABSTRACT

MSc. Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF CONCEPT MAPS AND ARGUMENT MAPS IN SCIENCE CLASSES APPLIED WITH ARGUMENTATION BASED SCIENCE LEARNING APPROACH

Esma KARAKUŞ
Kastamonu University Institute of Science
The Department of Primary Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

The aim of this study; is to compare the effectiveness of concept maps and argument maps created in science classes in which the Argumentation Based Inquiry (ABI) approach is applied in terms of academic achievement of students. Mixed method was used in the study. The study was conducted with sixth grade students receiving education from the same teacher in three different classes at a secondary school in Kastamonu province in the spring term of the school year of 2018-2019. One of the classes who participated in the study was randomly determined the control group and the other two as the experiment group before the study. The as students conducted their courses in accordance with the ABI approach. Experimental groups students have prepared concept maps or argument maps in addition to these ABI implementations. Data; in order to evaluate unit success, unit based science achievement test, argument map evaluation rubric, concept map evaluation rubric and opinions of students about the process were obtained by semi- structured interviews. The unit based science achievement test was .85 of cronbach alpha value. The content analysis was applied to the qualitative data obtained from the interviews. Wereanalyzed by internal analysis. The results of the study that increased students' achievement the use of argument map and concept maps in addition to ABI applications, and even the argument map was more effective than the concept map. In the interviews, the students emphasized that the ABI process and additional mapping activities developed themselves in a multifaceted way.

Key Words: Argument maps, concept maps, argumentation-based inquiry(ABI), academic achievement

2019, 127 pages

Science Code: 101

TEŞEKKÜR

Başta beraber çalışmaktan büyük bir gurur ve mutluluk duyduğum, her zaman örnek aldığım, beraber çalıştığımız sürece sevgiyle, özveriyle çalışmalarında bana rehberlik eden, hem lisans hem de yüksek lisans eğitimim süresince akademik gelişimime katkıda bulunan, değerli görüşleri ile çalışmamı zenginleştiren değerli danışmanım Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Değerli bilgileri ve fikirleri ile tez çalışmama önemli katkılarda bulunan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DEMİRBAĞ ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Elif SÖNMEZ'e teşekkürlerimi sunarım. Çalışmam boyunca bilgi birikimi ve tecrübesi ile tezime sağladığı önemli katkılardan dolayı Sayın Büşra Nur ÇAKAN AKKAŞ'a ve uygulama boyunca beni yalnız bırakmayan ve manevi desteğini hissettiğim Sayın Muhittin ÖZ'e çok teşekkür ediyorum.

Tez çalışmamı gerçekleştirdiğim Kastamonu Merkez Ortaokulu müdürü Sayın Halit ÖZDEN'e ve tüm okul personeline hoşgörü ve desteklerinden ötürü teşekkür ederim. Ayrıca çalışmaya katılan 6.sınıf öğrencilerine çok teşekkür ediyorum.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, bugünlere gelirken maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, emeklerinin karşılığını hiçbir şekilde ödeyemeyeceğim sevgili annem Hamide KARAKUŞ babam Halil İbrahim KARAKUŞ'a, kardeşlerim Yusuf ve Emre KARAKUŞ'a ve hayattaki en büyük şansım, hazinem, tüm başarılarımın yegâne mimarı, meleğim, canım ablam Esra KARAKUŞ'a yanımda oldukları için çok teşekkür ediyorum.

Bu yolda beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, mesafelerin hiçbir zaman engel olmadığını ispatlayarak tüm çalışma sürecim boyunca yanımda olan, beni motive eden arkadaşlarım Mehmet ÇALMAN'a, Dilek ÇALMAN'a ve Nurseli OĞUZ'a desteklerinden ötürü çok teşekkür ederim.

Esmâ KARAKUŞ
Kastamonu, Aralık, 2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAYI.....	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLOLAR DİZİNİ	xi
GRAFİK DİZİNİ	xii
FOTOĞRAF DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırma Problemi.....	4
1.2.1. Alt Problemler.....	4
1.3. Araştırmanın Amacı	5
1.4. Varsayımlar	5
1.5. Sınırlılıklar	6
1.6. Tanımlar	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Fen Eğitimi ve Anlamli Öğrenme	7
2.2. Araştırma Sorgulama Sürecinde Anlamli Öğrenme	8
2.3. Kavram Haritaları	10
2.3.1. Kavram Haritası Türleri	13
2.4. Argümantasyon	16
2.4.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme(ATBÖ)	19
2.4.2. Argüman Haritaları (Argument Mapping/ Argmap).....	22
2.5. İlgili Çalışmalar	25
3. YÖNTEM	28
3.1. Araştırma Modeli	28
3.2. Uygulama Yapılan Konu	30
3.3. Çalışma Grubu.....	30
3.4. Araştırma Etkinlikleri	31
3.4.1. Deney I Grubu Etkinlikleri	31
3.4.2. Deney II Grubu Etkinlikleri.....	32
3.4.3. Kontrol Grubu Etkinlikleri	34
3.4.2. Uygulama Süreci.....	35
3.5. Veri Toplama Araçları	55

3.5.1. Ünite Tabanlı Fen Başarı Testi	55
3.5.2. Öğrencilerin Hazırlamış Oldukları Kavram Haritaları	59
3.5.3. Öğrencilerin Hazırlamış Oldukları Argüman Haritaları	60
3.6. Verilerin Analizi	60
3.6.1. Nicel Veri Analizi	60
3.6.2. Nitel Veri Analizi	62
4. BULGULAR	63
4.1. Nicel Bulgular	63
4.1.1. Ünite Tabanlı Başarı Ön Test Analizine İlişkin Bulgular	63
4.1.2. Ünite Tabanlı Fen Başarı Son Test Analizine İlişkin Bulgular	64
4.1.3. Argüman Haritalarının Analizine İlişkin Bulgular	68
4.1.4. Kavram Haritalarının Analizine İlişkin Bulgular	70
4.2. Nitel Bulgular	71
4.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere İlişkin Bulgular	71
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERME	84
5.1. Tartışma, Sonuç	84
5.2. Öneriler	89
KAYNAKLAR	91
EKLER	103
EK 1- Hazırlık Aktivitesi (Gizemli Bir Ölüm)	104
EK 2- Öğrenci Deney Raporları	105
EK 3- Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	107
EK 4- Ses Ve Özellikleri Ünitesi Akademik Fen Başarı Testi	110
EK 5- Ses Ve Özellikleri Ünitesi Akademik Fen Başarı Testi –Puanlama Yönergesi	120
EK 6- Argüman Haritası Değerlendirme Rubriği	121
EK 7- Argüman Haritası Örnek Değerlendirme	123
EK 8- Kavram Haritası Örnek Değerlendirme	123
EK 9- Tez İzin Belgesi	124
ÖZGEÇMİŞ	126

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

ATBÖ	: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
ÜTFBT	: Ünite Tabanlı Fen Başarı Testi
ÇSSTP	: Çoktan Seçmeli Sorular Toplam Puan
AUSTP	: Açık Uçlu Sorular Toplam Puan
TTP	: Test Toplam Puan
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	: Sosyal Bilimler için İstatiksel Paket Programı
ARGMAP	: Argüman Haritaları (Argument Mapping)
KH	: Kavram Haritaları
Kaz. Say.	: Kazanım Sayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Örümcek Ağı Kavram Haritası Örneği	14
Şekil 2.2. Hiyerarşik Kavram Haritası Örneği	15
Şekil 2.3. Zincir Kavram Haritası Örneği	16
Şekil 2.4. Toulmin'in Argümantasyon Modeli	18
Şekil 2.5. Argüman Haritası (Argmap) Örneği	24



TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. ATBÖ Öğrenci Şablonu.....	21
Tablo 2.2. ATBÖ Öğretmen Şablonu.....	21
Tablo 2.3. ATBÖ, Argüman Haritası, Kavram Haritası İle İlgili Yapılan Çalışmalar	26
Tablo 3.1. “Ses ve Özellikleri” Ünitesi Bilgiler	30
Tablo 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubuna İlişkin Bulgular	31
Tablo 3.3. Deney I Grubunun Uygulama Etkinlikleri ve Uygulama Süreleri	32
Tablo 3.4. Deney II Grubunun Uygulama Etkinlikleri ve Uygulama Süreleri	33
Tablo 3.5. Kontrol Grubunun Uygulama Etkinlikleri ve Uygulama Süreleri	34
Tablo 3.6. “Ses ve Özellikleri” Ünitesi Belirtke Tablosu	56
Tablo 3.7. “Ses ve Özellikleri” ÜTFBT Çoktan Seçmeli Soruların Zorluk Dereceleri ve Ayırt. Edici İndeksleri	59
Tablo 3.8. Kavram Haritaları için Kullanılan Ölçütler ve Puanlamaları.....	61

GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Grafik 4.1. Argüman haritalarının analizi sonucunda öğrencilerin almış oldukları toplam puanların ortalaması.....	69
Grafik 4.2. Kavram haritalarının analizi sonucunda öğrencilerin almış oldukları toplam puanların ortalaması.....	71



FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	Sayfa
Fotoğraf 3.1. Hazırlık aktivitesi küçük grup tartışması.....	36
Fotoğraf 3.2. “Gizemli ölüm” etkinliği iddia paylaşımı.....	37
Fotoğraf 3.3. Birinci kazanıma yönelik iddia oluşturmada küçük grup tartışması	38
Fotoğraf 3.4. Birinci kazanıma yönelik oluşturulan iddialar.....	38
Fotoğraf 3.5. Öğrencilerin havasız ortamda sesin yayılmadığını test etmeleri	39
Fotoğraf 3.6. Öğrencilerin oluşturmuş oldukları vakum aracı	39
Fotoğraf 3.7. Küçük grup tartışması, sıvı ortamdaki sesin yayıldığını test etme.....	40
Fotoğraf 3.8. Bardak telefon ile su içerisindeki kaşıklardan çıkan sesi test etme.....	40
Fotoğraf 3.9. Büyük grup tartışmasında katı ortamdaki sesin yayıldığını test etme.....	41
Fotoğraf 3.10. Büyük grup tartışmasında sıvı ortamdaki sesin yayıldığını test etme.....	41
Fotoğraf 3.11. İkinci kazanıma yönelik iddia oluşturmada küçük grup tartışmalarından	42
Fotoğraf 3.12. İkinci kazanıma yönelik oluşturulan iddialar	42
Fotoğraf 3.13. Metal çivilerin farklı sıcaklıklarda çıkardıkları sesleri inceleyen deney grubu.....	43
Fotoğraf 3.14. Büyük grup tartışması, yoğunlukları farklı olan ortamlardan çıkan sesler	43
Fotoğraf 3.15. Sesin yayılması büyük grup tartışması, tanecikler arası boşluğa göre sesin sürati.....	45
Fotoğraf 3.16. Videodaki problem durumuna ilişkin oluşturulan iddialar	46
Fotoğraf 3.17. Büyük grup tartışmasında gerekli hesaplamalar ile iddialarını savunma	46
Fotoğraf 3.18. Büyük grup tartışmasında paylaşılan resimler.....	47
Fotoğraf 3.19. Büyük grup tartışması sesin yansıması.....	48
Fotoğraf 3.20. Küçük grup tartışması maket ev yapımı	48
Fotoğraf 3.21. Büyük grup tartışması ses yalıtımlı ve yalıtımsız evin karşılaştırılması.....	49
Fotoğraf 3.22. Araştırmacı ile birlikte maket ev yapımı	49
Fotoğraf 3.23. Güneş sistemine ilişkin oluşturulan argüman haritası örnekleri.....	50
Fotoğraf 3.24. Argüman haritası oluşturma sürecinde geri dönüşün sağlanması	51
Fotoğraf 3.25. Ses ve özellikleri ünitesinin kazanımına ait, argüman harita oluşturma kareleri.....	52
Fotoğraf 3.26. Araştırmacı tarafından tahtaya yazılan renklerin temsil ettiği ifadeler.....	52

Fotoğraf 3.27. Güneş sistemine ilişkin oluşturulan kavramlar.....	53
Fotoğraf 3.28. Madde ve ısı ünitesine ilişkin oluşturulan kavram haritası örnekleri.....	54
Fotoğraf 3.29. Ses ve özellikleri ünitesinin kazanımına ait, oluşturulan kavram haritası örnekleri	54



1. GİRİŞ

Bu başlık altında araştırmanın problem durumu, araştırma problemi, araştırmanın alt problemleri, araştırmanın amacı, araştırmanın varsayımları ve sınırlılıkları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Son yıllarda bilimsel kavramların anlaşılması, araştırmacıların ve öğretmenlerin önem verdikleri konular arasında yer almaktadır. Öğrenciler, bilimsel kavramları anlamakta zorluk çekmektedirler (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bu nedenle öğrencilerin sürekli hazır bir bilgiyi alan konumunda olması yerine, çeşitli yöntemler kullanılarak onları düşünmeye sevk ettirmeli ve onlara bilgiye ulaştırma yolları gösterilmelidir. Ayrıca bilimsel bilgiyi nasıl elde edeceği, ne şekilde kullanacağı ve bu bilgilerin doğruluğuna nasıl emin olacağı konusunda da öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı araştırma-sorgulama ortamları esas alınmalıdır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenme-öğretme sürecinde öğrenci rollerinin; bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren bireyler olarak belirtilmiştir (MEB, 2018). Bu amaçlara ulaşma yolunda kullanılabilir olan en iyi yol öğrencilerin argümantasyon oluşturmalarını sağlamaktır.

Bir konuya ilişkin iddianın öne sürüldüğü, iddiayı desteklemek için kanıtların kullanıldığı, mantık çerçevesinde farklı fikirlerin tartışıldığı araştırma-sorgulama süreci argümantasyon olarak ifade edilebilir (Öztürk, 2013). Argümantasyon bilgiler oluşturmak ve doğal dünyayı anlamak için gerçekleştirilen bu etkinliklerle örülü bir süreci yansıtır. Argümantasyon mutlak bir doğruya ulaşma çabası değildir. Argümantasyon; var olan birden çok bilginin iddia ve kanıtlar kullanılarak test edilmesidir (Toulmin, 1958).

Argümantasyon boyunca öğrenciler akranları ile birlikte oluşturdukları gruplarda bir probleme ilişkin olası çözümler önerdikleri, kanıt kullanarak fikirlerini doğruladıkları, eleştirilerde buldukları ve fikirlerini savundukları bir mantık sürecine girerler (Moshman, 1998). İddia öne sürmek, öne sürülen iddiayı haklı çıkarmak için gerekçelendirme ve karşı iddiaları kanıtlarıyla birlikte çürütme argümantasyon sürecinin temel etkinlikleridir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004).

Öğrenciler için kendi görüşlerini rahatça açıklayabilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulması, kendi düşüncelerini ifade etmesine, muhakeme ve iletişim becerilerini geliştirmesine katkı sağlayacaktır. Öğrenme süreci; keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsamaktadır (MEB, 2018). Öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik ilişkileri tartışabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır (MEB, 2018). Argümantasyondan temel alan “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” (ATBÖ) yaklaşımı öğreticilere öğrenme süreci boyunca araştırma-sorgulamaya uygun öğrenme ortamı oluşturma imkanı sunmaktadır. Süreç boyunca öğrenciler araştırma-sorgulama becerilerini kullanarak bilgileri yapılandırır. Bilgi yapılandırması boyunca öğrenciler sürekli olarak akranları ve öğretmenleri ile iletişim kurarak bir argüman döngüsü yaşarlar. ATBÖ yaklaşımı öğrencilere zengin bir alan bilgisi yapılandırma fırsatı sunar (Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013) ve bu fırsat öğrencilerin kavram öğrenmelerini artırmalarına yardımcı olabilir. Böylece öğrenilen kavram öğrenmeleri ile öğrenciler anlamlı öğrenmeye hazırlıklı olurlar.

Anlamlı öğrenme, bireylerin öğrenimleri sonucunda önceden edindikleri bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağlantı kurarak anlamlı bir bütün oluşturmasıdır (Kaplan, 1998). Günümüzde anlamlı öğrenmelerin önemi bilinmekte fakat anlamlı öğrenmenin nasıl sağlanacağı konusundaki çalışmalar devam etmektedir. Yapılan bu çalışmalar anlamlı öğrenmenin ne denli önemli olduğunu kanıtlar niteliktedir.

Derslerin haritalama yöntemleri (argüman haritası, kavram haritası, zihin haritası vb.) ile işlenmesi, öğrencilerin hem derse aktif katılımını sağlamada hem de anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerine yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda haritalama

yöntemlerinde kullanılan sözel ifadelerin yanı sıra görsellerin de kullanılması öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlamaktadır (Twardy, 2004).

Davies (2011) haritalama yöntemlerinin amaçlarını şu şekilde sıralamıştır:

- Bilginin hatırlanmasını sağlayarak anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlar.
- Yeni materyallerin mevcut bilgi üzerine inşa edilmesine olanak tanıyarak bilginin daha kullanır hale getirilmesine yardımcı olur.
- Öğrencilerin derse etkin katılımını sağlayarak yeni ve anlamlı bilgi birikimlerine olanak tanır.

Haritalama araçlarının (argüman haritalama ve kavram haritası) öncelikli amaçları benzerlik gösterse de uygulamaları bakımından farklılık oluşturmaktadır. Kavram haritaları sayesinde öğrenciler, bir ders konusunda geçen kavramları ilişkilendirerek ders konularını anlamlı bir biçimde öğrenmektedir (Barut, 2006). Kavram haritalarının amacı; kendiliğinden bir ilişki üretmesi değil öğeler arasındaki ilişkinin ana hatlarını belirlemesidir. Kavram haritalarının oluşturulması öğrencilerin zihninde var olan kavramsal yapıyı ortaya çıkartabilmesi açısından çok önemli bir stratejidir. Bu sebeple uygulanmasında ortaya çıkacak herhangi bir problem durumu nedeniyle kullanmaktan vazgeçilmeyecek kadar değerlidir. Bu noktada araştırmacı tarafından ortaya konulan ATBÖ uygulamalarından sonra hazırlanan kavram haritalarının okunabilirliğin artmasına ve hazırlayanın bilgisinin daha iyi ve doğru olarak ortaya koymasına fırsat sunacağı düşünülmektedir.

Argüman haritaları ise, öğrencilerin önermeler ve çelişkiler arasındaki çıkarımsal bağlantıların gösterilmesine izin verir. Böylece argümanların geçerliliği açısından değerlendirmede tartışma yapısı oluşturarak argüman yerleşimlerinin sağlamlılığını incelenmektedir (Davies, 2011). Argüman haritaları ile öğrenciler bir argümanın yapılarını hiyerarşik bir şekilde sıralayarak tartışma yapısı sunmaktadır. Bu sebeple öğrencilerin ATBÖ uygulamalarında argümanı oluşturan yapıların neler olduğunu anlayıp kavrayarak argüman haritaları üzerinde hiyerarşik bir şekilde tartışma yapısı sunmayı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yukarıda belirtilen durumlar doğrultusunda ATBÖ yaklaşımından temel olarak tasarlanan öğrenme ortamlarında öğrencilerin oluşturmuş oldukları argüman haritaları ve kavram haritalarının etkililiğinin incelenmesi hedeflenmiştir.

1.2. Araştırma Problemi

Bu araştırmada; “Ses ve özellikleri” ünitesi kapsamında ATBÖ yaklaşımı çerçevesinde hazırlanan kavram haritaları ve argüman haritalarının 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi nasıldır? sorusuna cevap aranmıştır.

1.2.1. Alt Problemler

2. ATBÖ yaklaşımı temelinde işlenen Ses ve Özellikleri ünitesinde kavram haritalama faaliyetlerinin kullanımı, 6.sınıf öğrencilerinin ünite tabanlı fen başarılarına nasıl etki etmektedir?
3. ATBÖ yaklaşımı temelinde işlenen Ses ve Özellikleri ünitesinde argüman haritalama faaliyetlerinin kullanımı, 6.sınıf öğrencilerinin ünite tabanlı fen başarılarına nasıl etki etmektedir?
4. “Ses ve özellikleri” ünitesinin ATBÖ yaklaşımı temelinde gerçekleştirilmesinin 6.sınıf öğrencilerinin ünite tabanlı fen başarılarına etkisi var mıdır?
5. Ses ve Özellikleri ünitesi kapsamında öğrencilerin oluşturmuş oldukları argüman haritalarından aldıkları puanların ortalaması nasıl değişmektedir?
6. Ses ve Özellikleri ünitesi kapsamında öğrencilerin oluşturmuş oldukları kavram haritalarından aldıkları puanların ortalaması nasıl değişmektedir?
7. ATBÖ ve argüman haritalaması gerçekleştiren 6. Sınıf öğrencilerinin sürece ilişkin görüşleri nelerdir?

8. ATBÖ ve kavram haritalaması gerçekleştiren 6. Sınıf öğrencilerinin sürece ilişkin görüşleri nelerdir?
9. ATBÖ uygulamalarının gerçekleştiği 6.sınıf öğrencilerinin sürece ilişkin görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, ATBÖ yaklaşımının uygulandığı fen sınıflarında oluşturulan kavram haritalarının ve argüman haritalarının etkililiğinin öğrencilerin akademik başarıları açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

1.4. Varsayımlar

Araştırmanın varsayımlarını aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

- Kontrol altına alınamayan değişkenlerin tüm grupları aynı derecede etkilediği,
- Öğrenciler ile yapılan görüşmede öğrencilerin sorulan sorulara samimiyetle ve içtenlikle cevap verdiği,
- Uygulama süreci kapsamında öğrencilere uygun çalışma ortamı hazırlandığı,
- Araştırmacının uygulamada tüm gruplardaki öğrencilere tarafsız davrandığı,
- Grup halinde yürütülen çalışmada öğrencilerin tüm grup üyelerine eşit görev paylaşımı yaptığı varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıklarını aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

- Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılının bahar döneminde, Kastamonu ilinin merkezine bağlı bir ortaokulda, iki deney bir kontrol grubundan oluşan toplam 86 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırma “ Ses ve özellikleri” ünitesi ile sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama süresi toplam sekiz hafta ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Argümantasyon: Bilimsel iddiaların, deneysel olarak deliller ile desteklendiği ve değerlendirildiği bilimsel tartışma ve sosyal etkileşim sürecidir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2008).

Argüman Haritası: Argümanı oluşturan öğeleri ve bu öğeler arasındaki ilişkilerin renklendirilmiş kutular ve oklar yardımıyla görselleştirilmesini sağlayan bir argüman gösterim şeklidir (Uçar, 2018).

Kavram Haritası: İnsanların nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenme konuları arasında köprü kuran bir öğrenme, öğretme stratejisidir (Kaplan, 1998).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Eğitimi ve Anlamlı Öğrenme

Teknolojinin hızla gelişiminin yaşandığı günümüzde, fen eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma yollarını öğretmektir. Bu bağlamda öğrencilere fen bilimleri ile ilgili temel bilgileri kazandırırken, öğrencilerin edindiği bu bilgilerle içinde buldukları çevreyi iyi bir şekilde gözlemlemelerini ve olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurmalarını sağlamak hedeflenmektedir (MEB,2013). Demirbaş ve Yağbasan, (2006)' a göre fen eğitiminde öğrencilerin, fen biliminin doğasını ve bilginin nasıl elde edileceğini anlayarak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar topladıkça değişebileceği düşüncesini kazandırmak, fen bilimlerindeki temel kavramları, teorileri ve hipotezleri kavratarak, bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkın algılanması amaçlanmaktadır.

Fen eğitimi, öğrencilere öğrenim hayatlarında gerekli olabilecek bilgilerin yanı sıra günlük hayatta da feni kullanabilecekleri bilgilerle bilimsel düşünme becerilerini kazandırarak onların fene karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak şeklinde ifade edilebilir (Tan ve Temiz, 2003) Fen eğitiminin amacı, öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili bilimsel bilgileri ezberlemesi değil, hayatları boyunca karşılaşacakları fen ile ilgili problemleri çözebilmeleri için gerekli bilimsel tutum ve zihinsel süreç becerilerini yeteneklerinin el verdiği oranda kazanmalarını sağlamaktır (Yıldırım, 2009). Ayrıca fen eğitimin temel amacı; öğrencilere bilimsel yöntemlerle düşünme yeteneği kazandırmaktır (MEB, 2013). Fen bilimleri dersi öğrencinin kabiliyetlerini geliştirerek; gerekli bilgi, beceri ve iş birlikçi öğrenme alışkanlığı gibi davranışlarla onları hayata hazırlamayı amaçlayan bir derstir (Yıldırım, 2009). Fen eğitiminde önemli olan bilinen cevabı öğrenmek değil, sorularda bilinmeyen cevabı aramaktır. Böylelikle öğrenciye zihnini kullanmayı öğretmek anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine olanak sağlanacaktır (Çelik, 2010).

Anlamalı öğrenme, bireyi pasiflikten çıkararak sosyal, iş birliğine dayalı, doğal ve aktif ortamlarda yer almasını amaçlamaktadır. Bireyin öğrenmesinde sosyal süreçler ve aktif zihinsel ürünler rol oynamaktadır. Bu nedenle birey doğal bir ortamda, çevresindeki diğer kişilerle etkileşim içinde ve nesnelere anlamlandırarak öğrendiğinde anlamalı öğrenme ortaya çıkmaktadır (Jonassen ve Strobel, 2006). Ayrıca Michael (2001) anlamalı öğrenmenin diğer öğrenmeler için başlangıç noktası olduğunu ve bilgiyi başka bir durumda kullanmayı içerdiğini ifade etmektedir. Birey, bilginin günlük hayatında ne işe yaradığını bildiğinde öğrenmeyi anlamalı hale getirmektedir. Çakıcı, Alver ve Ada (2006) anlamalı öğrenmeyi kolaylaştırmada bazı tekniklerin olduğunu şu şekilde sıralamışlardır:

1. Soyut fikirleri açıklamak için somut örnek ve benzetimler kullanılması,
2. Bilgilerin haritalar, grafikler, üç boyutlu modeller ve resimler gibi görselliğe dayanan yöntemlerle sunulması,
3. Öğrenilen bilgilerin diğer konulara transfer edilerek uygulanmasıdır.

2.2. Araştırma Sorgulama Sürecinde Anlamalı Öğrenme

Doğası gereği insan doğduğu andan itibaren, hayatının her döneminde, özellikle ergenlik dönemine kadar etrafında gördüklerini merak etme ve öğrenme eğilimindedirler (Doğan, 2007). Birçok becerinin kazanılmasını destekleyen araştırma temelli öğrenmede süreç merak ile başlamaktadır (Dilbaz, Yelken ve Özgelen 2013). Öğrenciler, merak ettikleri bir konu hakkında düşünmekte ve problemin ne olduğunu tanımlamaya çalışmaktadır. Problemi nasıl çözeceğinin üzerinde düşünmekte, çözüme yönelik veriler toplamaktadır. Geçici çözüm yolları geliştirerek, bunların doğruluğunu test etmektedir. Bu yöntemle, karşılaştığı sorunları çözüme çabası içine girerek, çözüme kendi uğraşlarıyla ulaşan öğrenciler, karşılaştıkları tüm engeller karşısında aynı sistemi uygulamaya koyarak ve bilimsel anlamda problem çözme basamaklarını uygulayarak çözüme kendileri ulaşmaktadır. Bu sebeple öğrenmelerin anlamalı ve kalıcı olması için, bireylerin aktif olarak öğrenme sürecine katılması ve

öğrendiklerini farklı alanlarda uygulaması önemlidir (Dilbaz, Yelken ve Özgelen, 2013). Bu farklı alanlarda uygulanan öğrenme, öğrencilerin bireysel ya da işbirlikçi bir şekilde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme girişiminde bulunmasını sağlamaktadır.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilere farklı bilimsel araştırma metotlarını kullanarak bilim insanlarına benzer şekilde çalışma olanağı sunar. Öğrenciler araştırmaları sırasında tekrarlama ve doğrulama çalışmalarından ziyade süreci planlayarak, uygulama ve değerlendirmelere aktif olarak katılırlar. Bu şekilde derslerin içeriğini ve sürecini yaparak-yaşayarak öğrenirler. Öğrenciler kendi başlarına veya grupta yaptıkları çalışmalarda sorumluluk alır, kendi düşüncelerini rahatlıkla ifade ederler. Bu sayede, öğrencinin öz güveninin gelişmesine de olanak sağlar (Tatar ve Kuru, 2009).

Araştırma-sorgulama bilimin içeriğini anlamak için güçlü bir yoldur; çünkü öğrenciler nasıl sorular sorulduğunu ve onları cevaplamak için nasıl kanıtlar kullanıldığını öğrenirler (Arslan, 2013). Ayrıca, araştırma-sorgulama süreci öğrencide bilimsel içerik anlayışı geliştirilmesine yardımcı olur, bildiklerini nasıl öğrendiğinin bir değerlendirmesini yapmasını sağlar, bilimin doğası anlayışını geliştirir, doğal dünya hakkında bağımsız sorgulayıcılar olmak için gerekli yetenekleri kazandırır, bilimle beraber yetenek, tutum ve becerileri kullanır (Arslan, 2013).

Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap, (2010), araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımla yürüttükleri çalışmada; öğrenciler deneylerini kendileri belirleyip uygulamalar yaparak diğer arkadaşlarına sonuçlarını sunmuş, süreci kendileri yönetmişlerdir. Uygulama sonunda yapılan görüşmelerde, öğrenciler derste aktif olduklarını ve fen derslerini zevkle işlediklerini belirtmişlerdir. Bu yaklaşım sınıf ortamında öğrenciyi hem bireysel hem de grup etkileşimine teşvik etmektedir. Böylece araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı sayesinde bireysel ya da grup aktivitelerinde daha başarılı olan öğrencilerin her ikisine de fırsat verilebilmektedir.

Dewey bütün anlamlı öğrenmelerin geleneksel bilgi sınama testler yerine öğrencilerin gerçek yaşam örnekleri ve bu örneklerle buldukları çözümleri başka problemlere uyarlama kabiliyetleri ile olduğunu düşünmektedir. Böylece öğrenciler daha önceki öğrendikleriyle yeni öğrendikleri bilgiler arasında bağ kurup anlamlı bir bütünlük içinde ilişkilendirebiliyorsa o zaman öğrenmede verim yüksektir denilebilir (Gültepe ve Kabataş Memiş, 2014). Dahası, Ausubel her yeni öğrenmenin, önceden öğretilmiş olan bilgilerle anlamlı bir şekilde bütünleşmesi suretiyle oluştuğunu savunmaktadır (Üzel, 2003).

Mintzes vd. (2000)'e göre öğrenciler; yeni öğrendiği kavram ve önermeleri zihninde var olanlarla ilişkilendirmek için çaba gösterip, öğrendiklerini zihnindekilerle ilişkilendirdiğinde anlamlı öğrenme gerçekleşir. Ruiz-Primo vd. (1997a)'ya göre ise bir konuyu anlamak, o konuyla ilgili oldukça ilişkilendirilmiş bir kavramsal yapıya sahip olmak anlamına gelmektedir. Fen bilimlerinde kavramlar genelden özele bir hiyerarşi içinde ilişkilidir (Taber, 2002, s.33). Ancak bu ilişki doğrusal bir hiyerarşiden çok, kompleks ağ örgüleriyle bağlandığı ağimsı bir ilişkidir. Kavram haritaları bu ilişkilerin önemli bir kısmını ortaya çıkarabilir (Ruiz-Primo vd., 1997b). Bu nedenle kavram haritaları öğrencilerin anlamlı öğrenmesini geliştirmede ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini tespit etmede kullanılabilir.

2.3. Kavram Haritaları

Öğrenmedeki önemli nokta bilginin zihinde yapılandırılmasıdır. Yani öğrenme esas olarak kavramdır. Çünkü öğrenmenin anlaşılır ve akılda kalıcı olması için öğrencinin o bilgiyi kavraması gerekmektedir. Bu yüzden öğrenme bir tür ihtiyaçtır (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Öğrenme belli bir süreç içinde bireyin zihninde gerçekleşir. Birey bilgiyi zihnine doğrudan alamaz. Bilgiyi zihninde sınıflama ve sıralama yaparak bir takım işlemlerden geçirir ve bilgiyi zihninde yapılandırarak anlamlı hale getirmeye çalışır (Orhun ve Bayırlı, 2019; Epçaçan, 2018). Kavram haritaları da bireylerin bilgiyi organize ederek zihninde yapılandırmasına yardımcı olabilecek stratejilerden bir tanesidir.

Kavram haritaları, öğrencilerin nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenmeleri arasında bağ kuran bir öğrenme ve öğretme stratejisidir (Kaplan, 1998). Eğitim ortamlarında kavram haritaları, öğrenenlerin kavramları anlayarak anlamlı bir şekilde öğrenmelerini, daha önceki öğrendikleri kavramlarla ilişki kurabilmelerini sağlamak ve en önemlisi yanlış anlamalarını önleyerek kavram kargaşasını azalttığı gerekçesiyle tercih edilmektedir. Özellikle önceden gösterilmemiş olan kavramlar arası ilişkileri yapılandırmada kavram haritası hazırlamak yaratıcı bir etkinlik olarak düşünülebilir (Gültepe ve Kabataş Memiş, 2014). Kaptan ve Kormaz (2001) kavram haritalarını *“öğrencinin bir öğretim yılı boyunca tek bir üniteden ya da bir ders içinde önemli kavramlar arasında bağlantılar kurarak zihninde somut ve görsel düzenlemeler oluşturmasını ve bu kavramlar arası ilişkileri şematize etmesini sağlamaktadır”* şeklinde yorumlamışlardır (s.21). Bu özelliğinden dolayı kavram haritaları fen öğretiminde anlamlı öğrenmeyi sağlayan bir strateji olarak kullanılmaktadır. Ayrıca kavram haritaları, öğrencilerin düşünme, analiz etme, problem çözme gibi yaratıcı düşünme becerilerini geliştirilmesine olanak sağlayarak onların kavramları daha iyi anlamasına yardımcı olmaktadır (Novak, Gowin ve Johansen, 1983). Kavram haritalarının anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmasında bu kadar güçlü olmasının nedeni öğrenenler için bir çeşit şablon ya da iskele görevi görmesidir (Cañas ve Novak, 2008). Liu ve Hinchey (1996)’da kavram haritalarını, kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılacak yol haritalarına benzetmektedir. *“Kavram haritaları, kavramlar arasındaki ilişkileri iki boyutlu şemada gösterildiği, anlamlı öğrenmeyi sağlayan tıpkı yol haritaları gibi yol gösteren bir eğitim araçlarıdır”* şeklinde yorumlamıştır(s.923).

Kavram haritaları bireysel veya grup olarak oluşturulabilir. Her iki şekilde de hazırlanan kavram haritalarının oluşturanlara neler bildiğini göstermesi bakımından önemlidir. Kavram haritası oluşturma akademik başarıyı ve öz güveni arttırmayı sağladığı da birçok çalışmada belirlenmiştir (Bolte, 1999;Bahar, 2002).

Kavram haritalarının oluşturulmasında önemli nokta bağlamların birbiri ile ilişkilerinin kuvvetli olabilmesi için başlangıç sorusunun iyi oluşturulmasıdır. Bu sorunun, açık bir şekilde ifade edilmesi kavram haritasının çözümlenmesinde önemlidir (Cañas ve Novak, 2008). Oluşturulan başlangıç sorusunun güçlü bir yapıda

olması gerekir. Örneğin “bir bitkinin parçaları nelerdir?” sorusu yerine “Bitkinin farklı kısımları bitki için besin üretmeye nasıl yardımcı oluyor?” şeklindeki soruların dinamik yapıda olması öğrenciyi en iyi şekilde düşündürmeye sevk ederek daha kaliteli bir kavram haritası oluşturmasına yardımcı olmaktadır (Cañas ve Novak, 2009).

Kavram haritaları araştırmacılar tarafından çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmada (Kurnaz, 2010), kavramsal değişimlerini belirlemede (Atasoy, 2002), başarıyı arttırmada (Sarıca ve Çetin, 2012), eksik ve hatalı bilgilerin belirlenmesinde (Baysen, 2003) ayrıca değerlendirmede (Şahin, 2002) etkili bir şekilde kullanılabileceği ortaya konulmuştur (Kılıç ve Sağlam, 2004). Kavram haritalarının ölçme ve değerlendirme aracı olarak kullanılması; öğretmenlere özellikle öğrencilerinin kavramlara yükledikleri anlamları keşfetmede, farklı öneme sahip kavramlar arası ve kavramlar ile kavram örnekleri arasındaki ilişkileri nasıl kurduklarını anlamada diğer birçok tekniğe kıyasla detaylı bilgiler sunar (Öztürk ve Ömeroğlu, 2015). Öğretim öncesi ve sonrası hazırlanan kavram haritalarının karşılaştırılmasıyla da öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişim belirlenebilir (Şahin, 2002; Bayram ve Ersoy, 2014) Bununla beraber, öğretmenler öğrencilerinin hazırladıkları kavram haritalarını değerlendirmek suretiyle, öğrencilerin arasındaki farklı öğrenme şekillerini ve bireysel farklılıkları da tespit edebilirler (Öztürk ve Ömeroğlu, 2015).

Kavram haritalarına, bilgiyi anlamlandırmada kullanılan bir örgütlenme biçimi ve karmaşık bir plan ağı olarak bakılabilir. Kavram haritalarını oluşturmada genelde izlenmesi gerekli bazı aşamalar vardır. Altınok, belirttiğine göre bir kavram haritasını geliştirmede ilgili aşamalar şu şekilde sıralanabilir (Kalaycı ve Çakmak, 2000):

1. Bir kâğıda öğretilecek kavramlar listelenir. Kavramlarla ilgili açıklamalar, ilkelere, kavramlar arası ilişkilere yer verilmez. Eşya ve olayların tekil örnekleri, özel adlar kavram olmadıkları için listeye alınmaz.

2. Bir başka yere özel örnekler, öğrenciler için önemli olaylar not edilir.

3. Kavram listesinden en genel kavram ayrı bir kâğıdın başına yazılır. Bundan sonra öğretilmek istenen ilişkili kavramlar aşamalı bir düzende kâğıda yerleştirilir. Birincil kavramdan sonra ikincil kavramlarla bağlantıyı sağlayan kavramlara koordinat kavramlar denir. Düşey düzenlemede genel kavramlar üstte, eşit genellikteki kavramlar aynı satırda yer almalıdır.

4. Her kavram haritada bir kez yer almalıdır. Kavramları, haritadaki diğer sözcüklerden kolayca ayırt edebilmek için kutu içine alınmalıdır. Haritada yer alan iki kavram arası ilişkiyi göstermek üzere iki kutu bir çizgi ile bağlanır. Bazı durumlarda ilişkinin yönü önemli olduğu için yön oklarla gösterilir.

5. Kavramlar arası ilişkiler, ilişki çizgilerinin üzerine birkaç sözcük ile yazılır. Bu ilişki kavramlardan en az birini ilgilendiren bir önermedir.

Öğretimde şema, çizelge, diyagramlar kullanılmaktadır. Kavram haritalarını bunlardan ayıran nokta; kavram haritalarının içeriği geniş olan konularda da kullanılabilmesi, okların akış şemalarında olduğu gibi aynı yönü izleme zorunluluğu olmaması; bunların yerine kavramları birbirine bağlayan okların değişik özellikler gösterdiği ve bu oklar üzerinde çoğunlukla tek sözcükten oluşan ifadelerin yer alabileceği görülmektedir (Kalaycı ve Çakmak, 2000).

Kavram haritalarının oluşumunda en önemli nokta kavramların belirlenmesidir. Belirlenen kavramlar, şekillerle ve kavram haritasının çeşitleriyle gösterilebilir. Novak ve Gowin kavram haritalarını, akış çizgesi (flow charts), dönen diyagramlar (cycle diagrams) ve dayandırılabilir ağaçlar (predicability trees) olarak üç tür altında incelemiş (Akyürek, 2003) olsalar da en çok kullanılan kavram haritası türleri; örümcek ağı, hiyerarşik ve zincir kavram haritalarıdır (Bülbül, 2014).

2.3.1. Kavram haritası türleri

2.3.1.1. Örümcek Ağı Kavram Haritası

Bu tür kavram haritaları odak kavramın ilişkili olduğu kavramları göstermek için kullanılan kavram haritalarıdır (Bülbül, 2014). Örümcek ağı kavram haritaları White

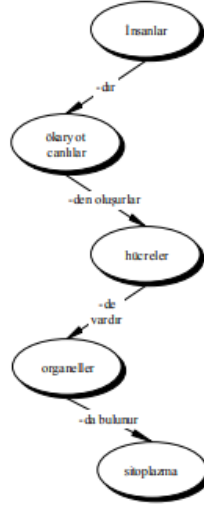
eklerine “olabilir”, “sağlar”, “içerir”, “-dir”, “çeşididir”, “vardır” ve “-den oluşur” örnek verilebilir (Kaya, 2003). Şekil 2.2 de görüldüğü üzere temel kavram olarak seçilen atom kavramının oluşumunda alt kavramlar eklerle belirlenmiştir.



Şekil 2.2. Hiyerarşik kavram haritası örneği (Kaya, 2003)

2.3.1.3. Zincir Kavram Haritaları

Ardışık veya sırasal olarak da adlandırılan bu kavram haritaları, bir olayın aşamalarını yukarıdan aşağıya doğru birbirini takip edecek şekilde düzenleyerek kavramların bağlantı kelimeleri veya ekleri ile ilişkilendirilmesi sonucu oluşturulur (Kaya, 2003; Kanpolat, 2009; Bülbül, 2014). Zincir kavram haritalarına yeni bir kavram eklenemez veya çıkarılamaz (Kanpolat, 2009). Şekil 2.3 de verilen örnekteki gibi zincir kavramların genelden özele indiği, kelime ya da eklerle bağlantı kurulduğu görülmektedir. Örneği incelediğimizde insan başlığı altında sitoplazmaya nasıl ve hangi mantık çerçevesinde inildiği görülmektedir.



Şekil 2.3. Zincir kavram haritası örneği (Kaya, 2003)

Öğrencilerin sıfırdan kavram haritası oluşturmaları kendi kavramsal yapılarını ortaya koymaları konusunda serbest bırakıldığında daha geçerli bir değerlendirme sunmaktadır (Oluk, 2016). Fakat her öğrenci çok farklı kavram haritaları hazırlayacaklarından ve bu haritalarının puanlanması için standart bir rubrik hazırlanması mümkün olmadığından bu durum puanların güvenilirliğini etkilemektedir (Plummer, 2008; Oluk, 2016). Bu yüzden araştırma kapsamında bütün öğrencilerin yukarıda verilen kavram haritası çeşitlerinden hiyerarşik yapıda kavram haritası oluşturmaları istenerek daha geçerli bir harita sunmaları sağlanmıştır. Ayrıca Fen Bilimleri dersinin genelden özele doğru hiyerarşik bir yapıda sunulması bu harita çeşidinin kullanılmasında önemli etkiye sahiptir. Yeni öğrenilen bir kavram, daha geniş kapsamlı kavramlar altında hiyerarşik olarak sıralandığında anlamlı öğrenme daha kolay gerçekleşmektedir. Bu sebeple kavram haritaları da hiyerarşik olmalıdır (Novak ve Gowin, 1984; Oluk, 2016).

2.4. Argümantasyon

Argüman süreç sonunda oluşturulan bir üründür (Blair ve Johnson, 1987). Aynı zamanda bu ürünü oluşturan iddia, kanıt ve çürütme gibi bileşenleri içinde bulunduran yapıdır (Honikx ve Hahn, 2012). Argümantasyon ise argümanın yapısını incelemektedir. Argümantasyon ile ilgili literatür incelendiğinde birçok tanımlar ortaya çıkmaktadır. Siegel (1995), argümantasyonun, süreç içinde yaşanan tartışmaların ve soruların mantıksal bir biçimde çözülmesi olarak ifade etmiştir. Eemeren (1995), argümantasyonu bir grubun onaylamasının yanı sıra zıt fikirlerinde

ortaya çıktığı ve bu fikirlerin çürütüldüğü ya da doğrulandığını ifade eden sözel ve sosyal bir süreç olarak tanımlamıştır. Rieke, Sillars ve Peterson (1997), argümantasyonu karar verme sürecinde iddiaların öne sürüldüğü, desteklendiği ya da çürütüldüğü aynı zamanda değerlendirildiği bir süreç olarak ifade etmişlerdir. Chinn (2013) tarafından argümantasyon, öğrencilerin görüşlerinin savunulduğu ilgili gerekçe ve kanıtlarla sundukları, birbirlerinin görüşlerine karşıt argümanların oluşturulduğu bir tartışma süreci olarak tanımlanmıştır. Toulmin (1958) ise, argümantasyonun günlük yaşam içerisinde kullanıldığından bahsederken aynı zamanda bilimde de muhakeme becerilerinin ayrılmaz bir parçası olduğunu savunmaktadır. Böylece bir model sunarak bir argümanı oluşturan unsurlar ve bu unsurlar arasındaki ilişkilerin nasıl kurulabileceğini açıklamıştır. Toulmin (1958), önermiş olduğu argümantasyon modelinin bileşenlerini iddia, veri, gerekçe, destek, çürütücü ve niteleyici(sınırlayıcılar) olarak tanımlamıştır.

İddia (Claim): Üzerinde tartışılan konu ile ilgili ortaya konulan tezdur.

Veri (Ground): Ortaya konulan iddialara ulaşmak için kullanılan bilgidur. Başka bir şekilde ifade edilecek olursa veri, savunulan iddialar için kullanılan kanıttur.

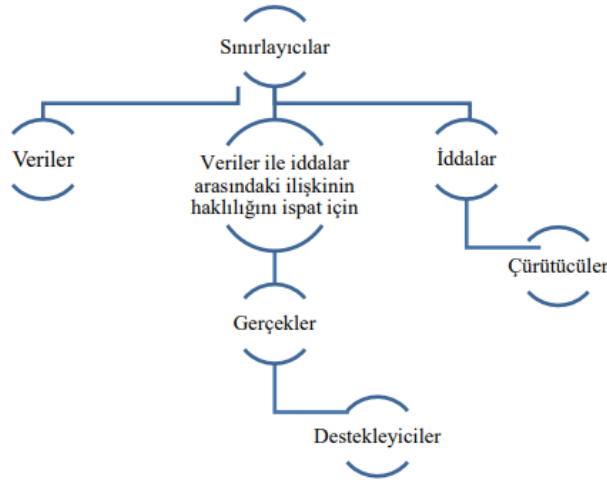
Gerekçe (Warrant): İddia ile verinin bütünlüğünü sağlayan mantıksal yaklaşımdur.

Destekleyici (Backing): Gerekçeyi doğruluğu noktasında tamamlayan unsurdur.

Çürütücü (Rebuttal): Meydana getirilen argümanların geçersiz olacağı durumları gösteren bileşendir.

Sınırlayıcı (Modal Qualifiers): Açıklanan argümanların geçerliliğini kaybedeceği durumlardur.

Elde edilen veriler, argümantasyonda iddiayı güçlendirir. İddia ile veri arasındaki bağlantıyı ise gerekçe kurur. Yani iddia ile veriyi bütünleştiren gerekçedir. Argümanın geçerli olamayacağını çürütücü, geçerli olabileceğini sınırlayıcı ortaya koyar. Toulmin'in 1958'de ortaya koyduğu tartışmaya dayalı bu model Şekil 2.4'de imgeleştirilmiştir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004).



Şekil 2.4. Toulmin'in argümantasyon modeli

Tanımlar incelendiğinde bir fikrin ortaya atılarak gerekçelendirilmesinin ve argümantasyonun bir süreç olduğuna dair tanımlar ortaya konulmuştur (Kuhn, 2009). Ayrıca McNeill ve Pimentel (2009), argümantasyonun hem sosyal hem de bireysel bir süreç olduğunu ifade etmişlerdir. Bireysel olarak bilginin, deliller ile desteklenmiş iddialarla doğrulanmasına; sosyal olarak ise süreçte bireylerin oluşturdukları iddialarının geçerliliği için birbirlerine ikna etmeye çalışmalarını belirterek bireyler arasındaki bu etkileşimler olduğuna vurgu yapmıştır. Bilimsel argümantasyon, verilerin bir araya getirilip anlamlı bir genellemeler oluşturmasının yanı sıra uyarılma ve yeniden tanımlama gibi özellikleri de kapsamaktadır. Öğrenciler argümantasyonu kullanarak bir argümanı oluşturan iddia ve deliller arasındaki bağlantıyı kurarak yeni düşünceleri açığa çıkarabilirler (Erduran, Simon ve Osborne, 2004).

Argümantasyon süreci öğrencileri meraklı ve aktif kılmakta, derinlemesine anlamayı sağlayarak açıklamalar oluşturmak için onları cesaretlendirmekte, hataları gözden geçirmek ve çözmek için öğrencilere ve öğretmenlere fırsatlar tanımaktadır (Kaya ve Kılıç, 2008). Öğrencilere “Bu konu ile ilgili olarak ne düşünüyorsunuz?”, “Niçin böyle düşünüyorsunuz?”, “Nasıl bu sonuca ulaştınız?” gibi sorular yönelten ortamlarının fen sınıflarında uygulanmasını sağlayarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve araştırma kabiliyetlerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Aynı zamanda öğrencilerin hem düşünme sürecini hem de muhakeme etme sürecini merkeze alan feni öğrenmelerinde önemli rol oynamaktadır (Chin ve Osborne, 2010). Öğrenenlere böyle bir öğrenme ortamının

sunulması ancak bireylerin öğrenme ortamına aktif bir şekilde katılımını sağlayan aktif öğrenme yaklaşımları ile gerçekleştirilebilir. Söz konusu bu aktif öğrenme yaklaşımlardan biri de hiç şüphesiz araştırma-sorgulama tabanlı bilim öğrenmeyi gerçekleştirmek için kullanılan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımıdır.

2.4.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)

ATBÖ, Türkçe 'ye ilk olarak “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımı” şeklinde çevrilmiştir (Günel, Kabataş-Memiş ve Büyükkasap, 2010). Özgün adı ise “The Science Writing Heuristic” olan yaklaşım daha sonralarında ortaya atan bilim insanları tarafından doğasına uygun olan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ) olarak düzenlenmiştir (Hand, Wallace ve Yang, 2004)

ATBÖ süreci, öğrencinin akademik başarısına etki etmektedir. Kavramsal olarak öğrenmeye (Aydeniz, Pabuçcu, Çetin ve Kaya, 2012; Ulu ve Bayram, 2015), bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine (Kabataş Memiş ve Çakan Akkaş, 2016), tartışma kültürüne (Öğreten ve Sağır, 2014) ve eleştirel düşünmeye (Memiş, Akkaş ve Sönmez, 2018; Akkaş, Sönmez ve Memiş, 2019; Sönmez, Memiş ve Yerlikaya, 2019) katkı sağlar. Eğlenceli bir öğrenme-öğretme süreci oluşturur (Memiş, 2014). Öğrencilerin kendilerini daha rahat ifade etmelerini (Aktamış ve Atmaca, 2016) ve eleştirel düşünmeyi sağlayacakları bir ortam oluşturur (Aslan, 2012; Sönmez, Kabataş Memiş ve Yerlikaya, 2019).

Öğrencilerin tıpkı birer bilim insanı gibi düşünmesine katkıda bulunan ATBÖ süreci, öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişiminde etkin rol oynar. Öğrencilerin, anlamlı düşünmeyi sağlama ve özgüven sahibi birer birey olmalarına fırsat verir (Memiş, 2014). Bireyler, kendilerini bilimin doğası hakkında daha çok bilgiye sahip olmaları noktasında geliştirirler. ATBÖ süreci bilginin sosyal olarak yapılandırılması ve yaratıcılık becerisinin gelişmesine yönelik olumlu etkilerde bulunur. Öğrencilerin eleştirel düşüncelerine fırsat verir (Tümay ve Köseoğlu, 2011; Sönmez, Kabataş Memiş ve Yerlikaya, 2019). Öğrencilerin bilimsel bakış açısı kazanma, analiz etme ve sorgulama becerilerini arttırmada katkı sağlar (Akkuş, Günel ve Hand, 2007;

Memiş ve Çevik, 2016). Bilimsel bilgiye öğrencilerin kendilerinin ulaşmasını sağlar (Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012).

Fenin doğası olan araştırma ve sorgulamayı temel alan ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin arkadaşlarıyla iş birlik içerisinde okuma, yazma ve tartışma ile elde ettikleri kavramları ve kavramsal anlama yeteneklerini geliştirme fırsatı verir (İlk, 2018). Böylece öğrencilere soru sorma, açıklama yapma, iddialar sunma ve kendi iddiaları üzerine deliller oluşturma gibi olanakların sağlandığı aynı zamanda grup tartışmaları oluşturarak fen kavramları üzerinde durdukları ortamlar sağlanmaktadır. Bu ortamda öğrencilerin tamamladıkları ATBÖ raporları öğrencilerin yazma boyutundaki öğrenmelerini temsil ederken, öğretmenlerin ise pedagojik alan boyutunu temsil etmektedir (Akkuş vd., 2007). ATBÖ ortamlarında öğrenciler araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sağlarken; öğretmen öğrencilerin katılımında rehber rolünü üstlenmektedir.

Öğrencilere ATBÖ ortamında gerçekleştirilen etkinliklere rehberlik etmesi amacıyla hazırlanan öğrenci şablonu Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. ATBÖ Öğrenci Şablonu

1. Başlangıç Düşünceleri - Sorularım nelerdir?
2. Testler - Ne yaptım?
3. Gözlemler – Ne gördüm?
4. İddialar – Ne iddia edebilirim?
5. Kanıt – Nasıl anladım? Niçin bu kadar iddiada bulunuyorum?
6. Okuma – Benim düşüncelerim başka düşüncelerle nasıl karşılaştırılır?
7. Yansıma – Düşüncelerim nasıl değişti?

Tablo 2.1 de görüldüğü üzere ATBÖ ortamlarında öğrenci etkin olarak rol almaktadır. Öğrenciler şablonda yer alan soruları dikkatli bir şekilde cevapladıklarında başlangıç soruları, iddia ve kanıtları arasında bağlantı kurarak bilgiyi yapılandırır (Akkuş, 2017). Öğrenciler; başlangıç soruları, açıklamalar, test, iddia ve kendi iddialarını desteklemek için oluşturdukları kanıtlar üzerine

gerçekleştirdikleri büyük ve küçük grup tartışmalarda fen kavramlarını anlamlandırır (Kabataş Memiş, 2014).

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisini temsil eden ve öğrenme etkinliklerinin planlamasında yardımcı ATBÖ öğretmen şablonu Tablo 2.2 'de yer almaktadır.

Tablo 2.2. ATBÖ Öğretmen Şablonu

1. Kavram haritası yoluyla ön bilgilerin ortaya çıkarılması
2. İnfomal yazma, gözlem yapma, beyin fırtınası ve soru sorma tekniklerinin kullanıldığı laboratuvar öncesi etkinliklerin yapılması
3. Laboratuvar etkinliklerine katılım
4. I. Müzakere Fazı: Laboratuvar etkinliklerinde kişisel yazma etkinliklerinin yapılması (Örneğin: Günlük yazma)
5. II. Müzakere Fazı: Küçük gruplarda gözlemlerden elde edilen verilerin yorumlarının paylaşımı ve kıyaslanması (Örneğin: Grup olarak taslak oluşturulması)
6. III. Müzakere Fazı: Düşüncelerin kitap ve ya diğer kaynaklar ile karşılaştırılması (Örneğin: Başlangıç sorularını cevaplandırmaya yönelik grup notu çıkarma)
7. IV. Müzakere Fazı: Bireysel yansıma ve yazma faaliyetlerinin yapılması (Örneğin: Bilgi verilecek kişiler için rapor ve ya poster hazırlama)
8. Kavram haritası yoluyla öğretim sonunda öğrenilenlerin ortaya çıkarılması

ATBÖ ortamları her ne kadar öğrenciyi merkeze alan bir süreç olarak görünse de bu sürecin etkin ve verimli gerçekleşmesinde öğretmenin öğrenciden daha fazla etkin olması gerekmektedir (Kabataş Memiş, 2011). Sürecin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi öğretmenin bu süreci iyi planlaması ve kendinin gelişiminin farkında olması ile sağlanır. Bu sebepten öğretmen şablonu ATBÖ için iyi planlamayı yansıtmaktadır (Hand, 2008).

Argümantasyon ile ilgili birden fazla model Toulmin modeli (2003), Giere modeli (1991), Schwarz, Neuman, Gil ve İlya modeli (2003) oluşturulmuştur. Bu modellerdeki amaç ise, "Nasıl daha nitelikli argümanlar oluşturulabilir?" sorusuna

yanıtlar aranmasıdır. Argüman haritaları da bu sorunun yanıtında yardımcı olabilecek bir argümanın görsel sunumu olarak düşünülebilir.

2.4.2. Argüman Haritaları (Argument Mapping/ Argmap)

Öğrencilerin argümantasyon sürecindeki düşüncelerini ve akıl yürütmelerini görselleştirmeleri, bunlar üzerinde tekrar düşünmeleri ve değerlendirme yapmaları önemlidir. Argüman haritaları belirtilen tüm bu noktaların gerçekleştirilmesinde kullanılan bir araçtır.

Argüman haritası, çıkarımsal bir yapıya sahip argümanların grafiksel teknikleri kullanarak görsel olarak sunulmasıdır (Gelder, 2015). Başka bir ifade ile argüman haritası, argüman öğeleri ve bu öğeler arasındaki ilişkilerin renklendirilmiş kutular ve oklar yardımıyla düzenlendiği bir argüman gösterim şeklidir (Uçar, 2018). Argüman haritalarının diğer haritalama araçlarından (kavram haritası, zihin haritası vb.) ayıran en belirgin farkı argüman öğelerinin oluşturulması ve bu öğeler arasındaki ilişkileri takip eden belli bir sistematik yapının bulunmasıdır (Davies, 2011).

Argümantasyon becerilerinin öğrenilmesi sürecinde argüman yapılarının nasıl daha iyi oluşturulabileceği, düzenlenebileceği ve incelenebileceği doğrultusunda da argümanların oluşturulmasını kolaylaştıran ve görselleştirilmesine imkan sağlayan birçok argüman haritalama aracı (örn. Belvedere, Reason!Able, Rationale, Argunet vb.) geliştirilmiştir (Uçar, 2018). Bilgisayar destekli argüman haritalama aracı olarak kullanılan bu programlara bir mail adresi üzerinden kullanıcı adı ve şifre kullanılarak giriş yapılmaktadır. Böylece haritanın oluşturulacağı sayfaya ulaşılmaktadır. Bu sayfaya ilişkin argümanın yapısını temsil eden öğeler kutucuklar içinde yer almaktadır. İddia kutucuğu siyah, gerekçe kutucuğu yeşil ve itiraz kutucuğu kırmızı ile renklendirilmiştir. Bu belirtilen kutucuklar “sürükle bırak” komutuyla sayfa üzerine taşınabilmektedir. Beyaz sayfaya kopyalanan kutucuklar içerisine iddia, gerekçe ve itirazlara yönelik cümleler yazılabilmektedir. Bu durum göz önüne alındığında her bir öğrencinin kendi bireysel argüman haritasını oluşturmada bilgisayar yetersizliği göz önünde bulundurularak sınıflarda kağıt, kalem kullanarak

da uygulanabilmektedir. Böylece öğrencide anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine ve öğrenmede kalıcılığın artmasına katkı sağlanılacağı düşünülmektedir.

Argüman haritaları bireylerin akıl yürütme süreçlerini görselleştirmelerine ve bu süreci değerlendirmelerine olanak sağlamaktadır. Öğrenme ortamında oluşturulan argüman haritaları bilgiler arasında bağlantıların kurulmasına ve daha üst düzey düşünmelere yardımcı olmaktadır (Akkaş, Sönmez ve Kabataş Memiş, 2018). Bu sebeple argüman haritalarının yapılandırma sürecinde öğrenenleri bilişsel olarak destekleyerek onların argümantasyon becerilerinin kazandırılmasında etkili bir sunuş yolu olarak düşünülmektedir (Bruggen, Kirschner ve Jochems, 2002; Cook, 2006; Harrell, 2011; Hoffmann ve Paglieri, 2011).

Argüman haritaları öğrenenler için birçok öğrenmeyi görsel bir şekilde sunmasına yardımcı olan bir yöntemdir (Kunsch, Schnarr ve Tyle, 2014). Bu yüzden argüman haritaları düşünceleri görünür kıldığından dolayı öğrenenlerin öğrenme sürecinde nerelerde yardıma ihtiyacı olduğunu anlaşılır kılmasını kolaylaştırmaktadır (Aldağ, 2005; Hsu, Dyke, Chen ve Smith, 2014; Niu, 2016).

Bir argüman haritası, “kutu ve oklar” dan oluşan, iddiaları ve iddia-kanıt ilişkisini gösteren bir diyagramdır (van Gelder, 2002). “Kutu ve oklar” kullanılarak oluşturulan argüman haritasında, kutular temel iddia, sebepler, itirazlar ve istisnalardan oluşan durumları gösterirken; oklar, bu durumların kanıta dayalı ilişkilerini ortaya koymak için kullanılır (van Gelder, 2002). Bu argüman haritaları için kullanılan kutular bazı renkler ile ifade edilmektedir. Bu renklerin ifade ettiği yapılar aşağıda yer almaktadır.

İddia: Siyah renkte kutu içerisinde bir görüşün, sonucun, savın ya da fikrin açıklanması için gerekli olan ifadeyi sunar.

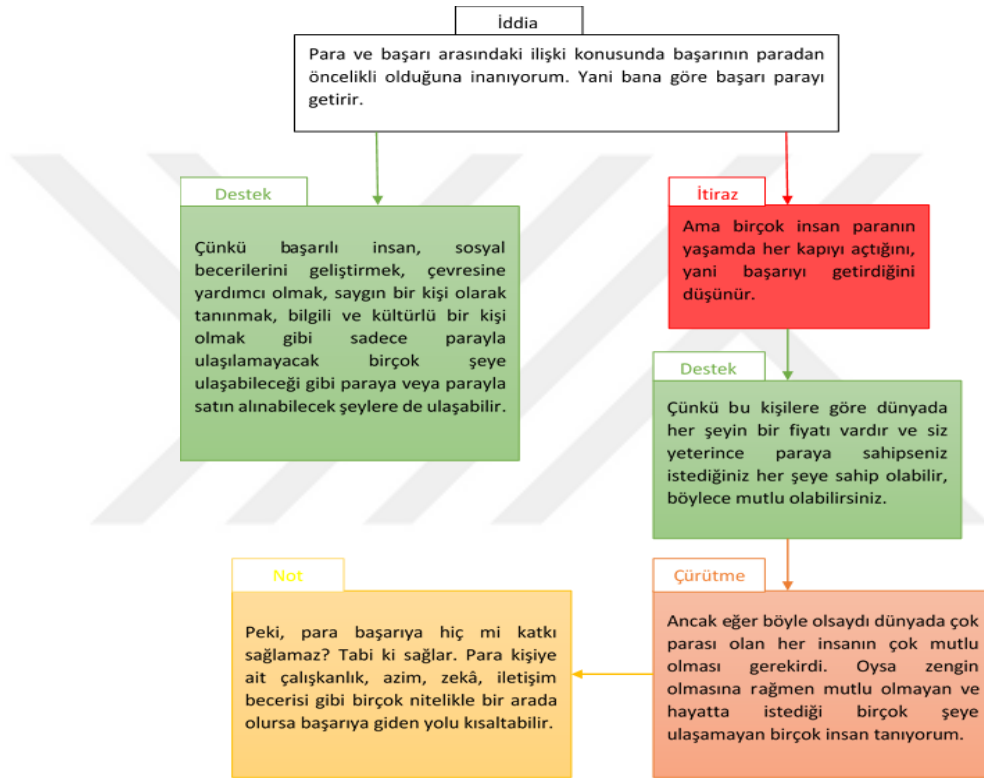
Destek: Yeşil renkteki kutu içerisinde “çünkü” ile başlayarak iddianın geçerliliğinin kabul edilmesi için gerekli olan ifadeyi sunar.

İtiraz: Kırmızı renkte kutu içerisinde “ama” ile başlayarak yanlış bir desteğe ya da iddiaya karşı oluşturulan ifadeleri sunar.

Çürütme: Turuncu renkte kutu içerisinde “ancak” ile başlayarak iddianın ya da desteğin geçerliliğinin olmadığını belirten ifadeleri sunar.

Not: Sarı renkte kutu içerisinde iddia ya da destek ile ilgili ek bilgileri sunar.

Yukarıda verilen yapıların görsel sunumu Şekil 2.5 de yer almaktadır.



Şekil 2.5. Argüman haritası (Argmap) örneği

Argüman haritasını oluşturan bu yapılar , tartışmanın görsel yapıya dönüştürülmesi sağlayarak öğrenenlerinin bütün tartışmayı görebilmesine, kontrol edebilmesine ve değiştirebilmesine olanak tanımaktadır (Suthers, 1998 akt. Aldağ, 2005). Ayrıca tartışmalar arasındaki önemli kavramsal ilişkileri daha kolay algılamasına ve analiz edilebilmesine yardımcı olmaktadır (Shum, MacLean, Bellotti ve Hammond, 1997).

Literatür taraması yapıldığında argüman haritaları çerçevesinde yapılan çalışmaların olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda argüman haritalarının, argümantasyon becerilerine (Aldağ, 2005; Pinkwart, Ashley, Lynch ve Aleven, 2009; Liu, Fan, Chang ve Chen, 2017), motivasyon ve öğrenmeye (Chounta, McLaren ve Harrell,

2017), eleştirel düşünmeye (Dwyer, Hogan ve Stewart, 2015), metin taslağı ile karşılaştırılmasına (Munneke, Andriessen, Kanselaar ve Kirschner, 2007), argümanın niteliğine, bilgi edinimine ve bilişsel yüklerine (Zumbach, Ramsauer, Schwartz ve Koch, 2008) ve öğrenenlerin argüman becerilerine etkileri (Hsieh ve Lee, 2011) incelenmiştir. Ayrıca argüman haritaları ile yapılan araştırmalarda çalışma gruplarının çoğunluğunu üniversite öğrencileri oluştururken çok az bir kısmının ise ortaokul öğrencileri olduğu dikkat çekmektedir.

2.5. İlgili Çalışmalar

Alan yazın taraması yapıldığında ATBÖ ile ilgili çalışmaların öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri, kalıcılık, kavram öğrenmeleri ve akademik başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Argüman haritaları ile yapılan çalışmalar incelendiğinde; daha çok üniversite öğrencileri ile yapılan çalışmalar olduğu, çalışmalarda argümantasyon becerilerine, argüman yapılarının kullanım düzeyine, öğrencilerin okuduğunu anlama becerisine ve üst düzey düşünme becerilerine etkileri araştırıldığı görülmektedir. Kavram haritaları ile ilgili çalışmalarda ise; akademik başarı, kavram öğretimi, anlamlı öğrenmeye etki, kavram yanılgıları ve değerlendirme aracı olarak kullanımının etkileri incelenmiştir. Literatür taraması sonucunda çalışmaların hiçbirinde ATBÖ uygulamalarından sonrası kavram haritası ve argüman haritası kullanımının mevcut olmadığı belirlenmiştir. Literatürdeki bu eksikliğin kapatılması ve kavramlar arası ilişkiyi gösteren kavram haritaları ile bir argümanın yapısının hiyerarşik bir sıralama içinde sunan argüman haritalarının karşılaştırılmasında öğrenci üzerindeki etkililiğin belirlenmesi için bu çalışma yapılmıştır.

Tablo 2.3' de kavram haritaları, argüman haritaları ve ATBÖ yaklaşımı kullanılan çalışmalar değerlendirilmiş ve ilgili çalışmalara belirli temalarda yer verilmiştir. Belirlenen temalarda çalışmanın içeriğine uygun olarak ulusal ve uluslararası çalışmalar ayrı başlıklarda verilmiştir.

Tablo 2.3. ATBÖ, Argüman haritası ve Kavram haritası ile ilgili yapılan çalışmalar

	İçerik	Çalışmalar	
		Yurt İçi	Yurt Dışı
ATBÖ	Eleştirel düşünme, Problem çözme ve karar verme (Üst düzey düşünme becerileri)	Balım ve Taşkoyan (2007) Yeşiloğlu (2007) Tümay ve Köseoğlu (2010) Tonus (2012) Yeşildağ, Hasançebi ve Günel (2013) Aydın ve Kaptan (2014) Memiş, Çevik ve Akkaş, (2016) Kabataş Memiş (2016) Çakan Akkaş (2017) Akkaş ve Memiş, (2017) Sönmez, Memiş ve Yerlikaya, (2019)	Sanders, Wiseman & Gass, (1994) Cho & Jonassen, (2003) Lawson, (2003) Zhou,(2010) Dwyer, Hogan & Stewart., (2011) Harrell, (2011) Wang, Wu, Chen & Spector, (2013) Gutierrez, (2014) Kunsch, Schnarr & van Tyle, (2014) Ibrahim, Eljack & Elhassan, (2016) Hasnunidah, Susilo, Irawati & Sutomo, (2015) Makhene, (2017)
	Kalıcılık	Özkara (2011).	Dwyer, Hogan & Stewart, (2010)
ATBÖ	Öğrenme/ Kavram Öğrenme	Kaya (2013) Yeşiloğlu (2007) Kıngır (2011) Kıngır, Geban ve Günel (2011) Tümay ve Köseoğlu (2011) Kaya (2013) Eskin ve Ogan-Bekiroglu,(2013) Türkoğuz ve Cin (2013) Kutluca, Çetin ve Doğan (2014) Ulu ve Bayram (2015) Kabataş Memiş ve Çakan Akkaş (2016)	Zohar & Nemet, (2002) Asterhan & Schwarz, (2007) Yeh & She, (2010)
	Akademik Başarı	Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap (2010) Kıngır (2011) Özkara (2011) Yeşildağ, Hasançebi & Günel (2013) Demirbağ ve Günel (2014) Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014) Kabataş Memiş ve Seven (2015) Demirel (2015) Duran, Doruk ve Kaplan, (2017)	Driver, Newton, & Osborne, (2000) Simon & Osborne, (2004) Jiménez-Aleixandre, Rodriguez & Duschl (2000) JiménezAleixandre & Erduran (2008) McNeill & Krajcik, (2009) Pimentel & McNeill,(2013)
Argüman Haritaları (Argmap)		Aldağ (2005) Çakan Aktaş, Sönmez ve Kabataş Memiş (2018) Akkaş, Sönmez ve Memiş, (2019)	Carr (2003) Munneke vd.(2007) Nussbaum ve Schraw (2007) Harrell (2011) Kiili (2013) Liu vd. (2017) Chiang vd.(2018)
Kavram Haritaları		Kaplan (2004) Öner ve Aslan (2005) Çağlayan (2006) Barut (2006) Keskin Dinçer (2015) Biçer (2017) Horzum (2018) Yetim (2019)	Novak, Gowin & Johansen (1983) Wang & Dwyer (2004) Derbentseva, Safayeni & Canas (2007) Ahlberg & Ahoranta (2008) Lopez vd. (2011)

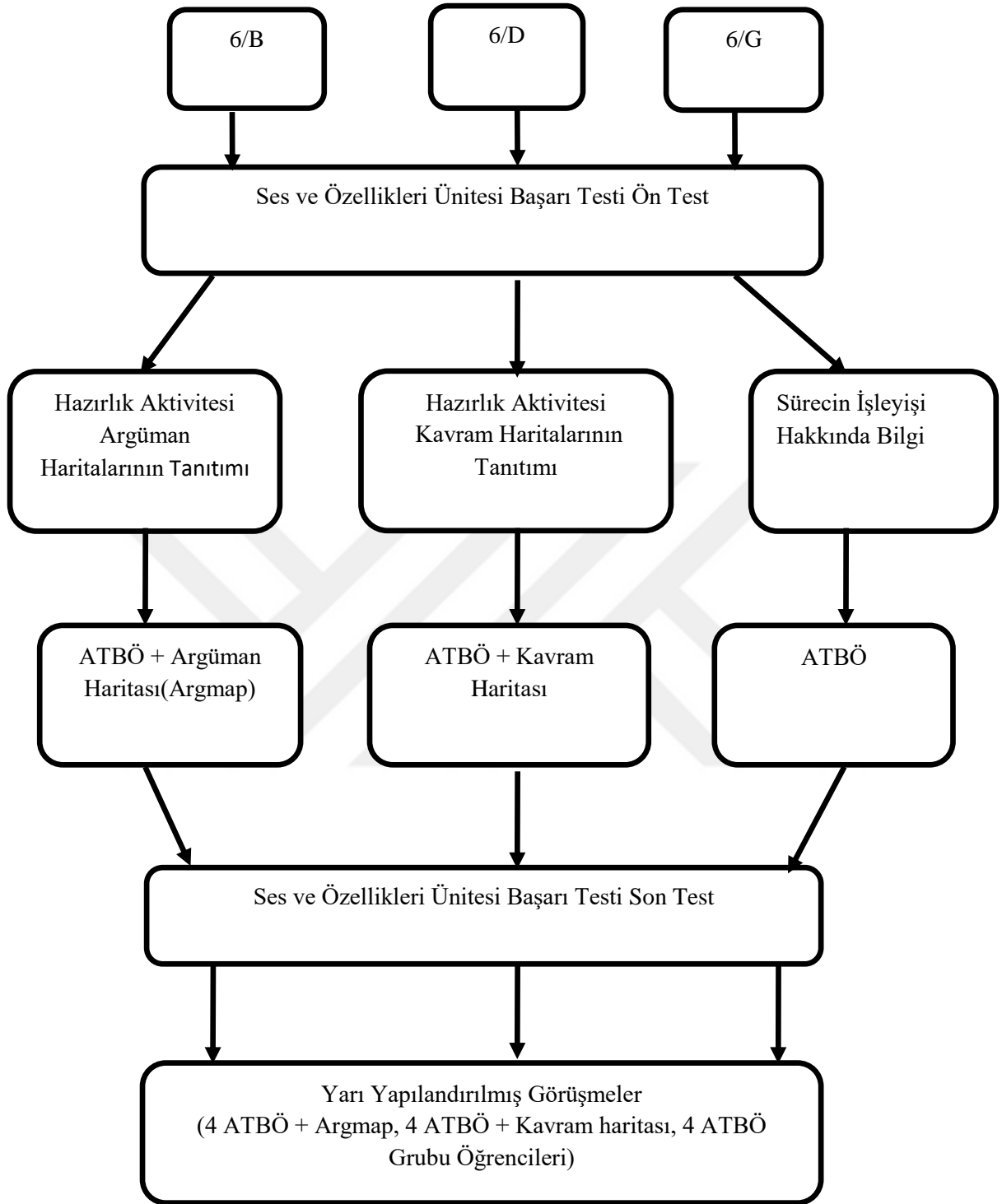
3. YÖNTEM

Bu başlık altında araştırmanın yöntemini oluşturan; araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmada yapılan etkinlikler, veri toplama araçları ve verilerin analizi başlıkları yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma da karma yöntem araştırma desenlerinden iç içe gömülü desen kullanılmıştır. Bu desende çalışmayı yönlendiren temel bir araştırma yöntemi ve destekleyici ikinci bir yaklaşım bulunmaktadır (Smith, 2012). Creswell, Fetters, Plano Clark ve Morales (2009) bu desenin özellikle araştırmacıların deneysel çalışmalarını nitel veriler ile genişletmek istediklerinde kullanışlı olduğunu belirtmişlerdir. Yürütülen bu çalışmada bu açıklamaya paralel olarak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel deseninde tasarlanmıştır. Araştırmanın nitel verileri bu yaklaşım içine gömülü olacak şekilde elde edilmiştir. Dolayısıyla araştırmanın temel yönlendiricisi nicel yaklaşım olurken nitel veriler araştırma kapsamında destekleyici, ikincil bir bakış açısı sunmaktadır.

Deneysel gömülü desen olarak adlandırılan bu yaklaşım, nitel verilerin uygulanma öncesi veya sonrasında toplandığı iki aşamalı veya nitel uygulama süresince toplandığı tek aşamalı modeller doğrultusunda yapılandırılabilir (Creswell ve Plano Clark, 2007; Sandelowski, 1996). Creswell, Shope, Plano Clark ve Green (2006) deneysel gömülü desende nitel verilerin uygulamalar süresince toplanmasının amaçlarını sıralarken “ uygulamaların katılımcılar üzerine etkisinin anlaşılması ve uygulamaların sonuçları etkileme potansiyeli olan anahtar yapıların belirlenmesi” şeklinde ifadelerine yer vermektedir. Yürütülen bu çalışmada nitel verilerin temel kullanım amacı bu ifadeler ile birebir örtüşmektedir. Bu sebeple araştırma kapsamında deneysel gömülü desen, nitel verilerin uygulamalar süresince toplandığı tek aşamalı modele uygun olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Sürece ilişkin araştırma deseni Şekil 3.1’ de yer verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmanın deseni

3.2. Uygulama Yapılan Konu

Uygulama için seçilen ünite 6. Sınıf “Ses ve Özellikleri” ünitesidir. Bu ünite kapsamına ait öğrenme alanı, alt öğrenme alanları ve kazanımlar Tablo 3.1’ de verilmiştir. ATBÖ uygulamaları bütün gruplarda “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımını ölçmeye yönelik oluşturulmuştur. Ayrıca oluşturulan argüman haritaları ile kavram haritaları “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik olarak öğrenciler tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 3.1. “Ses ve Özellikleri” Ünitesi Bilgiler

Ünite	Öğrenme Alanları	Alt Öğrenme Alanı	Kaz. Say.	Kazanımlar
5	Ses ve Özellikleri	F.6.5.1. Sesin Yayılması	1	F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.
		F.6.5.2. Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması	2	F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder. F.6.5.2.2. Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder. Frekans kavramına girilmez.
		F.6.5.3. Sesin Sürati	1	F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır. a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir. b. Işık ve sesin havadaki sürati; şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü olayları üzerinden karşılaştırır. c. Sesin bir enerji türü olduğuna değinir.
		F.6.5.4. Sesin Maddeyle Etkileşmesi	3	F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir. F.6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder. F.6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar. Akustik uygulamalarına örnekler verir. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.

3.3. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, Türkiye’nin kuzeybatısındaki bir şehirde merkezde yer alan ve MEB’ e bağlı bir ortaokulun 6.sınıf düzeyindeki 45 si kız 39 u erkek öğrenci olmak üzere toplam 84 öğrenciden oluşmaktadır. (Çalışma izin belgesi için bk. Ek 1)

Uygulamaların yapıldığı ortaokulda bir öğretmenle öğrenim gören 6.sınıflardan üçer şube alınmış ve bunlardan iki tanesi deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Birinci deney grubu 29 öğrenciden, ikinci deney grubu 30 öğrenciden, kontrol grubu ise 25 öğrenciden oluşmaktadır.

Tablo 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubuna İlişkin Veriler

Gruplar	Uygulama	Kız Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Sayısı	Toplam
Deney I	ATBÖ + Argüman haritası	12	17	29
Deney II	ATBÖ + Kavram Haritası	19	11	30
Kontrol	ATBÖ	14	11	25
Toplam		45	39	84

3.4. Araştırma Etkinlikleri

3.4.1. Deney I Grubu Etkinlikleri

Deney I grubu ile 7 hafta boyunca çalışma gerçekleştirilmiştir. Uygulama “Ses ve Özellikleri” ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Uygulamadaki etkinlikler “Fen Bilimleri Dersi Ünitelendirilmiş Yıllık Plana” uygun bir şekilde düzenlenmiştir. Fen Bilimleri dersleri, okulun laboratuvar ortamı uygun olmadığı için sınıflarda gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler oluşturdukları 5-6 kişilik gruplarda araştırma-sorgulama temelli aktiviteler yapmışlar ve her aktivite için ATBÖ öğrenci şablonunu (Tablo 2.1) bireysel olarak raporlaştırmışlardır. Ayrıca, Deney I grubu ATBÖ uygulamaları sonrasında konuya ilişkin argüman haritası oluşturmuşlardır.

Haftalık 4 saatte gerçekleştirilen etkinliklerde; birinci ders saatinde öğrenciler, “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik araştırmacı tarafından verilen problem durumuna uygun deney malzemeleri belirleyerek deneylerini gerçekleştirmişlerdir. İkinci ders saatinde deneylerinden elde ettikleri veriler doğrultusunda iddalarını belirleyen öğrenciler, kendi küçük gruplarında iddalarını

delillere dayandırarak üçüncü ders saatinde büyük grup tartışması gerçekleştirmişlerdir. Bu ders saatinin sonunda öğrencilere araştırmacı tarafından dağıtılan ATBÖ deney raporları ödev olarak verilmiştir. Dördüncü ders saatinde ise öğrenciler sınıf ortamında bireysel olarak renkli kalemler ile A4 kağıdına argüman haritalarını oluşturmuşlardır. Öğrencilerle uygulama öncesi argüman haritası oluşturma süreci hakkında bir ön uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci boyunca gerçekleştirilen etkinlikler ve süreleri tablo 3.3 de belirtilmiştir.

Tablo 3.3. Deney I grubunun Uygulama Etkinlikleri ve Uygulama Süreleri

Ünite	Uygulama Haftası	Kazanım	Uygulama süresi
Ses ve Özellikleri	1.Hafta	Hazırlık Aktivitesi	Argüman Haritası Tanıtımı + Ön Uygulama
	2.Hafta	Sesin Yayılması	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması + Deney raporu 4.Ders: Argüman Haritası- I
	3.Hafta	Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması + Deney raporu 4.Ders: Argüman Haritası- II
	4.Hafta	Sesin Sürati	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması + Deney raporu 4.Ders: Argüman Haritası- III
	5.Hafta	Sesin Maddeyle Etkileşmesi	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması + Deney raporu
	6.Hafta	Sesin Maddeyle Etkileşmesi	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması + Deney raporu 4.Ders: Argüman Haritası- IV
	7.Hafta		Ünite Sonu Genel Argüman Haritası-V

3.4.2. Deney II Grubu Etkinlikleri

Deney II grubu ile 7 hafta boyunca çalışma gerçekleştirilmiştir. Uygulama “Ses ve Özellikleri” ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Uygulamalardaki etkinlikler “Fen Bilimleri Dersi Ünitelendirilmiş Yıllık Plana” uygun bir şekilde düzenlenmiştir. Fen Bilimleri dersleri, okulun laboratuvar ortamı uygun olmadığı için sınıflarda gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler oluşturdukları 5-6 kişilik gruplarda araştırma-

sorgulama temelli aktiviteler yapmışlar ve her aktivite için ATBÖ öğrenci şablonunu (Tablo 2.1) bireysel olarak raporlaştırmışlardır. Ayrıca, Deney II grubu ATBÖ uygulamaları sonrasında konuya ilişkin kavram haritası oluşturmuşlardır.

Haftalık 4 saatte gerçekleştirilen etkinliklerde; birinci ders saatinde öğrenciler, “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik araştırmacı tarafından verilen problem durumuna uygun deney malzemeleri belirleyerek deneylerini gerçekleştirmişlerdir. İkinci ders saatinde deneylerinden elde ettikleri veriler doğrultusunda iddalarını belirleyen öğrenciler, kendi küçük gruplarında iddialarını delillere dayandırarak üçüncü ders saatinde büyük grup tartışması gerçekleştirmişlerdir. Bu ders saatinin sonunda öğrencilere araştırmacı tarafından dağıtılan ATBÖ deney raporları ödev olarak verilmiştir. Dördüncü ders saatinde ise öğrenciler sınıf ortamında bireysel olarak A4 kâğıdına kavram haritalarını oluşturmuşlardır. Deney II grubu öğrencileri ile fen bilimleri dersinin bir önceki konusu olan “Madde ve Isı” ünitesi baz alınarak kavram haritası oluşturma süreci hakkında bir ön uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci boyunca gerçekleştirilen etkinlikler ve süreleri Tablo 3.4 te belirtilmiştir.

Tablo 3.4. Deney II grubunun Uygulama Etkinlikleri ve Uygulama Süreleri

Ünite	Uygulama Haftası	Kazanım	Uygulama süresi
Ses ve Özellikleri	1.Hafta	Hazırlık Aktivitesi	Kavram Haritası Tanıtımı + Ön Uygulama
	2.Hafta	Sesin Yayılması	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması + Deney raporu 4.Ders: Kavram Haritası- I
	3.Hafta	Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması + Deney raporu 4.Ders: Kavram Haritası- II
	4.Hafta	Sesin Sürati	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması + Deney raporu 4.Ders: Kavram Haritası- III
	5.Hafta	Sesin Maddeyle Etkileşmesi	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme

Tablo 3.5. Deney II grubunun Uygulama Etkinlikleri ve Uygulama Süreleri(Devamı)

6.Hafta	Sesin Maddeyle Etkileşmesi	3. Ders: Büyük Grup Tartışması + Deney raporu
		1.Ders: Problem durumu + Deney yapma
		2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme
		3. Ders: Büyük Grup Tartışması + Deney raporu
7.Hafta		4.Ders: Kavram Haritası- IV
		Ünite Sonu Genel Kavram Haritası-V

3.4.3. Kontrol Grubu Etkinlikleri

Kontrol grubu ile 7 hafta boyunca çalışma gerçekleştirilmiştir. Uygulama “Ses ve Özellikleri” ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Uygulamalardaki etkinlikler “Fen Bilimleri Dersi Ünitelendirilmiş Yıllık Plana” uygun bir şekilde düzenlenmiştir. Fen Bilimleri dersleri, okulun laboratuvar ortamı uygun olmadığı için sınıflarda gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler oluşturdukları 5-6 kişilik gruplarda araştırma-sorgulama temelli aktiviteler yapmışlar ve her aktivite için ATBÖ öğrenci şablonunu (Tablo 2.1) bireysel olarak raporlaştırmışlardır.

Haftalık 4 saatte gerçekleştirilen etkinliklerde; birinci ders saatinde öğrenciler, “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik araştırmacı tarafından verilen problem durumuna uygun deney malzemeleri belirleyerek deneylerini gerçekleştirmişlerdir. İkinci ders saatinde deneylerinden elde ettikleri veriler doğrultusunda iddalarını belirleyen öğrenciler, kendi küçük gruplarında iddalarını delillere dayandırarak üçüncü ders saatinde büyük grup tartışması gerçekleştirmişlerdir. Büyük grup tartışması dördüncü ders saatinde de devam eden kontrol grubunda ders saatinin sonunda öğrencilere araştırmacı tarafından dağıtılan ATBÖ deney raporları ödev olarak verilmiştir. Uygulama süreci boyunca gerçekleştirilen etkinlikler ve süreleri tabloda belirtilmiştir.

Tablo 3.6. Kontrol Grubu Uygulama Etkinlikleri ve Uygulama Süreleri

Ünite	Uygulama Haftası	Kazanım	Uygulama süresi
Ses ve Özellikleri	1.Hafta	Sürecin İşleyişi Hakkında bilgi	ATBÖ uygulamaları hakkında genel bilgi
	2.Hafta	Sesin Yayılması	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması 4.Ders: Büyük grup tartışması + Deney raporları
	3.Hafta	Sesin Farklı Ortamlarda farklı Duyulması	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması 4.Ders: Büyük grup tartışması + Deney raporları
Ses ve Özellikleri	4.Hafta	Sesin Sürati	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması 4.Ders: Büyük grup tartışması + Deney raporları
	5.Hafta	Sesin Maddeyle Etkileşmesi	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması 4.Ders: Büyük grup tartışması + Deney raporları
	6.Hafta	Sesin Maddeyle Etkileşmesi	1.Ders: Problem durumu + Deney yapma 2.Ders: İddia oluşturma + Delilleri belirleme 3. Ders: Büyük Grup Tartışması 4.Ders: Büyük grup tartışması + Deney raporları
	7.Hafta		Ünite Sonu Genel Tekrar

3.4.4. Uygulama Süreci

Uygulama süreci, ATBÖ uygulamaları, argüman haritası uygulamaları ve kavram haritası uygulamaları olarak üç başlık altında toplanmıştır.

3.4.4.1. ATBÖ Uygulamaları

ATBÖ uygulamaları “ses ve özellikleri” ünitesinin her bir kazanımını baz alarak bütün gruplarda ortak olarak gerçekleştirilmiştir. Ancak Deney I grubu öğrencileri ATBÖ uygulamalarından sonra argüman haritalarını oluştururken Deney II grubu öğrencileri ise ATBÖ uygulamalarından sonra kavram haritalarını oluşturmuşlardır. Araştırmalar, araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Öğrencilerin hafta hafta uygulamış oldukları ATBÖ uygulamaları aşağıda verilmiştir.

1.Hafta: Hazırlık Aktivitesi

Uygulamanın birinci haftasında deney grupları ile ön uygulama gerçekleştirilirken kontrol grubunda sürecin işleyişi hakkında genel bir hatırlatma yapılmıştır. Gruplardan Deney I grubu ve kontrol grubu daha önceki fen bilimleri derslerini ATBÖ sürecine uygun bir şekilde işlediklerinden ATBÖ süreci ile ilgili hazırlık aktivitesi (Gizemli olay) sadece Deney II grubuna yapılmıştır.

Uygulamanın ilk haftasında Deney II grubu öğrencilerine argümantasyonun temelini oluşturan iddia ve kanıt hakkında bilgi sahibi olmaları için “Gizemli Ölüm” (bkz Ek 2) etkinliği gerçekleştirilmiştir. Senaryo metni bütün öğrencilere bireysel olarak dağıtılarak öğrencilerin okumaları istenmiştir. Öğrencilerin bireysel olarak okumaları için beş dakika süre verilmiştir. Sonrasında öğrencilerden kendi küçük gruplarında akranları ile tartışmalar gerçekleştirerek gizemli ölümün nedenini bulmaları istenmiştir (Fotoğraf 3.1). Ayrıca öğrencilerden gizemli ölüm metnini göz önünde bulundurarak bir iddia öne sürmeleri ve yine metne bağlı kalarak elde ettikleri kanıtlar ile iddialarını desteklemeye çalışmaları istenmiştir.



Fotoğraf 3.1. Hazırlık aktivitesi küçük grup tartışması

Öğrenciler küçük grup tartışmalarını gerçekleştirirken araştırmacı, bütün grupları gezerek farklı nedenler ve kanıtlara dikkat çekerek öğrencileri daha fazla düşünmeye yönlendirmiştir. İki saatlik küçük grup tartışmasının ardından öğrenci grupları tahtaya çıkarak büyük grup tartışmasında iddialarını ve delillerini diğer gruplar ile paylaşmışlardır. Bu anı yansıtan sınıf ortamından bir kareye Fotoğraf 3.2 de yer verilmiştir.



Fotoğraf 3.2. “Gizemli ölüm” etkinliği iddia paylaşımı

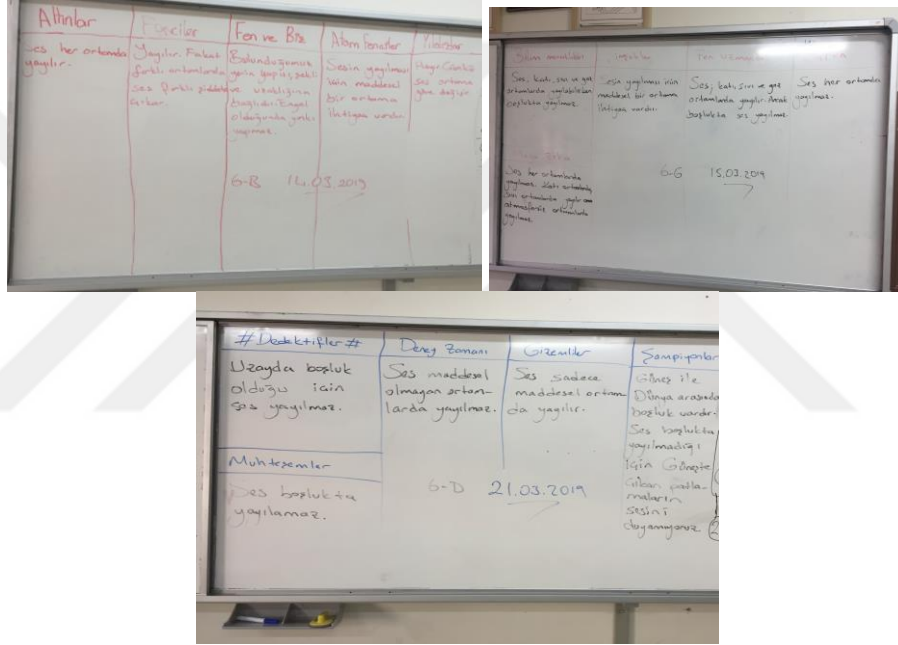
Bir grup tahtada iddialarını kanıtlamaya çalışırken diğer grup öğrencileri karşı iddialar oluşturarak grubun iddialarını çürütmeye çalışmışlardır. Tüm grupların sunumlarını tamamlamalarının ardından öğrencilere “İddia nedir?” “Kanıt nedir?” soruları yönlendirilerek bir düşünme süresi verilmiştir. Sonrasında öğrencilerin yanıtları alınmış ve yanıtlar doğrultusunda iddia ve delilin özellikleri tahtaya yazılmıştır. Bu etkinlik sayesinde öğrencilerin iddia ve kanıtın ne olduğunu, hangi özelliklere sahip olması gerektiği ve iddia-kanıt ilişkisini kavramaları hedeflenmiştir.

2.Hafta: Sesin Yayılması

Uygulamanın ikinci haftasında “Ses ve Özellikleri” ünitesine yönelik öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla “Ses nedir?”, “Sesi nasıl duyarız?”, “Ses nasıl yayılır?” gibi sorular sınıfa yöneltilerek büyük grup tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Ardından “Ses ve özellikleri” ünitesinin birinci kazanımını ölçmeye yönelik öğrencilere araştırmacı tarafından “Sizce ses her ortamda yayılır mı?” problem durumu yöneltilmiş ve çözmeleri istenmiştir. Öğrenciler küçük gruplarda arkadaşları ile tartışarak problem durumunu çözmeye çalışmış ve bu süreç sonunda iddialarını oluşturup deneylerden elde ettikleri deliller ile desteklemiştir. Devamında, her grup oluşturmuş oldukları iddialarını tahtaya yazmışlardır. Öğrencilerin bu etkinlik kapsamında gerçekleştirdikleri küçük grup tartışmalarından bir kareye Fotoğraf 3.3 de ve her üç sınıfta da oluşturulan iddialara ise Fotoğraf 3.4 de yer verilmiştir.



Fotoğraf 3.3. Birinci kazanıma yönelik iddia oluşturmada küçük grup tartışması



Fotoğraf 3.4. Birinci kazanıma yönelik oluşturulan iddialar

Öğrenciler problem durumuna ilişkin belirledikleri malzemeler ile deney düzeneklerini oluşturmuşlardır. Örneğin bir grup öğrenci, sesin yayılması için maddesel bir ortama ihtiyaç olduğunu iddia etmişlerdir. İddialarını kanıtlamak için ise fen laboratuvarından temin edilen pistonlu hava emme tulumbası kullanmışlardır. Vakum içerisine konulan çalar saatin bulunduğu ortamdaki havanın çekilmesi/boşaltılması durumunda bir süre sonra saatten gelen sesin azaldığı ve zamanla sesin duyulmadığı gözlemlenmişlerdir. Bu anı yansıtan bir kare Fotoğraf 3.5’ de yer almaktadır.



Fotoğraf 3.5. Öğrencilerin havasız ortamda sesin yayılmadığını test etmeleri

Fotoğraf 3.6' da görüldüğü üzere bazı gruplar ise kendi tasarladıkları vakum aracı ile iddialarını test etmişlerdir. Kavanoz, şırınga ve serum ile oluşturmuş oldukları vakum aracı içerisine telefon yerleştirilip şırınga yardımı ile kavanoz içerisindeki havayı çekerek telefondan gelen sesin duyulup duyulmadığını test etmişlerdir.



Fotoğraf 3.6. Öğrencilerin oluşturmuş oldukları vakum aracı

Sesin maddesel ortamlarda yayıldığını iddia eden öğrenciler sıvı ortamdaki bir sesin yayılıp yayılmadığını öğrenmek amacıyla farklı düzenekte deneyler tasarlayarak iddialarını test etmişlerdir. Bu durumu yansıtan kareler aşağıda yer almaktadır. Fotoğraf 3.7' de öğrenciler sesin sıvı ortamda yayıldığını test etmek amacıyla su içerisine yerleştikleri telefon ile sesin yayılıp yayılmadığını incelemişlerdir.



Fotoğraf 3.7. Küçük grup tartışması, sıvı ortamdaki sesin yayıldığını test etme

Aynı şekilde sesin sıvı ortamda yayılıp yayılmadığını inceleyen bir grup ise, su ile dolu bir kap içerisinde kaşıkları birbirine vurarak su içerisindeki kendileri oluşturdukları bardak telefon ile çıkan sesi dinlemişlerdir. Bu anı yansıtan kare Fotoğraf 3.8’ de gösterilmektedir.



Fotoğraf 3.8. Bardak telefon ile su içerisindeki kaşıklardan çıkan sesi test etme

Küçük grup tartışmalarında iddialarını test eden öğrenciler büyük grup tartışmasında diğer gruplara ve araştırmacıya hazırlamış oldukları deney düzeneklerini, oluşturdukları iddia ve delillerinin neler olduğunu sunmuşlar ve kendi iddialarını bu süreçte kanıtlamaya çalışmışlardır. Büyük grup tartışmasından farklı örneklere Fotoğraf 3.9 ve Fotoğraf 3.10 da yer verilmiştir.



Fotoğraf 3.9. Büyük grup tartışmasında katı ortamdaki sesin yayıldığını test etme



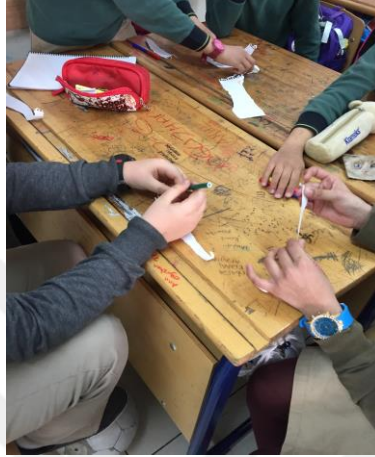
Fotoğraf 3.10. Büyük grup tartışmasında sıvı ortamdaki sesin yayıldığını test etme

Büyük grup tartışmaları gerçekleştirildikten sonra araştırmacı tarafından her bir öğrenciye bireysel doldurmaları için deney raporları dağıtılmıştır. Deney raporuna ait örnek Ek.3’ de yer almaktadır.

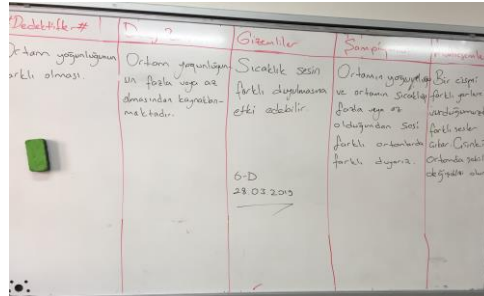
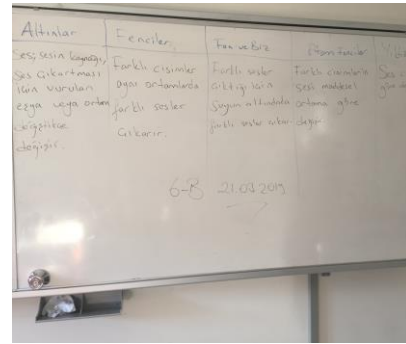
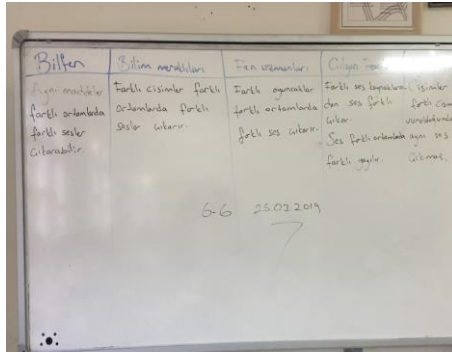
3.Hafta: Sesin Farklı Ortamlarda farklı Duyulması

Uygulamanın üçüncü haftasında öğrencilere, “ses ve özellikleri” ünitesinin ikinci kazanımını ölçmeye yönelik ses kaynağının değişmesi ile seslerin farklı işitildiğini temel bir problem durumu yöneltilmiş ve çözmeleri istenmiştir. Öğrenciler küçük gruplarda arkadaşları ile tartışarak problem durumunu çözmeye çalışmış ve bu süreç sonunda iddialarını oluşturup deneylerden elde ettikleri deliller ile desteklemişlerdir.

Devamında, her grup oluşturmuş oldukları iddialarını tahtaya yazmışlardır. Öğrencilerin bu etkinlik kapsamında gerçekleştirdikleri küçük grup tartışmalarından bir kareye Fotoğraf 3.11 de ve her üç sınıfta da oluşturulan iddialara ise Fotoğraf 3.12 de yer verilmiştir.



Fotoğraf 3.11. İkinci kazanıma yönelik iddia oluşturmada küçük grup tartışmalarından



Fotoğraf 3.12. İkinci kazanıma yönelik oluşturulan iddialar

Öğrenciler uygulamalarda farklı deney düzenekleri tasarlamışlardır. Örneğin; sıcaklığın sesin farklı duyulmasına etki ettiğini iddia eden grup Fotoğraf 2.13’ de bulunan düzeneği kurarak öğretmen yardımı ile metal çivileri farklı sıcaklıklarda ısıtarak tokmak yardımı ile çıkan sesleri incelemişlerdir.



Fotoğraf 3.13. Metal çivilerin farklı sıcaklıklarda çıkardıkları sesleri inceleyen grup deney

Bir başka grup ise “ortam yoğunluğunun farklı olması durumunda çıkan seslerinde farklı olduğunu” iddia etmişlerdir. Bununla ilgili olarak katı, sıvı ve hava ortamında deneylerini test etmişlerdir. Katı ortam olarak etrafı pamuk ile sarılı bir çalar saatten çıkan sesi incelemişlerdir. Aynı zamanda ders arasında bilgisayar laboratuvarını da kullanarak farklı maddelerin farklı yoğunluktaki değerlerini araştırıp tablo şeklinde büyük grup tartışmasında tahtaya yazarak sunmuşlardır. Bu anı yansıtan bir kareye fotoğraf 3.14 de yer verilmiştir.



Fotoğraf 3.14. Büyük grup tartışması, yoğunlukları farklı olan ortamlardan çıkan sesler

Küçük grup tartışmasının ardından her bir grup, diğer gruplara ve araştırmacıya oluşturdukları iddiaları, tasarladıkları deneyleri, elde ettikleri veri ve gözlemlerinin neler olduğunu sunmuşlardır. Yapılan bu sunumlar ile büyük grup tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Büyük grup tartışmaları gerçekleşirken araştırmacı tarafından sürecin durumuna göre öğrencilere “Neden? , Nasıl? , Niçin?” gibi düşündürücü, sorgulayıcı, müzakereyi başlatan veya devam ettiren sorular yönlendirmiştir. Öğrencilerin düşüncelerini ve doğru cevaba kendilerinin ulaşmalarını sağlayan araştırmacı, süreçte öğrencilerden gelen sorulara cevap vermek yerine ipucu verme ve yönlendirmeler yapmıştır. Büyük grup tartışmasının devamında bir sonraki hafta işlenecek olan konuya ilişkin dikkat çekmek amacıyla araştırmacı tarafından sınıfa düşündürücü sorular sorulmuştur.

4.Hafta: Sesin Sürati

Uygulamanın dördüncü haftasında öğrenciler, “ses ve özellikleri” ünitesinin üçüncü kazanımını ölçmeye yönelik araştırmacı tarafından problem durumu yöneltilerek çözmeleri istenmiştir. Öğrenciler küçük gruplarda arkadaşları ile tartışarak problem durumunu çözmeye çalışmış ve bu süreç sonunda iddialarını oluşturmuşlardır. Öğrenciler iddialarını oluştururken bir önceki kazanımlardanda öğrendikleri bilgilerden yararlanarak deneyler tasarlamışlardır. Deney sonucunda öğrenciler madde içerisindeki taneciklerin birbirine çarparak sesin iletilmesinin sağlandığını ve bu taneciklerin birbirine ne kadar yakınsa sesin o kadar süratli yayılabileceğini

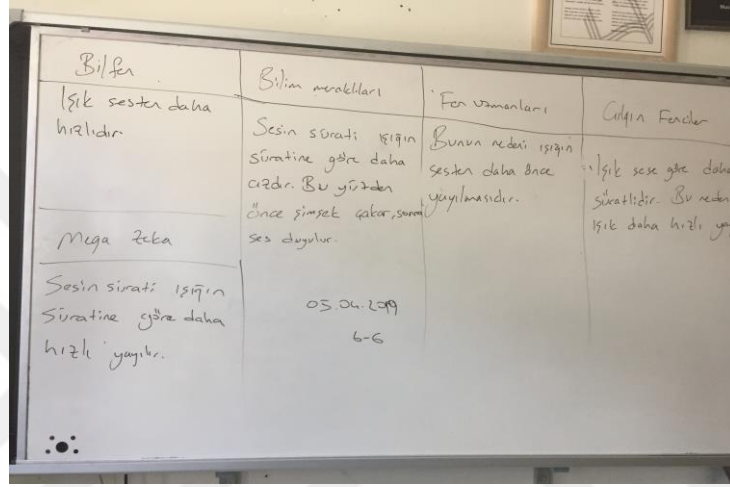
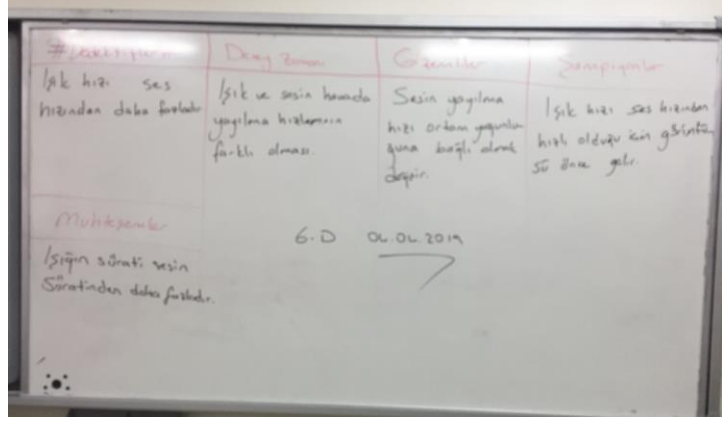
savunmuşlardır. Deneylerden elde ettikleri verileri ise deliller ile desteklemişlerdir. Bununla ilgili olarak katı, sıvı ve gaz ortamları karşılaştıran öğrenciler büyük grup tartışmasında;

- Katı maddelerde sesin en hızlı yayıldığını,
- Sıvı maddelerde katılara göre daha yavaş yayıldığı,
- Gaz maddelerde ise sesin en yavaş yayıldığını tahtada tanecikler arası boşlukları çizerek anlatmışlardır (Fotoğraf 3.15.)



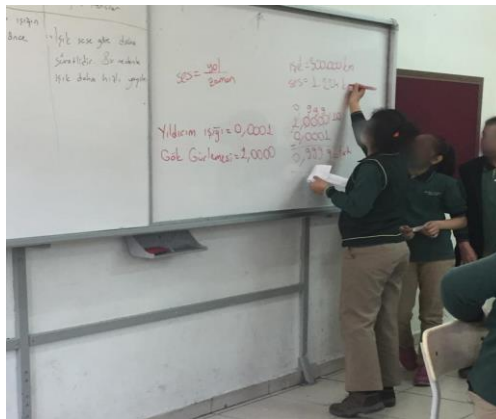
Fotoğraf 3.15. Sesin yayılması büyük grup tartışması, tanecikler arası boşluğa göre sesin sürati

Aynı zamanda sesin süratine yönelik araştırmacı şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü olayları üzerine bir video izleterek video sonundaki soruyu öğrencilere yöneltmiştir ve bu soruya ilişkin öğrencilerden bir iddia oluşturmalarını istemiştir(Fotoğraf 3.16). Bir sonraki derste öğrenciler iddialarını ders dışında yapmış oldukları araştırmalara göre hazırladıkları slayt sunumları ile büyük grup tartışmalarında savunmuşlardır. Araştırmalarının güvenilirliği için birden fazla kaynak taraması yapan öğrenciler bilgileri karşılaştırarak en doğru bilgiyi seçmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Karar aşamasında ise grup arkadaşlarıyla ortak bir karara vardıklarını belirtmişlerdir.

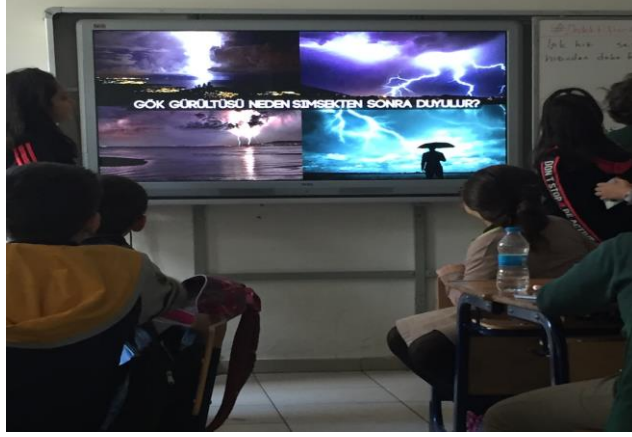


Fotoğraf 3.16. Videodaki problem durumuna ilişkin oluşturulan iddialar

Ayrıca konu ile ilgili araştırma yapan öğrenciler buldukları videoları, resimleri ve gerekli hesaplamaları büyük grup tartışmasında araştırmacıya ve diğer gruplara sunmuşlardır. Bu anı yansıtan kareler Fotoğraf 3.17 ve Fotoğraf 3.18 de yer verilmiştir.



Fotoğraf 3. 17. Büyük grup tartışmasında gerekli hesaplamalar ile iddialarını savunma



Fotoğraf 3.18. Büyük grup tartışmasında paylaşılan resimler

5. Hafta ve 6.Hafta: Sesin Maddeyle Etkileşimi

“Sesin maddeyle etkileşimi” kazanımı iki uygulama şeklinde iki hafta sürmüştür. Öğrencilere iki problem durumu verilerek iki iddia oluşturmaları ve iddialarını test etmeleri istenmiştir. Birinci iddialarında sesin soğrulması ve yansımalarını test eden öğrenciler ikinci iddialarında ise ses yalıtımının önemi ile ilgili iddialarını oluşturmuşlardır.

Her iki iddia için önce küçük gruplarında tartışmalarını gerçekleştirerek hazırladıkları deney düzeneklerinde iddialarını test etmişlerdir. Daha sonra büyük grup tartışmalarına geçen öğrenciler, iddia ve delillerini diğer gruplara ve araştırmacıya sunmuşlardır. Öğrenciler bazı durumlarda diğer grupları ikna etmek için deneylerini büyük grup tartışmalarında da tekrarlamışlardır. Bir grup öğrenci beher içerisine yerleştirdikleri telefon ile çıkan sesin yansımalarını sağlamak için ayna yardımı ile belli derecede açılar yaparak sesin yansımalarını test etmişlerdir. Bu anı yansıtan kare Fotoğraf 3.19’ da gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.19. Büyük grup tartışması sesin yansımaları

İkinci iddialarını test eden öğrenciler ses yalıtımının önemine vurgu yapmak amacıyla öncelikle küçük gruplarında ses yalıtım malzemeleri ile kartondan maket evler yapmışlardır (Fotoğraf 3.20).



Fotoğraf 3.20. Küçük grup tartışması maket ev yapımı

Daha sonra büyük grup tartışmalarında öğrenciler iki evin karşılaştırmasını yaparak iddialarını diğer gruplara ve araştırmacıya sunmuşlardı. Evlerden biri ses yalıtım malzemeleri ile tasarlanırken, diğeri ise ses yalıtım malzemeleri kullanılmadan sadece boş bir kutu olarak sunulmuştur. Bu anı yansıtan kare Fotoğraf 3.21’ de gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.21. Büyük grup tartışması ses yalıtımlı ve yalıtımsız evin karşılaştırılması

Ayrıca maket evlerin yapımı sırasında kullanılan sıcak silikonlar araştırmacı gözetimi altında ve araştırmacı ile birlikte yapılmıştır. Bu anı yansıtan bir kare Fotoğraf 3.22’ de gösterilmiştir.



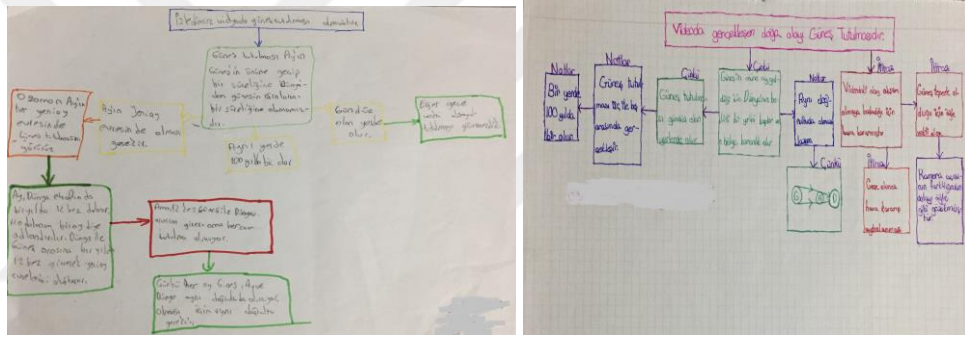
Fotoğraf 3.22. Araştırmacı ile birlikte maket ev yapımı

7.Hafta: Ünite Sonu

Uygulamanın yedinci haftasında kontrol grubu ile ünite sonu genel tekrar gerçekleştirilirken; Deney I grubunda öğrenciler ünite sonu bireysel olarak genel argüman haritalarını, Deney II grubunda ise ünite sonu bireysel olarak genel kavram haritalarını oluşturmuşlardır.

3.4.4.2. Argüman Haritası Uygulamaları

“Ses ve özellikleri” ünitesinin her bir kazanımından sonra oluşturulan argüman haritaları Deney I grubu öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Argüman haritaları ile ilk defa karşılaşan öğrencilere, öncelikli olarak bir ön uygulama gerçekleştirilerek argüman haritaları tanıtılmıştır. Ön uygulamada öğrencilere daha önce ATBÖ uygulamaları kapsamında işlemiş oldukları “Güneş Tutulması” konusu ile ilgili bir video izletilip bu videoda geçen olay ile ilgili iddia oluşturmaları istenmiştir. Bu iddia üzerine gerekli delillerini savunan öğrenciler araştırmacı ile birlikte ilk argüman haritalarını oluşturmuşlardır. Bu argüman haritalarından örneklere ilişkin görsele Fotoğraf 3.23 de yer verilmiştir.



Fotoğraf 3.23. Güneş sistemine ilişkin oluşturulan argüman haritası örnekleri

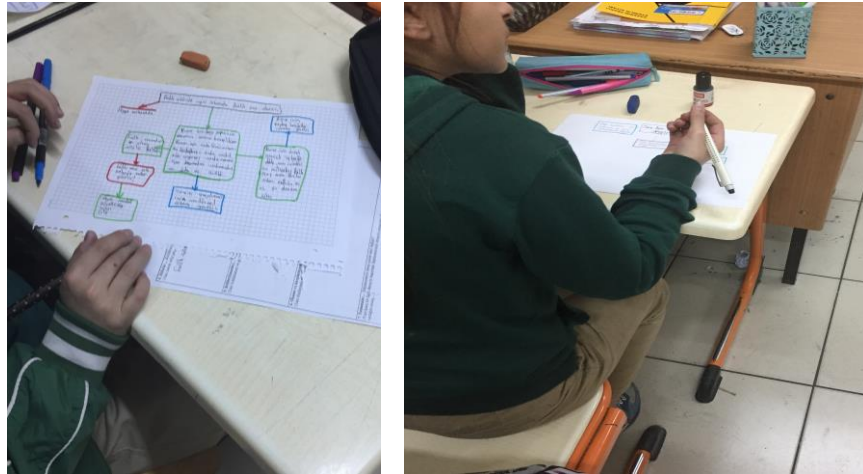
Uygulamaya başlamadan önce araştırmacı, öğrencilere argüman haritalarında kullanmaları için gerekli olan renkli kalemleri ve A4 kâğıdını sınıfa dağıtmıştır. Öğrenciler sınıfta argüman haritalarını oluştururken araştırmacı, öğrencilerin bu argüman haritalarını oluşturma sürecinde onların sorularına cevap vererek süreci anlamaları için yardımcı olmaya çalışmıştır. Daha sonra hazırlanan argüman haritaları toplanıp araştırmacı tarafından incelenerek sınıfa yönelik geri dönütler sağlanmıştır. Bu anı yansıtan sınıf ortamından bir kareye Fotoğraf 3.24 de yer verilmiştir.



Fotoğraf 3.24. Argüman haritası oluşturma sürecinde geri dönüşün sağlanması

Argüman haritası tanıtılan öğrencilerden bir sonraki haftalarda derse hazırlıklı bir şekilde gelmeleri için yanlarında renkli kalemlerini getirmeleri istenmiştir. Renkli kalemleri olmayan öğrencilere ise araştırmacı tarafından kalemler temin edilmiştir. Öğrenciler araştırmacı tarafından dağıtılan A4 kağıtları üzerine argüman haritalarını oluşturmuşlardır.

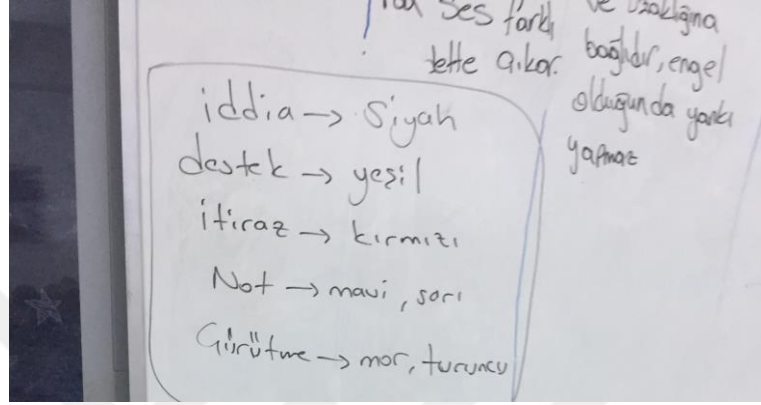
Argüman haritaları, “Ses ve özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik gerçekleştirilen ATBÖ uygulamalarından sonra yapılmıştır. Üç ders saati kapsamında ATBÖ uygulamalarını gerçekleştiren öğrenciler, uygulamanın dördüncü ders saatinde bireysel olarak argüman haritalarını oluşturmuşlardır. Bu anı yansıtan karelere Fotoğraf 3.25’ de yer verilmiştir.



Fotoğraf 3.25. Ses ve özellikleri ünitesinin kazanımına ait, argüman harita oluşturma kareleri

Renklerin karıştırılmaması için araştırmacı tarafında tahtaya renklerin temsil ettiği ifadeler her uygulamada yazılmıştır (Fotoğraf 3.26). Araştırmacı, bazı ifadelerle iki

renk vermiştir. Bu durumun sebebi; öğrencilere renklerin kâğıt üzerinde belli olmaması durumunda bu iki renkten birini kullanabilmelerini sağlamaktır. Uygulamanın son haftası olan yedinci haftada öğrenciler ünitenin tamamını kapsayan genel argüman haritalarını bireysel olarak oluşturmuşlardır.



Fotoğraf 3.26. Araştırmacı tarafından tahtaya yazılan renklerin temsil ettiği ifadeler

3.4.4.3. Kavram Haritası Uygulamaları

“Ses ve özellikleri” ünitesinin her bir kazanımından sonra oluşturulan kavram haritaları Deney II grubu öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Kavram haritaları ile ilk defa karşılaşan öğrencilere, öncelikli olarak bir ön uygulama gerçekleştirilerek kavram haritaları tanıtılmıştır. Ön uygulama, öğrencilerin Fen bilimleri dersi kapsamında daha önce işlemiş oldukları “Güneş Sistemi” konusunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı öğrencilere, “Güneş sistemi denildiğin de aklınıza neler geliyor?” şeklinde bir soru yönelterek öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardaki kavramlar tahtaya yazmıştır. Tahtada oluşturulan kavramlar Fotoğraf 3.27’ de yer almaktadır.

verilmiştir. Uygulamanın son haftası olan yedinci haftada öğrenciler, ünitenin tamamını yansıtan genel kavram haritalarını bireysel olarak oluşturmuşlardır.



Fotoğraf 3.29. Ses ve özellikleri ünitesinin kazanımına ait, oluşturulan kavram haritası örnekleri

3.5. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak; nicel veriler, akademik başarıyı ölçmek amacıyla üniteye başlamadan önce ve ünitenin tamamlanması ardından ünite tabanlı başarı testi ön test-son test ve öğrencilerin her ATBÖ uygulamalarından sonra bireysel olarak hazırladıkları argüman haritaları ve kavram haritaları yolu ile toplanmıştır. Nitel veriler ise öğrencilerin süreç hakkındaki görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir (Görüşme soruları bkz E4).

3.5.1. Ünite Tabanlı Fen Başarı Testi (ÜTFBT)

Bu araştırmada öğrencilerin öğrenmelerini ölçmek amacıyla “Ses ve Özellikleri” ünitesi kapsamında öğrencilere başarı testi uygulanmıştır. 20 çoktan seçmeli ve 5 açık uçlu soru olarak toplam 25 sorudan oluşan test araştırma kapsamında ön ve son test olarak kullanılmıştır. Testlerde yer alan her bir maddenin tanımlanmış davranışları (kazanımları) ölçmede yeterli ve uygun bir soru olup olmadığının anlaşılması için konu davranış karşılaştırılmasını içeren belirtke tablosu hazırlamak önemlidir (Büyüköztürk vd. 2013). Bu nedenle “Ses ve özellikleri” ünitesine ait Ünite Tabanlı Fen Başarı Testi oluşturulurken soru dağılımının homojen ve bütün kazanımları kapsayacak şekilde olması sağlanmaya çalışılmıştır. Aşağıdaki Tablo

3.6.'da; teste yer alan soruların kazanım numaraları kullanılarak soruların ilgilikazanıma göre dağılımı belirtke tablosunda gösterilmiştir.



Tablo 3.7. “Ses ve Özellikleri” Ünitesi Belirtke Tablosu

“Ses ve Özellikleri” Ünitesi Fen Başarı Testi Soruları																									
Kazanım No	Çoktan Seçmeli Sorular																				Açık Uçlu Sorular				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
F.6.5.1.1.	X															X	X								
F.6.5.2.1.		X																			X			X	
F.6.5.2.2.			X							X			X									X	X		
F.6.5.3.1.				X	X	X		X									X	X							
F.6.5.4.1.							X		X		X			X						X					X
F.6.5.4.2.																				X				X	
F.6.5.4.3.					X							X			X									X	

Testin içerik ve kapsam geçerliliği (Balcı, 2004; Karasar, 2004; Çepni, 2014) için uzmanlar (bir Dr. Öğretim Üyesi, bir Doçent ve dört Fen Bilimleri öğretmeni) tarafından incelenmiştir. Uzmanların inceleme sonunda istedikleri değişiklikler yapılmıştır. Gerekli değişiklikler yapıldıktan sonra test son şeklini almıştır. Son şeklini alan ünite tabanlı başarı testinin Cronbach'ın alpha güvenirlik katsayısı .85 olarak belirlenmiştir. Bireyleri seçme ve sınıflandırmada kullanılacak olan testler için güvenirlik katsayısının .70 den daha yüksek olması test puanlarının güvenirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2002).

Öğrencilere testi cevaplamaları için 40 dakika süre verilmiştir. Ünite tabanlı başarı testi çoktan seçmeli ve açık uçlu soru tipi olmak üzere iki tip sorudan oluştuğundan bu iki bölümdeki sorular farklı puanlamalar ile değerlendirilmiştir. Çoktan seçmeli sorularda yanlışlar doğruyu götürmeyecek şekilde değerlendirme yapılmıştır. Ünite tabanlı başarı testinin değerlendirilmesinde çoktan seçmeli sorularda boş ve yanlış cevaplara 0, doğru cevaplara 3 puan verilerek toplamda 60 puan üzerinden, açık uçlu sorularda puanlama yönergesinde belirtildiği şekilde her bir sorunun doğru cevabına 8 puan verilerek toplamda 40 puan üzerinden değerlendirmesi yapılmıştır. "Ses ve özellikleri" ünitesi başarı testi Ek 5'de ve teste ilişkin puanlama yönergesi ise Ek 6'da verilmiştir. Açık uçlu sorulara cevap anahtarları söz konusu ders alanında öğretim tecrübeleri olan araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu araştırmacı bütün açık uçlu soruları puanlandırmıştır. Verilen puanların tutarlılığını ve geçerliliğini sağlamak amacıyla rastgele seçilen kâğıtlar başka bir uzman tarafından değerlendirilmiştir. Bu uygulama sonunda değerlendirilen kâğıtlar karşılaştırılmış ve tutarlılığın yüzde 90 olduğu belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında uygulanan ÜTFBT' de yer alan soruların güçlük dereceleri ve ayırıcılık indekslerini hesaplamak için öncelikle teste katılan öğrencilerin testten aldıkları puanlar başarı seviyelerine göre sıralanmıştır. Sıralanan puanların en yüksek olduğu grupların %27'si alınarak üst grup (N_u) ve en düşük olduğu grupların %27'si alınarak alt grup (N_a) olarak adlandırılmıştır. Alt ve üst gruplar arasında kalan öğrenci puanları hesaplamanın dışında tutulmuştur. Zorluk derecesi (p) hesaplanırken aşağıdaki formül göz önüne alınmıştır (Özçelik, 2013; Gelbal, 2013):

$$p = \frac{Dü + Da}{Nü + Na} \quad (3.1)$$

Belirtilen formülde “Dü” üst grupta güçlük derecesi hesaplanan maddeye doğru cevap verenlerin sayısını, “Da” alt grupta maddeye doğru cevap verenlerin sayısını göstermektedir. “Nü” üst grupta yer alan toplam öğrenci sayısı, “Na” ise alt grupta yer alan öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu hesaplama doğrultusunda 0,50-0,60 arasındaki değer uygun soru, 0,30-0,70 arasındaki değer kabul edilir soru, 0,30 ve altındaki değere sahip maddeler zor ve 0,70 üstündeki değere sahip maddeler kolay soru olarak tanımlanmaktadır.

Ayrılcılık indeksi testte yer alan bir sorunun ölçülen özelliğe ilişkin öğrencilerin bilgi düzeylerini ne ölçüde ayırt ettiğini ifade eder. Üst ve alt gruplarda yer alan öğrencilerin, ayrılcılık indeksi hesaplanan maddeye verdikleri doğru cevaplar arasındaki farkın (Dü-Da), üst veya alt gruplarda yer alan toplam öğrenci sayısına bölünmesi ile elde edilir (Nü veya Na). Ayrılcılık indeksi hesaplanırken aşağıdaki formül göz önüne alınır:

$$q = \frac{Dü - Da}{Nü} \quad (3.2)$$

Bu formül sonucunda elde edilen değer; 0,40 ve üstü ise mükemmel soru, 0,39-0,30 arasındaki değerler iyi soru, 0,29-0,20 arasındaki değerler gözden geçirilmesi gereken soru ve 0,19-0 değer testten çıkarılması gereken soru şeklinde tanımlanmaktadır.

ÜTFBT’ de yer alan çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayrılcılık indeksleri Tablo 3.7’de yer almaktadır. Tabloda yer alan zorluk dereceleri incelendiğinde testte çok zor ve çok kolay maddenin olmadığı görülmektedir. Ayrılcılık indeksleri incelendiğinde ise maddelerin ayrılcılık açısından mükemmel ve iyi sorulardan oluşmaktadır. Testte yer alan çoktan seçmeli soruların zorluk seviyesinin orta düzeyde ve soruların ayrılcı oldukları belirtilebilir. Bu bilgilerden yola çıkarak testin uygulanmasında öğrencilerin konuyu daha iyi

kavramalarına yardımcı olacaktır. Ayrıca testte çok kolay ve çok zor maddelerin olmaması testin uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.8. “Ses ve Özellikleri” ÜTFBT çoktan seçmeli soruların zorluk dereceleri ve ayırt edici indeksleri

Sorular	Zorluk derecesi (p)	Ayırt edicilik indeksi (q)
1	0.619	0.380
2	0.523	0.666
3	0.809	0.285
4	0.690	0.619
5	0.547	0.809
6	0.592	0.714
7	0.547	0.428
8	0.404	0.619
9	0.404	0.619
10	0.547	0.619
11	0.452	0.619
12	0.571	0.666
13	0.380	0.476
14	0.619	0.666
15	0.571	0.571
16	0.619	0.666
17	0.592	0.809
18	0.571	0.666
19	0.500	0.428
20	0.595	0.619

3.5.2. Öğrencilerin Hazırlamış Oldukları Kavram Haritaları

Veri toplama aracı olarak kullanılan kavram haritaları, ATBÖ uygulamalarından sonra “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik öğrenciler tarafından bireysel olarak oluşturulmuştur. Sonrasında tüm üniteyi kapsayan genel kavram haritalarını oluşturan öğrenciler uygulama boyunca toplamda beş adet kavram haritası oluşturmuşlardır. Sınıf ortamında oluşturulan kavram haritaları 1 ders saati sürecinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin hazırlamış oldukları kavram haritalarının daha sonrasında araştırmacı tarafından analizleri gerçekleştirilmiştir (Bkz Ek 8).

3.5.3. Öğrencilerin Hazırlamış Oldukları Argüman Haritaları

Veri toplama aracı olarak kullanılan argüman haritaları, ATBÖ uygulamalarından sonra “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik öğrenciler tarafından bireysel olarak oluşturulmuştur. Sonrasında tüm üniteyi kapsayan genel argüman haritalarını oluşturan öğrenciler uygulama boyunca toplamda beş adet argüman haritası oluşturmuşlardır. Sınıf ortamında oluşturulan argüman haritaları 1 ders saati sürecinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin hazırlamış oldukları argüman haritalarının daha sonrasında araştırmacı tarafından analizleri gerçekleştirilmiştir (Bkz Ek 7).

3.6. Verilerin Analizi

3.6.1. Nicel Veri Analizi

Öğrencilerin ünite tabanlı başarılarını ölçmek amacıyla öğrencilerin ön test ve son test puanları dikkate alınmıştır. Öğrencilerin ön test ve son testten aldıkları puanlar SPSS paket programında değerlendirilmiştir. Deney grupları ve kontrol grubu öğrencileri arasındaki puanları karşılaştırmak için “betimsel istatistik”, ve “tek faktörlü ANCOVA” analizleri kullanılmıştır. ANCOVA kullanımı hata varyansını azaltması sebebiyle daha büyük bir istatistiksel güç sağlar ve bir deneyin başlangıcında gruplar arası farkların olduğu durumlarda dahi deneydeki yanlılığı da azaltmaktadır (Pallant, 2003). Kovaryans analizinin (ANCOVA) amacı, bir araştırmada etkisi test edilen bir faktörün ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013).

3.6.1.1. Argüman Haritaları Değerlendirme Rubriği

Öğrencilerin hazırlamış oldukları argüman haritaları, Kabataş-Memiş, Sönmez ve Çakan-Aktaş (2018) tarafından hazırlanan rubliğe göre analiz edilmiştir. Rubrikte 0'dan 5' e kadar puanlandırma ölçütü bulunmaktadır. Bu rubriğe göre bir öğrenci argüman haritasından en düşük sıfır puan alırken en fazla ise beş puan almaktadır. Argüman haritaları değerlendirme rubriği Ek 7'de sunulmuştur. Rubliğin

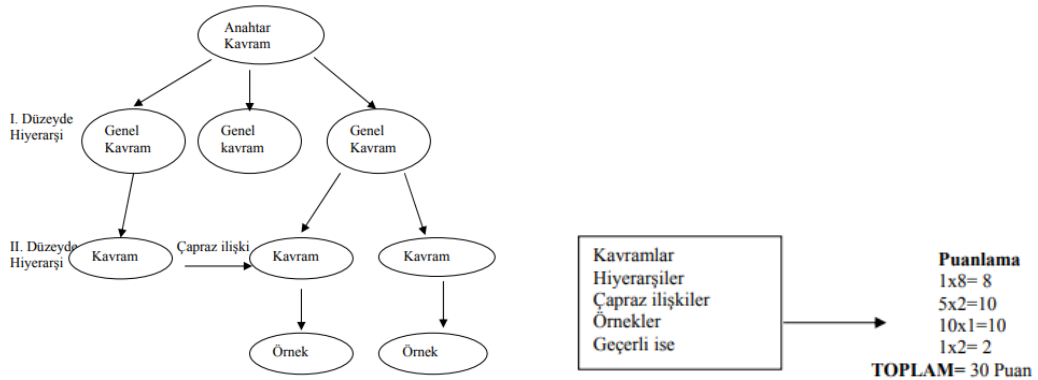
güvenilirliğinin sağlanması için 5 öğrencinin hazırlamış oldukları argüman haritaları 3 araştırmacı tarafından değerlendirilip karşılaştırılmıştır. % 90 tutarlılık sağlanana kadar bu işleme devam edilmiştir. Bu sürecin ardından tüm argüman haritaları araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir (Örnek değerlendirme Ek 8’ de verilmiştir).

3.6.1.2. Kavram Haritaları Değerlendirme Rubriği

Öğrencilerin hazırlamış oldukları kavram haritaları, Novak ve Gowin (1984) tarafından hazırlanan kavram haritası değerlendirme rubliğine göre puanlandırılmıştır. Rubliğe ilişkin puanlandırma ölçütleri Tablo 3.8’ de verilmiştir. Puanlamaya ilişkin bir örneğe ise Şekil 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.9. Kavram Haritaları için Kullanılan Ölçütler ve Puanlamaları

Ölçüt	Puanlama
Bağlantı	Bir önerme tarafından en az bir kavram ile ilişkilendirilmiş her kavram için 1 puan.
Çapraz bağlantılar	Farklı hiyerarşi ve farklı grup içindeki iki kavram arasındaki doğru bağlantı çizgisi için 10 puan
Hiyerarşi	Hiyerarşinin her geçerli seviyesi için 5 puan.
Örnekler	Özel olaylar ya da objeler belirtilen kavram etiketleri için geçerli örnekler olduğunda her biri için 1 puan



Şekil 3.2. Kavram haritası puanlama örneği

Puanlama anahtarının güvenilirliğinin sağlanması için beş öğrencinin bireysel olarak hazırlamış oldukları kavram haritaları bu konuda çalışan üç araştırmacı tarafından değerlendirilip karşılaştırılmıştır. % 90 tutarlılık sağlanana kadar bu işleme devam

edilmiştir. Bu sürecin ardından tüm kavram haritaları araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir (Örnek değerlendirme Ek 9’ da verilmiştir).

3.6.2. Nitel Veri Analizi

Nitel verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Uygulama sonunda deney gruplarından ve kontrol grubundan dörder öğrenci olmak üzere toplam 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin isimleri etik kurallar göz önünde bulundurularak paylaşılmamıştır. Öğrencilere Ö1 , Ö2 , Ö3 ...şeklinde kodlar verilmiş ve paylaşımlar bu kod isimler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve daha sonra transkript edilerek değerlendirilmiştir. Bütün grupların değerlendirilmesi sonucunda ATBÖ ile ilgili, “ATBÖ süreci”, “rapor yazma”, “yöntemi değerlendirme” gibi ana temalar oluşturulmuştur. Deney I grubu öğrencilerinin değerlendirilmesinde bu temalara ek “argüman haritası” ve Deney II grubunda ise “kavram haritası” teması oluşturulmuştur. Öğrencilerin süreç boyunca hangi etkinliklere katıldıkları, grup etkinliklerini nasıl yürüttükleri, öğretmenlerin süreçte hangi görevleri üstlendikleri ve bu sürecin onlarda yarattığı değişimi ne düzeyde yansıttıklarında analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Çalışmanın bulguları; nitel bulgular ve nicel bulgulardan elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucu oluşmaktadır.

4.1. Nicel Bulgular

4.1.1. Ünite Tabanlı Başarı Ön Test Analizine İlişkin Bulgular

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

Tablo 4.1. Öğrencilerin Ünite Tabanlı Başarı ön testine ilişkin bulgular

Ön Test	Uygulama Grupları	N	X	SS
ÇSSTP	ATBÖ + Argmap	29	19.24	6.53
	ATBÖ + KH	30	21.20	8.66
	ATBÖ	25	21.24	8.95
AUSTP	ATBÖ + Argmap	29	3.96	3.78
	ATBÖ + KH	29	7.27	4.66
	ATBÖ	24	5.95	6.27
TTP	ATBÖ + Argmap	29	23.20	8.48
	ATBÖ + KH	29	29.20	11.33
	ATBÖ	24	28.08	12.19

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

Tablo 4.2. Ünite Tabanlı Başarı ön testi tek yönlü ANOVA bulguları

		Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
ÇSSTP	Gruplar arası	74.223	2	37.111	.567	.569
	Grup içi	5298.670	81	65.416		
	Toplam	5372.893	83			
AUSTP	Gruplar arası	160.832	2	80.416	3.316	.041
	Grup içi	1915.717	79	24.250		
	Toplam	2076.549	81			
TTP	Gruplar arası	581.771	2	290.886	2.545	.085
	Grup içi	9029.351	79	114.296		
	Toplam	9611.122	81			

ÇSSTP: Çoktan Seçmeli Soruların Toplam Puanı

AUSTP: Açık Uçlu Soruların Toplam Puanı

TTP: Test Toplam Puanı

Verilerden elde edilen sonuçlara göre; gruplar arasında $p < 0.05$ önem düzeyinde Ünite Tabanlı Fen Başarı Testi toplam puanında ($F_{(2, 81)} = 2.545$, $p = .085$) ve çoktan seçmeli sorular toplam puanında ($F_{(2, 83)} = .567$, $p = .569$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark yok iken açık uçlu sorular toplam puanında ($F_{(2, 81)} = 3.316$, $p = .041$) ise anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu anlamlılık “ATBÖ+Argmap” grubu öğrencileriyle “ATBÖ+KH” grubu öğrencileri arasından “ATBÖ+Argmap” grubu lehine olduğu belirlenmiştir.

4.1.2. Ünite Tabanlı Fen Başarı Son Test Analizine İlişkin Bulgular

Ünite Tabanlı Fen Başarı testinin ön test sonuçları incelendiğinde test toplam puanında ve çoktan seçmeli sorular toplam puanında gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık bulunmazken açık uçlu sorular toplam puanında istatistiksel anlamlı farklılık belirlenmiştir. Bu farklılıkları ortadan kaldırmak için tek faktörlü kovaryans analizine (ANCOVA) başvurulmuştur. Ön test-son test kontrol gruplu bir desende, araştırmacı deneysel işlemin etkili olup olmadığına odaklanmışsa, en uygun istatistiksel işlem ön testin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü ANCOVA’dır (Büyüköztürk vd., 2013). Ortak değişken olarak her grubun ön testten almış olduğu puanlar kullanılmıştır. Analiz yapılırken çoktan seçmeli soruların toplam puanı, açık uçlu soruların toplam puanı ve testin toplam puanı olarak ayrı ayrı incelenmiştir.

Grupların örneklem büyüklüğü, ortalama ve düzeltilmiş ortalama puanları Tablo 4.3’ de ve ANCOVA analizi sonucunda elde edilen bulgular ise Tablo 4.4“ de verilmiştir.

Tablo 4.3. Öğrencilerin Ünite Tabanlı Fen Başarı son testine ilişki bulgular

Son Test	Uygulama Grupları	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
ÇSSTP	ATBÖ + Argmap	29	36.20	37.30
	ATBÖ + KH	30	31.00	30.44
	ATBÖ	25	33.00	32.40
AUSTP	ATBÖ + Argmap	29	15.62	16.97
	ATBÖ + KH	29	15.66	14.56
	ATBÖ	23	10.83	10.51
TTP	ATBÖ + Argmap	29	51.83	56.22
	ATBÖ + KH	29	47.10	44.70
	ATBÖ	23	45.00	42.49
AUS-2	ATBÖ + Argmap	29	2.69	2.95
	ATBÖ + KH	29	2.60	2.48
	ATBÖ	23	1.73	1.59
AUS-4	ATBÖ + Argmap	29	2.38	2.37
	ATBÖ + KH	29	3.14	3.15
	ATBÖ	23	1.26	1.25

Tablo 4.4. Ünite Tabanlı Fen Başarı son testi tek yönlü ANCOVA bulguları

Soru Tipi	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
ÇSSTP	Ön test	3814.162	1	3814.162	26.722	.000	.250
	Grup	721.321	2	360.661	2.527	.086	.059
	Hata	11418.60	80	142.732			
	Toplam	109305.0	84				
AUSTP	Ön test	1022.896	1	1022.896	20.094	.000	.207
	Grup	524.710	2	262.355	5.154	.008	.118
	Hata	3919.788	77	50.906			
	Toplam	21822.00	81				
TTP	Ön test	10495.01	1	10495.01	38.841	.000	.335
	Grup	2743.436	2	1371.718	5.077	.008	.116
	Hata	20805.82	77	270.205			
	Toplam	220116.0	81				

Tablo 4.5. Ünite Tabanlı Fen Başarı son testi tek yönlü ANCOVA bulguları (Devamı)

AUS-2	Ön test	41.438	1	41.438	11.222	.001	.122
	Grup	24.824	2	12.412	3.361	.040	.077
	Hata	299.084	81	3.257			
	Toplam	711.000	85				
AUS-4	Ön test	3.768	1	3.768	8.17	.369	.011
	Grup	46.302	2	23.1510	5.022	.009	.115
	Hata	354.943	77	4.610			
	Toplam	845.000	81				

ÇSSTP: Çoktan Seçmeli Soruların Toplam Puanı

AUSTP: Açık Uçlu Soruların Toplam Puanı

TTP: Test Toplam Puanı

AUS: Açık Uçlu Sorular

Tablo 4.4’ deki bulgular incelendiğinde öğrencilerin ön test çoktan seçmeli sorular toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test çoktan seçmeli sorular toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ($F_{(1,80)}= 2.527$, $p=0.086$, $\eta^2=0.059$). Öğrencilerin ön test açık uçlu sorular toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test açık uçlu sorular toplamı puanları arasında ise anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(1,77)}= 5.154$, $p=0.008$, $\eta^2=0.118$). Bu anlamlı farklılıklar: “ATBÖ+Argmap” grubu öğrencileri ile ATBÖ grubu öğrencileri arasında “ATBÖ+Argmap” grubu lehine; “ATBÖ+KH” grubu öğrencileri ile ATBÖ grubu öğrencileri arasında “ATBÖ+KH” grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ön test çoktan seçmeli sorular ve ön test açık uçlu soruların toplamından oluşan ön test toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test toplam puanları arasında da anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F_{(1,77)}=5.077$, $p=0.008$, $\eta^2=0.116$). Bu anlamlı farklar: “ATBÖ+Argmap” grubu öğrencileriyle “ATBÖ+KH” grubu öğrencileri arasından “ATBÖ+Argmap” grubu lehine ve “ATBÖ+Argmap” grubu öğrencileriyle ATBÖ grubu öğrencileri arasından “ATBÖ+Argmap” grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Burada istatistik programının hesaplamış olduğu değer, kısmi eta karedir (η^2) ve bir değişkenin, diğer değişkenler hariç tutulduğu zaman açıklayabildiği varyans oranıdır (Can, 2014). Açık uçlu sorular son test toplam puanlarına göre kısmi eta kare değeri (η^2) incelendiğinde; Deney I grubunun kontrol grubundan farkı olan ATBÖ uygulamalarından sonra argüman haritası kullanımının, açık uçlu sorular ön test değişkeninden bağımsız olarak açık uçlu sorular son test toplam puanlarındaki değişkenliğin % 11,8’ ini açıkladığı görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin

açık uçlu sorular toplam puanının, kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca son test toplam puanlarına göre kısmi eta kare değeri (η^2) incelendiğinde; “ATBÖ+Argmap” grubunun “ATBÖ+KH” grubundan ve kontrol grubundan farkı olan ATBÖ uygulamalarından sonra argüman haritası kullanımının, ön test test toplam değişkeninden bağımsız olarak son test test toplam puanlarındaki değişkenliğin %11,6’ sını açıkladığı görülmektedir. “ATBÖ+Argmap” grubundaki öğrencilerin test toplam puanının, “ATBÖ+KH” grubu öğrencilerinin ve kontrol grubu öğrencilerin puanına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.1.2.1. Ünite Tabanlı Fen Başarı Testi Etki Boyutu Bulguları

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

Tablo 4.6. Grupların Etki Boyutlarının Karşılaştırılması

Test	Sorular	Grup	Grup	d	Büyüklik
Ünite Tabanlı Fen Başarı Testi Son Test	ÇSSTP	ATBÖ + Argmap	ATBÖ	1.24	Büyük
		ATBÖ + Argmap	ATBÖ + KH	1.27	Büyük
		ATBÖ + KH	ATBÖ	0.53	Orta
	AUSTP	ATBÖ + Argmap	ATBÖ	4.01	Büyük
		ATBÖ + Argmap	ATBÖ + KH	0.42	Küçük
		ATBÖ + KH	ATBÖ	0.75	Orta
TTP	ATBÖ + Argmap	ATBÖ	1.69	Büyük	
	ATBÖ + Argmap	ATBÖ + KH	1.40	Büyük	
	ATBÖ + KH	ATBÖ	0.19	Küçük	

Tablo 4.5 incelendiği zaman Ünite Tabanlı Fen Başarı Testi son testinde çoktan seçmeli sorular toplam puanında; “ATBÖ+Argmap” grubu ile “ATBÖ” grubu arasında büyük düzeyde bir etkinin “ATBÖ+Argmap” grubu, “ATBÖ+KH” grubu ile “ATBÖ+Argmap” grubu arasında büyük düzeyde bir etkinin ise “ATBÖ+Argmap” grubu lehine olduğu görülmektedir. Açık uçlu sorular toplam puanında “ATBÖ+Argmap” grubu ile “ATBÖ” grubu arasındaki büyük etki düzeyinin “ATBÖ+Argmap” grubu lehine olduğu görülmektedir. Test toplam puanlarına bakıldığında; “ATBÖ+Argmap” ile “ATBÖ” grubu arasında büyük bir etki olduğu görülmektedir. Bu etki ise “ATBÖ+Argmap” grubu, “ATBÖ+KH” ile “ATBÖ+Argmap” grubu arasında büyük bir etki ise “ATBÖ+Argmap” grubu lehine olduğu görülmektedir.

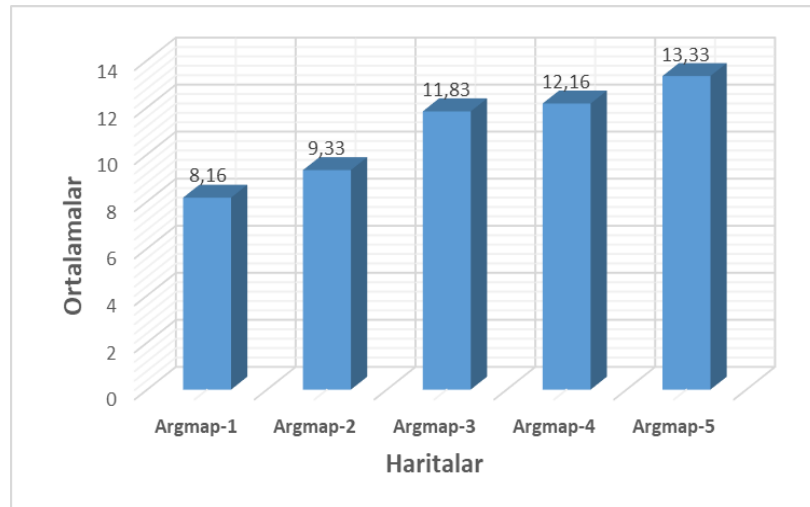
4.1.3. Argüman Haritalarının Analizine İlişkin Bulgular

ATBÖ uygulamalarından sonra “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik ve ünitenin tamamlanmasının ardından oluşturulan genel argüman haritalarının analizi sonucunda öğrencilerin almış oldukları puanların haftalara göre dağılımına Tablo 4.6’ da yer verilmiştir.

Tablo 4.7. Argüman haritalarının analizi sonucunda öğrencilerin almış oldukları puanların haftalara göre dağılımı

	N	1.Hafta f(%)	2.Hafta f(%)	3.Hafta f(%)	4.Hafta f(%)	5.Hafta f(%)
0 puan	25	2(%8)	0	0	0	0
1 puan	25	6(%24)	5(%20)	0	0	0
2 puan	25	9(%36)	10(%40)	7(%28)	9(%36)	6(%24)
3 puan	25	7(%28)	9(%36)	15(%60)	10(%40)	9(%36)
4 puan	25	1(%4)	1(%4)	3(%12)	5(%20)	9(%36)
5 puan	25	0	0	0	1(%4)	1(%4)

Tablo 4.6 incelendiğinde birinci haftada sıfır puan alan öğrenci sayısı ($f=2$) iken ilerleyen haftalarda sıfır puan alan öğrenci sayısı görülmektedir. Buradan ilerleyen haftalarda artık her bir öğrencinin iddia oluşturabildiği görülmektedir. Ayrıca hazırlanan argüman haritalarının analizi sonucunda iki ve üç puan alan öğrenci sayılarında bir yığılmanın olduğu görülürken özellikle üçüncü ve dördüncü haftalarda üç puan alan öğrenci sayısındaki ($f=15$ ve $f=10$) artışlar dikkat çekmektedir. Öğrenci bir haritadan iki puan aldığı anda aslında iddiayı desteklemek için tek bir kanıt önerebiliyorken üç puan aldığı anda iddialarını hiyerarşik bir sıralamaya koyarak iddialarının birçoğu için birden fazla kanıt oluşturmaya başladığı görülmektedir. Tablo 4.6 tekrar incelendiğinde ilerleyen haftalarda özellikle dördüncü ve beşinci haftalarda dört puan alan öğrenci sayılarında ($f=5$ ve $f=9$) artışların olduğu görülmektedir. Böylece öğrencilerin hazırlamış oldukları haritalarda sundukları kanıtlar için iddialarını desteklemek amacı ile çürüten ölçüm ya da gözlemler içerdikleri görülmektedir. Beş puan alan öğrencinin ($f=1$) haritası incelendiğinde, her bir kutunun net ve anlamlı ifadeler içerdiği, oluşturmuş olduğu iddialarının her birinin araştırma sorusu ile ilintili olduğu, iddialarında genelden özele doğru bir hiyerarşik sıralamanın bulunduğu ayrıca her bir iddianın birden fazla kanıtlarla desteklendiği, kanıtlarını desteklemek için ölçüm ve gözlemlerin bulunduğu ve son olarak haritanın nedensel bir sisteme dayandırarak oluşturduğu görülmektedir. Argüman haritalarının analizi sonucunda öğrencilerin almış oldukları toplam puanlarının ortalaması Grafik 4.1 de yer verilmiştir.



Grafik 4.1. Argüman haritalarının analizi sonucunda öğrencilerin almış oldukları

Grafik 4.1 incelendiğinde öğrencilerin haftalar bazında “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik oluşturdukları ve ünitenin tamamlanmasının ardından hazırladıkları argüman haritalarının ortalama puanlarında artışlar görülmektedir. Bu durum öğrencilerin sürece alıştıklarını ve argüman haritalarında argümanlarının yapılarına daha fazla yer vermeleri ile ilişkilendirilebilir.

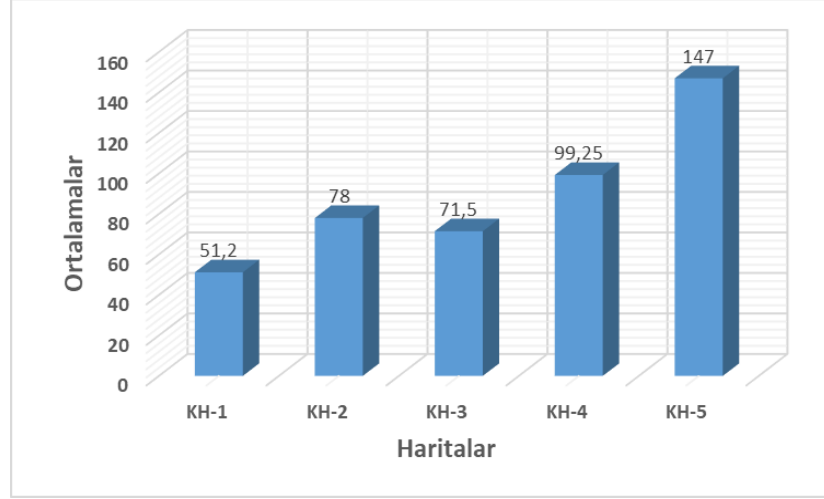
4.1.4. Kavram Haritalarının Analizine İlişkin Bulgular

ATBÖ uygulamalarından sonra “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik ve ünitenin tamamlanmasının ardından oluşturulan genel kavram haritalarının analizi sonucunda öğrencilerin almış oldukları toplam puanlara Tablo 4.8’de yer verilmiştir.

Tablo 4.8. Kavram haritalarının analizi sonucunda öğrencilerin almış oldukları toplam puanlar

	Bağlantı puanı	Hiyerarşi puanı	Çapraz bağlantı puanı	Örnek puanı
KH-1	71	110	0	25
KH-2	91	175	30	16
KH-3	65	140	60	21
KH-4	56	185	90	66
KH-5	117	280	120	71

Tablo 4.8 incelendiğinde Novak ve Gowin’ in hazırlamış olduğu kavram haritası değerlendirme rubriğine göre bağlantı sayısı 1 ile, hiyerarşik sayısı 5 ile, çapraz bağlantı sayısı 10 ile, örnek sayısı ise 1 ile çarpılarak öğrencilerin kavram haritalarından toplamda aldıkları puanlara yer verilmiştir. Ayrıca kavram haritalarının analizi sonucunda öğrencilerin almış oldukları toplam puanlarının ortalaması Grafik 4.2’ de yer verilmiştir.



Grafik 4.2. Kavram haritalarının analizi sonucunda öğrencilerin almış oldukları

Grafik 4.2 incelendiğinde öğrencilerin haftalar bazında “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımına yönelik oluşturdukları ve ünitenin tamamlanmasının ardından hazırladıkları kavram haritalarının ortalama puanlarındaki artışlar görülmektedir. Bu artışlar, öğrencilerin kavram haritalarında çapraz bağlantı kurmalarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca dikkati çeken bir durum ise; oluşturulan bağlantı sayılarının fazla olmasına rağmen çapraz bağlantıların az olmasıdır. Öğrencilerin çapraz bağlantı oluşturmada zorlandıkları dikkat çekmektedir.

4.2. Nitel Bulgular

4.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere İlişkin Bulgular

Araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme soruları uzman kişiler tarafından değerlendirilip onaylandıktan sonra son şeklini alan sorular doğrultusunda öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi sonucunda elde edilen temalar, kodlar ve bu kodlara ilişkin frekanslar tablolarda yer verilmiştir.

4.2.1.1. ATBÖ Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşlerinin Analizi

ATBÖ uygulamalarına yönelik verilerin analizi; uygulamaya ilişkin verilerin analizi, rapor yazmaya ilişkin verilerin analizi, yöntemi değerlendirmeye ilişkin verilerin analizi şeklinde üç başlık altında kodlama yapılarak değerlendirilmiştir. Uygulamaya ilişkin verilerin analizinde öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan tema, kod ve kodlara ilişkin frekanslara Tablo 4.9'da yer verilmiştir.

Tablo 4.9. ATBÖ uygulamalarına ilişkin verilerin analizinde öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan tema, kod ve frekanslar

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans
SÜREÇ/ UYGULAMA	Derse hazırlık		12
	iddia	Oluşturabilme	8
		Zorlanma	7
	iddianın özellikleri	Kanıtlanabilir olması	6
		Konuya/soruya uygunluk	3
		Kısa olmalı	2
		Açık/net olmalı	2
	Deney yapma		12
	Karar verme	Grupça	12
	Küçük gruplarda tezat durumların yaşanması		12
	Kaynaklar	İnternet	6
		Kitap/ kitaplar	5
		Öğretmen	1
	Kaynaktaki bilgileri karşılaştırma	Birden fazla kaynak taraması	6
		Kitaplar arasında karşılaştırma	5
		İnternet sitelerindeki bilgileri karşılaştırma	5
		Kitap ile internetteki bilgileri karşılaştırma	4
	Büyük grup tartışması	Faydalı	12
		Öğretici	10
		Destekleyen/desteklemeyen grupların olması	9
		Eğlenceli	8
		Soru sorulması	6
		Eleştiri alma	5
Öğrenci rolleri	Deney yapan	7	
	İddia oluşturan	6	
	Akran eğitimi	6	
	Bilgiyi öğrenen	3	
Öğretmen rolleri	İpucu veren	9	
	Rehber	8	
	Soru soran	7	
	Fikir veren	5	

Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrenciler öncelikle ders sürecini tanıtmışlardır. Araştırmacı tarafından sorulan “*Ses ve özellikleri ünitesi kapsamında fen bilimleri dersinizde neler yaptınız?*” sorusuna yönelik öğrencilerin deney yaptıklarını, iddia oluşturduklarını şu şekilde belirtmişlerdir. Ö₃ kodlu öğrenci “*Deney yaptık. Deney ile konu belirledik. Konu ile ilgili bir iddia yaptık. Onu destekleyecek maddelerle düzenek oluşturduk. Sonra takım arkadaşlarımızla iddiamızı sunduk. Bu iddiamızı desteklemeye çalıştık düzeneğimizle...*” benzer şekilde Ö₅ kodlu öğrenci “*Sesin farklı ortamlarda nasıl yayıldığını test ettik ve başka diyelim bu tahtaya vurduğumuzda çıkan sesle, bir yastığa veya başka bir şeye vurduğumuzda çıkan seslerin farklı veya aynı olduğunu test ettik. Öncesinde bunlarla ilgili iddia oluşturduk ve deneyler tasarladık...*”. Öğrenciler iddialarını oluştururken konuya/soruya uygunluk, kanıtlanabilir, açık, net ve kısa olmasına dikkat ettiklerini Ö₁₁ kodlu öğrenci “*...konuya uygunluğuna bakıyorduk...*”, Ö₅ kodlu öğrenci “*...iddiamızı yaparken sorunun aynısını yapmayacaksın açık, net ve kısa olması lazım. Uzunca yazıp açıklamaya gerek yok. Çünkü açıklarsak zaten ne yapacağımızı anlıyorlar ve çürütmeye çalışıyorlar...*” ve Ö₂ kodlu öğrenci “*İddiamızı oluştururken kanıtlanabilir olmasına dikkat ettik. Çünkü deneyimiz ile onu destekleyecektik. Sunumda deneyi anlatacağız o yüzden iddia kanıtlanabilir olmalıydı...*” şeklinde ifadelerle yer verirken iddia oluşturmada zorlandıklarını ise karar verme aşamasında grupça kararlar aldıklarını bu yüzden arada tezat durumların yaşandığını belirtmişlerdir. Ö₆ kodlu öğrenci “*...arkadaşlarımız iddia oluştururken karar veremiyor. Mesela birisi bu olsun diyor birisi şu olsun diyor. Sonrasında herkes kâğıtlara yazarak en doğru olanı seçmeye çalışıyoruz grupça. Ama eninde sonunda bir iddia oluşturuyoruz...*” aynı zamanda süreç ile yeni karşılaşan öğrencilerin iddia oluştururken zorlandıklarını Ö₃ kodlu öğrenci “*...dersin başında süreci bilmiyordum. Arkadaşlarımızla birlikte seçtiğimizde pek aklıma bir şey gelmiyordu ama deneyleri yaptıkça iyice fikrim açıldı ve daha geliştirdim...*” şekilde belirtmişlerdir.

Öğrencilerden süreçte oluşturdukları büyük ve küçük grup tartışmalarını kıyaslayarak hangisinin faydalı olduğuna dair görüşlerini belirlemek amacıyla sorulan soru kapsamında öğrencilerin çoğunluğunun büyük grup tartışmalarının daha faydalı, öğretici ve eğlenceli olduğuna dair cevaplar alınmıştır.

Diyalog 1 (ATBÖ uygulamaları)

Araştirmacı: “Peki sınıf içerisinde tartişmalarınızı hem büyük hem de küçük gruplarda yaptınız. Senin için hangisinin daha faydalı olduğunu düşünüyorsun?”

Ö₅ : “Benim için büyük gruplarda.”

Araştirmacı: “Neden?”

Ö₅ : “Hem biz küçük grupta arkadaşlarımızın fikrini alıyoruz hem de büyük gruplarda onların da fikrini alıp öğretmenden öğresek bile onların fikirleri ile daha çok bilgi elde ediyoruz.”

Ö₅ : “O bana daha eğlenceli ve öğretici geldi.”

Aşağıda verilen diyalogdan da anlaşıldığı gibi öğrencilerin derse gelmeden önce bir hazırlık içerisinde olduklarını, hazırlıklarını bazı kaynaklardan tarama yaparak ve bu taramalar sonucunda kaynaklardaki bilgileri karşılaştırdıklarını ifade etmişlerdir.

Diyalog 2 (ATBÖ uygulamaları)

Araştirmacı: Peki mesela derse gelmeden önce herhangi bir hazırlık yapıyor muydun?

Ö₆ : Evet mesela sesin boşlukta yayılıp yayılmadığına biz daha yeni geçtiğimizde bilmiyorduk bunu araştırmıştım.

Araştirmacı: Nerelerden araştırdın?

Ö₆: İnternette

Araştirmacı: Peki internette doğru bilgiyi nasıl buluyordun?

Ö₆ : İnternete baktıktan sonra öğretmenlerimize soruyorduk.

Araştirmacı: Tek bir siteden mi yardım alıyordun?

Ö₆ : Hayır birden fazla siteden bilgi alıyordum ve bu bilgileri karşılaştırıyordum aynı zamanda kitaplardan da bilgi alarak kitaptaki bilgiler ile siteden aldıklarımı karşılaştırıyordum.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde olumlu etkiler oluşturduğunu ve sınıf içerisindeki rollerini; iddia oluşturma, deney yapma, bilgiyi öğrenen, akran eğitimi şeklinde açıklamışlardır. Ö₁₁ kodlu öğrenci “Daha çok

böyle bilgiyi öğreniyoruz. Öğretmen kaynak gibi olunca bizde onu öğrenenler gibi oluyoruz...” Ö₁₀ kodlu öğrenci ise “Bir şeyler öğrenmek. Deneylerimizi oluşturuyorduk. Grup içerisinde görev dağılımı yapıyorduk, iddialarımızı oluşturuyorduk...” Ö₉ kodlu öğrenci “...Deney yapmak, arkadaşlarının fikirlerine destek olmak, iddialara yardım etmek, malzemeleri grup olarak bölmek...” Ö₆ kodlu öğrenci “Bir iddia oluşturmak, arkadaşlarımdan fikirlerini almak, arkadaşlarımdan fikirlerine saygı duyup o deneyi gerçekleştirmek.” şeklinde belirterek aynı zamanda akranlarıyla ortak bir karar aldıklarını, roller arasında arkan eğitiminin de önemliliğini belirtmişlerdir.

Görüşmelerde öğrencilere “Süreç içerisinde öğretmenin rollerini nelerdir?” şeklinde soru sorularak bu soru kapsamında öğrencilerden alınan cevaplara göre şu kodlar oluşturulmuştur. Fikir veren, soru soran, rehber ve ipucu veren. Ö₁₀ kodlu öğrenci “...biz az kişi isek ya da grupta böyle kavga gibi bir şeyler olduğunda öğretmen gelip hem bize yardım ediyordu hem de bize daha iyi iddia bulmaya, deneyleri daha iyi yapmamızda bize rehberlik yapıyordu. Nasıl bir yol izlememiz gerektiği hakkında ipucu veriyordu...” Ö₇ kodlu öğrenci öğretmenin rollerini şu ifadeler ile belirtmiştir: “...öğretmen bize yardım ediyordu. Bizim düşüncelerimizden yola çıkarak bize ipuçları veriyordu...”. Ö₁₁ kodlu öğrenci “ ...bizi dinliyordu ilk. Sonra deneyimiz iyi ise çok güzel diyordu. Biraz daha geliştirmemiz gerekirse bize fikir veriyordu...” ve Ö₉ kodlu öğrenci ise “...grupları geziyordu. İddialarımız hakkında bize sorular soruyordu. Ne yapacağımız hakkında sorular soruyor...” şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğrenciler ATBÖ uygulamaları boyunca her etkinlik sonunda araştırmacı tarafından verilen ATBÖ raporlarını doldurmuşlardır. Öğrencilerin rapor yazma ile ilgili görüşmeler sonucunda oluşturulan tema, kod ve frekans Tablo 4.10 ‘ da verilmiştir.

Tablo 4.10. ATBÖ uygulamalarında rapor yazmaya ilişkin verilerin analizinde öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan tema, kod ve frekanslar

Tema	Kod	Frekans
RAPOR YAZMA	Öğrenmeye katkı sağlama	9
	Derse paralel	6
	Zorlanma	4

Öğrenciler ATBÖ' nün bir diğer boyutu olan rapor yazmanın ders ile paralel olduğunu Ö₁ kodlu öğrenci “...rapor yazmak ders ile aynıydı aslında bir şekilde paraleldi. Dersin özeti gibi...” İfadesi ile belirtirken Ö₅ kodlu öğrenci “baştaki düşüncelerim ile sondaki düşüncelerimin bazıları aynıydı aslında orda biraz zorlandım. Acaba değiştirmem gerekiyor mu veya gerekmiyor mu şeklinde.” Ö₁₁ kodlu bir diğer öğrenci “İlk verdiğinizde bunu nasıl yapacağım diye düşündüm. Aklıma çok güzel fikirler gelmeseyse de biraz doldurmaya çalıştım...” şeklinde zorlandıklarını fakat öğrenmeye katkı sağladığını ise şu şekilde Ö₃ kodlu öğrenci “Rapor yazmak özet çıkarmak böyle o dersi ne kadar öğrendiğimizi, anladığımızı sağlıyordu.” ve Ö₁₁ kodlu öğrencinin “Rapor yazmak hem bilgi öğretti hem de eğlendim. Güzel oluyordu. Rapor yazmak bence her sene bunu yapmamız lazım. Bence ilk 5.sınıfta da yapmamız lazımdı daha çok ilk bir deney yaparken öğreniyor bir de rapor sonrada öğretmenimiz anlatınca daha çok bilgili oluyorsun pekiştirmiş oluyorsun konuyu.” İfadesinde de belirttiği üzere rapor yazmanın öğrenmeye katkı sağlamasının yanı sıra konuların pekiştirilmesine de yardımcı olduğundan bahsedilmiştir.

Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler doğrultusunda öğrencilere yöntemi değerlendirmelerine yönelik sorular sorularak Tablo 4.11’ de yer verilen tema, kod ve frekanslar oluşturulmuştur.

Tablo 4.11. ATBÖ uygulamalarında yöntem değerlendirmeye ilişkin verilerin analizinde öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan tema, kod ve frekanslar

Tema	Kod	Frekans	
YÖNTEMİ DEĞERLENDİRME	Eğlenceli	7	
	Öğretici	6	
	Tercih	ATBÖ uygulamaları	12
		Müfredat Tabanlı	0
	Uygulanabilir	Fen Bilimleri	7
		Matematik	4
		Türkçe	2

Araştırmacı “Daha önceki Fen bilimleri dersleriniz ile bu dönemki yapmış olduğunuz ses ve özellikleri ünitesi kapsamındaki fen bilimleri dersiniz arasında bir fark var mı?” sorusuna yönelik öğrencilerden yöntemi değerlendirmelerini istemiştir. Bunun üzerine Ö₆ kodlu öğrenci derslerin bu yöntemle işlenmesini öğretici ve eğlenceli olduğunu “Deney yaptığımızda hem eğleniyoruz hem de uzun süre biz hiç deney yapmasak bile eğlencesi oluyor. Öğretmenlerimizle gülüyoruz deneylerle daha çok bilgi öğreniyoruz merak ettiklerimizi öğrenebiliyoruz.” şeklinde belirtmiştir. Ö₃ kodlu öğrenci ise tercih konusunda bu yöntem ile derslerin devamlılığının sağlanmasını “Bu yöntemle işlenmesini daha çok isterdim Çünkü bundan önceki derslerimizde yine konuyu anlatıp yazıp izliyorduk ama bunda deney yapıp izleyip konuyu anlatıp tahtaya yazmamız daha faydalı olduğunu düşünüyorum...” ifade etmiştir. Aynı zamanda bazı derslerde de bu yöntemin uygulanabilir olacağını Ö₉ kodlu öğrenci “...diğer derslerimin de bu yöntemle işlenmesini isterdim. Çünkü hocam onlarda da konuyu daha iyi anlamamı sağlar. Yine anlıyorum ama böyle daha çok anlamamı sağlar.” şeklinde düşüncelerini belirtmişlerdir.

2.1.2. Argüman Haritalarına İlişkin Öğrenci Görüşlerinin Analizi

ATBÖ uygulamalarından sonra argüman haritaları oluşturan “ATBÖ+Argmap” grubu öğrencilerinden rastgele seçilen 4 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler

gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi sonucunda oluşturulan temalar, kodlar ve kodlara ilişkin frekanslar Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Argüman haritası oluşturma sürecinde öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan tema, kod ve frekanslar

Tema	Kod	Frekans	
Argüman haritasının uygulanması	Unsurları oluşturma	İddia	4
		Destek	3
		Çürütme	3
		İtiraz	3
		Not	3
	Renklerin anlamlarını bilme		4
	Argmap oluşturmada zorlanma		3
	Argmap Olmazsa olmazı/olmazları	Bileşenler	3
		İlişki	3
		Bilgiyi güçlendirme	2
Argüman haritalarının bireye katkıları	Öğrenmeye katkı sağlama	4	
	Süreçte neler yaptıklarının farkında olma	3	
Argüman haritalarının karşılaştırılması	Dersin aşamasında kullanma	Ders başında	0
		Ders içerisinde	0
		Ders sonunda	4
	İlk ve son argüman haritalarındaki değişim	Birden fazla bileşen oluşturma	3
		Kutucuk sayısında artma	2

Çeşitli unsurlardan oluşan argüman haritalarının oluşumunda; oklardan, renklerden ve kutucuklardan yararlanılmaktadır. Bu kutular içerisinde renklerin ifade ettiği iddia, destek, çürütme, not ve itiraz şeklinde yapılar yer almaktadır. Öğrencilerin argüman haritası oluştururken yapıların farkında olup olmadığına dair düşüncelerini ortaya çıkarmak amacı ile araştırmacı tarafından argüman haritasını oluşturan unsurların neler olduğuna yönelik sorusunda iddia, destek, çürütme, not, itiraz şeklinde belirten öğrenciler aynı zamanda bu yapıların renklerle ilişkisini Ö₂ kodlu öğrenci “İddiamızı siyah kalemimizle yazıyorduk. Yeşil renk bizim desteğimiz oluyordu. Kırmızı argüman haritamızdaki itirazımız, sarı renk ise not. Birde turuncu ya da mor renkte bizim çürütmemiz oluyor.” şeklinde belirtmiştir.

Öğrenciler süreç içerisinde iddia oluşturduklarını, deneyler yaptıklarını, rapor yazdıklarını ve son olarak argüman haritası oluşturduklarını ifade etmişlerdir. Bu kapsamda öğrencilere sorulan argüman haritasının olmazsa olmazı nedir ya da nelerdir sorusuna yönelik öğrencilerden alınan cevaplara göre; bileşenler, bilgiyi güçlendirme ve ilişki kodları oluşturulmuştur. Bununla ilgili Ö₃ kodlu öğrenci “*argüman haritasında iddia, destek, çürütme, not, itiraz olmak zorunda. Bunlar olmazsa bilgiyi güçlendirmede zorlanırsınız ve ilişkileri kurmanız argüman haritasını oluşturmak için önemli.*” şeklinde ifade etmiştir.

Argüman haritası oluşturmada zorlanan öğrenciler bu durumu iki sebebe bağlayarak açıklamışlardır. Bunlardan birincisi süreç ile yeni karşılaştıklarından dolayı ilk haftalarda sürece alışmaya çalıştıklarını bu sebeple zorlandıklarını ifade etmişlerdir. ikinci sebep olarak ise deneylerini tasarlayamadıkları zaman argüman haritalarını oluşturmada eksik kaldıklarını belirtmişlerdir: Ö₅ kodlu öğrenci “*...ilk başta zorlandım. Hiç yapmadığımız için. Sonra hiç deney yapmadığımız zamanlarda da anlatabilecek bir şey olmadığı için daha fazla zorlandım. Deney yapmamam argüman haritası oluşturmamı etkiliyordu.*”

Uygulamada öğrenciler, argüman haritalarını dersin son aşamasında oluşturmuşlardır. Öğrencilere “uygulamadaki süreç ile ilgili tekrar bir düzenleme yapıldığında argüman haritasını dersin hangi aşamasında kullanmak istersin?” sorusu sorulduğunda öğrenciler yine aynı şekilde dersin son aşamasında kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ö₂ kodlu öğrenci “*...ilk başında yapsak hiçbir şey bilmiyoruz ortasında yapsak daha deneyi yapmadan önce deneyi yapmadık ve sadece iddiamız var bildiğimiz birkaç şey var. En sonunda yaptığımızda yanlışları biliyoruz doğruları biliyoruz veya nerede eksik olduğumuzu biliyoruz...*” şeklinde bu durumu belirtirken bir öğrencimiz ise argüman haritalarını raporlardan önce yapılması gerektiğini şu şekilde ifade etmiştir. Ö₃ kodlu öğrenci “*Bence raporlardan önce olmalıydı. Çünkü argüman haritasında yaptıklarımızı, deneylerimizi, desteklerimizi argüman haritasında daha iyi belli edebiliyorduk bu belli ettiğimize göre raporlarımızı oluşturursak daha kolay olurdu.*”

Öğrencilerin argüman haritası oluşturmalarının öğrenmelerine katkı sağladıklarının yanı sıra argüman haritalarında kendi eksikliklerini görerek bir dahaki haritalarında dikkatli olduklarını Ö₃ kodlu öğrenci “*argüman haritaları benim öğrenmeye katkı sağladı. Çünkü ben bunu hem dile döktüm hem de böyle şekil olarak yaptım. Ben iddiamın nerden çürüdüğünü anlamaya çalıştım. Nerden daha iyi destekler olur bunu gördüm. Bunu yaptığımda şunu fark ettim ben bir dahaki deneylerde nelere biraz daha dikkat etmeliyim. Deneylerdeki eksikliğimi fark ederek bir sonraki deneylerde nelere dikkat etmem gerektiğini anladım.*” Ö₃ kodlu öğrenci ise “*öğrenmeye katkı sağladı. Çünkü bunları yaparken iddiamızı destekleyen, çürüten ya da iddiamızla ilgili not almamız gereken yerler oldu. Bunu argüman haritasında belirttiğim için daha net anlayabiliyorum.*” şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerin hazırlamış oldukları argüman haritasındaki değişimlerin neler olduğunu belirlemek amacıyla ilk ve son argüman haritalarını karşılaştırdıklarında Ö₇ kodlu öğrenci “*Baya büyük fark var. Çünkü argüman haritasını ilk yaptığımızda daha az kutucukla bitirebiliyordum. Ama sonlara doğru yaklaştıkça bunu sürekli yaptıkça sayfam dolabiliyordu. Daha fazla gerekçe, itiraz oluşturunuyordum.*” şeklinde ifade etmiştir.

4.2.1.3.Kavram Haritalarına İlişkin Öğrenci Görüşlerinin Analizi

ATBÖ uygulamalarından sonra kavram haritaları oluşturan “ATBÖ+KH” grubu öğrencilerinden rastgele seçilen 4 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi sonucunda oluşturulan temalar, kodlar ve kodlara ilişkin frekanslara Tablo 4.13’de yer verilmiştir

Tablo 4.13. Kavram haritası oluşturma sürecinde öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan tema, kod ve frekanslar

Tema	Kod	Frekans	
Kavram Haritasının Uygulanması	Kavramları belirleme	3	
	Odak kavram oluşturma	3	
	Kavramlar arası ilişki kurma	3	
	Kavramlar arası ilişkide zorlanma	2	
Kavram Haritasının Özelliklerini Bilme	Cümle kurma	3	
	İlişki belirleme	3	
	Doğru kavramı seçme	3	
	Görsel olarak karmakarışık olmaması	1	
Kavram Haritalarının Bireye Katkısı	Öğrenmeye katkı sağlama	4	
	Düşünmeyi geliştirme	2	
	Kendini ifade edebilme	1	
Kavram Haritalarının Ders ve Yöntemle Karşılaştırılması	ATBÖ süreci ile karşılaştırma	ATBÖ KH	3 3
	Dersin aşamasında kullanma	Dersin başında	0
		Ders içerisinde	0
		Dersin sonunda	4
	İlk ve son KH karşılaştırma	Kavram arttırma	3
		İlişki arttırma	3
	Tüm derslerde uygulanabilirlik	Fen bilimleri	4
		Türkçe	2
		Matematik	2

Öğrenciler kavram haritası oluştururken öncelikle kavramları belirlemeleri gerektiğine, odak kavram oluşturma ve kavramlar arası ilişki kurmanın önemli olduğunu görüşmelerde belirtmişlerdir. Örneğin Ö₁ kodlu öğrenci “...en başta bir tane kâğıda neler yaptığımızı yazıyordum. Sonra oradan uygun olan kelimeleri çıkarıyordum. Kavramları seçerek haritamı oluşturmaya başlıyordum.” İfadesi ile ; Ö₉ kodlu öğrenci ise “...odak kelime için konu ile ilgili en çarpıcı kelimeyi alıyordum....çünkü kavramın neyle ilgili olduğunu ilişkilendirmezsek bilemeyiz ki... Düşünüyordum okun üzerine ne yazabilirim diye. Mesela ses yayılır dalgalar halinde yani sesin dalgalar halinde yayıldığını ok ile ilişkilendiriyordum.” İfadesi ile bu adımların önemli olduğuna vurgu yapmışlardır. Ayrıca öğrenciler kavram arasında ilişki kurmanın zor olduğunda görüşmelerde belirtmişlerdir. Kavram haritası oluşturan öğrencilerin süreç ile yeni karşılaştıklarını bu yüzden kavramlar arası ilişki kurmada zorlandıklarını Ö₁₁ kodlu öğrencimiz “...ilk yaptığımız zaman hiçbir şey

anlamamıştım, yapamayacağım diyordum. Ama sonralarda alıştım. Böyle daha güzel oluyor daha eğlenceli oluyor, böyle kavramları birleştiriyorsun. İlk yaptığımda sizden yardım almıştım ama sonraları yaptıkça yardım almadan yapmaya başladım.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşmede araştırmacı tarafından sorulan “Sence iyi bir kavram haritasının özellikleri nedir/nelerdir?” sorusuna yönelik öğrencilerden iyi bir cümle kurmak, kavramlar arası ilişkileri belirlemek, doğru kavramı seçmek ve görsel olarak karmakarışık olmaması şeklinde ifadelerde bulunmuşlardır. Bununla ilgili öğrenci görüşlerine aşağıda yer verilmiştir. Bunlar:

Diyalog 3 (Kavram Haritaları)

Ö₁ :”Kelimelerimin uygun olup olmadığına baktım. Kelimelerimin arasındaki ilişkiye bakıyordum ve ilişkileri oluşturdum.”

Ö₄ : “Konuya uygun kelimelerin yerleştirilmesi, ilişkilerin düzgün oluşturulması ve görsel olarak karmakarışık olmaması.”

Ö₉ : “Konuyla ilgili olması, anlattığı şeyleri güzel ilişkilendirmesi yani anlamlı bir şekilde olması.”

Ö₁₁ :”...kelimelerin olması ve oklar üzerindeki yüklemelerin iyi olması lazım yani iyi bir cümle kurulması lazım.”

Öğrenciler kavram haritasının özelliklerinden de yararlanarak kavram haritası oluşturmanın öğrenmelerine katkı sağladıklarını aynı zamanda bireysel gelişimlerinde de etkili olduğunu belirtmilerdir. Ö₉ kodlu öğrenci “...öğrenmeme katkı sağlıyordu. Çünkü konuyu anlattığımız zaman sıcağı sıcağına yapıyorduk biz bu kavram haritalarını ve bizim aklımızda hem deney yaptığımız için daha kalıcı oluyordu ama kavram haritaları ile de aklımızda kalan şeyleri daha kalıcı hale getiriyoruz. Yani bir durumu ilişkilendirmeyi öğrendim. Düşüncemi nasıl ilişkilendirebilirim bunu öğrendim. Kuvvetli düşünmemi sağladı.” ; Ö₄ kodlu öğrenci ise “öğrenmeme katkı sağladı ayrıca benimde kendimi ifade etmeme etkili oldu. Daha iyi cümleler kurmaya başladım.” ifadeleri ile bu durumu

vurgulamışlardır. Araştırmacı tarafından öğrencilere ATBÖ yaklaşımı ile derslerin işlendikten sonra kavram haritası oluşturmanın öğrencilere ne gibi fayda sağladığını ortaya çıkarmak için araştırmacı ve öğrenci arasında şöyle bir diyalog gerçekleşmiştir:

Diyalog 4 (Kavram Haritaları)

Araştırmacı: “Dersin ATBÖ (iddia oluşturmanız, deney yapmanız, büyük ve küçük grup tartışmaları yapmanız, raporlar oluşturmanızın) yaklaşımına göre işlenmesinin kavram haritası oluşturmaya bir fayda sağladı mı?”

Ö₉: “ Sağladı. Orda öğreniyorsun, kavram haritasında bilgi öğreniyorsun böyle çok bilgi öğreniyorsun. Deneyde bir bilgi öğreniyorsun, kavram haritasında bir bilgi öğreniyorsun, raporda bir bilgi öğreniyorsun. Daha eğlenceli oluyordu. Rapor yazmak, kavram haritası oluşturmak, deney yapmak sınıfta bir etkinlik gibi oluyordu çok güzel oluyordu. Ayrıca deneylerle konuyu öğrendiğimiz için kelimeleri aslında kendimiz buluyoruz ve kavram haritası bizim oluşturduğumuzla oluşuyor. Bu yüzden konuyu daha pekiştirmiş oluyoruz.”

Uygulamada öğrenciler kavram haritalarını dersin son aşamasında oluşturmuşlardır. Öğrencilere “Uygulamadaki süreç ile ilgili tekrar bir düzenleme yapıldığında kavram haritasını dersin hangi aşamasında kullanmak istersin?” sorusu sorulduğunda öğrenciler yine aynı şekilde dersin son aşamasında kullanılması gerektiğini belirtişlerdir. Bu durumu yansıtan öğrenci ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir:

Diyalog 5 (Kavram haritaları)

Ö₁₁: “Başında yapsak bence hiçbir faydası olmazdı. Önceden bilgi öğrenen kişi biraz yapabiliirdi yoksa yani hiç yapamazdık. Deneyde öğrendiğimiz o bilgileri kavram haritasına aktarınca daha güzel oldu. Öncesinde deney yapmamız kelimelerimizi hatırlamamıza yardımcı oldu.”

Ö₉: “ Yine en sonda hazırlanmalı. Çünkü hem zihnimizde kalıcı şekilde tartışmalar oluştu, aklımıza sözcükler geldi, kelimelerle bir ilişki kurduk

orda. Kavram haritasına direk kelimeleri yazdık aklımızda kalanları oradan direk ilişkilendirdik.”

Öğrencilerin sürece alıştıkça aynı zamanda kavram haritalarında gelişen bazı durumları ortaya koymuşlardır. Bunlar ilk haritalarında kavram sayılarında azalma varken son haritalarına doğru kavram sayılarının arttığı ve aynı zamanda kavramlar arası ilişkilerin de arttığını Ö₆ kodlu öğrenci “...kavram haritasının detaylarına indim. İlk yaptığımda çok küçük şeyler yazıyordum. Ama en sonunda daha çok büyütebiliyordum. Başta kavramlarım az iken sonda daha çok kavramalar kullandım. Daha çok kavram daha çok ilişki kurma demektir.” şeklinde ifade etmiştir.



5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu başlıkta, araştırma sonucunda elde edilen ve dördüncü bölümde yer alan bulgular değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye dayalı olarak ulaşılan sonuçlar, tartışma ve öneriler aşağıda yer almaktadır.

5.1. Tartışma, Sonuç

Araştırma, ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde “Ses ve Özellikleri” ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırma-sorgulamayı temel alan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı bu ünite de öğrenciler kendi küçük gruplarında el becerisi gerektiren aktivitelerle ilgilenmişlerdir. Araştırmada biri kontrol ikisi deney grubu olmak üzere toplam üç grup bulunmaktadır. Deney I grubu olarak adlandırdığımız grupta, ATBÖ uygulamalarından sonra kağıt, kalem kullanarak A4 kağıdı üzerine argüman haritaları oluşturulurken, Deney II grubunda ATBÖ uygulamalarından sonra A4 kağıdı üzerine kavram haritaları oluşturulmuştur. Kontrol grubunda ise sadece ATBÖ uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma, bu üç grup arasında işlenen konuların öğrencilerin ünite başarılarında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaca bağlı olarak “ATBÖ + Argmap” ve “ATBÖ + KH” kullanan grupların ünite başarılarının sadece ATBÖ uygulamalarını gerçekleştiren gruba göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler arasındaki bu farklılık Ünite Tabanlı Fen Başarı Testi ile belirlenirken öğrencilerle yapılan görüşmelerle ise bu durum desteklenmektedir.

Ön test bulguları incelendiğinde Ünite Tabanlı Fen Başarı Testi toplam puanında ve çoktan seçmeli sorular toplam puanında anlamlı bir fark yok iken açık uçlu sorular toplam puanında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Bu farklılığın “ATBÖ+Argmap” grubu ile “ATBÖ+KH” grubu arasında “ATBÖ+Argmap” grubu lehine anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu durumda, üç grubun da başlangıçtaki ortalamalarının ($M_{\text{deney I}}=3.96$, $M_{\text{deney II}}=7.27$, $M_{\text{kontrol}}=5.95$) birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir.

Ünite Tabanlı Fen Başarı Testinin son test bulguları incelendiğinde, düzeltilmiş çoktan seçmeli sorular toplam puanında gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, düzeltilmiş açık uçlu sorular toplam puanı ve test toplam puanında gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Açık uçlu sorular toplam puanındaki anlamlılık kavram haritası hazırlayan grup ile sadece ATBÖ uygulanan grup arasında kavram haritası hazırlayan grup lehine, argüman haritası hazırlayan grup ile sadece ATBÖ uygulanan grup arasında ise argüman haritası hazırlayan grup lehinedir. Test toplam puanında ise Argüman haritası hazırlayan grubun diğer iki gruba göre ünite tabanlı fen başarı testinde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Argüman haritaları, argümanlarının metinsel ve görsel bir şekilde sunulmasını sağlayan bir araç olarak ifade edilebilir. Dolayısıyla bu araç, argümanların oluşturulmasında, düzenlenmesinde ve okunmasında kolaylık sağlamaktadır. Kısacası argüman yapılarının analiz edilmesini ve akıl yürütme sürecinin değerlendirilmesini sağlar. Öğrenci görüşleri de bu durumu destekler niteliktedir. Öğrenciler argüman haritalarının, argümanı görselleştirmesinde okumayı kolaylaştırdığını, argümantasyon becerilerini daha kapsamlı düşüncelerini sağladığını ve argümanları oluşturmada pratiklik kazandırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, argüman haritalamanın konuyu görsellerle bir bütün olarak incelemelerine yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler yazarak ve renklendirerek oluşturdukları argüman haritalarının konuyu hatırlatmada yardımcı olduğunu da ifadelerinde yer vermişlerdir.

Alan yazın taraması incelendiğinde, ATBÖ uygulamalarının gerçekleştirildiği gruplarda öğrencilerin fen başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair birçok çalışma mevcuttur (Akkus vd, 2007; Hand ve Keys, 1999; Hohenshell ve Hand, 2006). Bu çalışmalarda daha çok müfredat tabanlı öğretim ya da geleneksel öğretim ile ATBÖ'nün fen başarısına etkilerinin kıyaslandığı görülmüştür. ATBÖ uygulamalarına ek olarak argüman ve kavram haritalamalarının dahil edildiği bu çalışmada; ünite tabanlı fen testi sonuçlarına göre öğrencilerin fen başarılarının arttığı söylenebilir. Ayrıca hem ATBÖ uygulamaları hem de argüman haritalama gerçekleştiren grubun diğer iki gruba kıyasla ünite tabanlı fen başarı testinde daha

başarılı olduğu dikkat çeken bir sonuçtur. Bu noktada da çalışmamızın literatüre önemli katkılar sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca uygulamanın her bir kavramın öğrenilmesinde etkisinin olup olmadığını belirlemek için, bulgularda her bir kavramı ölçmek amacı ile hazırlanan açık uçlu sorular ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ünite Tabanlı Fen Başarı testinin son test açık uçlu soruları incelendiğinde; ikinci ve dördüncü açık uçlu sorularda deney grupları lehine anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu farklılığın ikinci soruda “ATBÖ+Argmap” grubu öğrencileriyle “ATBÖ” grubu öğrencileri arasında “ATBÖ+Argmap” lehine, dördüncü soruda ise “ATBÖ+KH” grubu öğrencileriyle “ATBÖ” grubu öğrencileri arasında “ATBÖ+KH” lehine anlamlılık olduğu ortaya koyulmuştur.

Uygulama sonrasında, kontrol grubu ve deney gruplarının süreç hakkındaki görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bütün gruplarda ortak olarak ATBÖ süreci hakkında sorular sorulurken “ATBÖ+Argmap” grubuna argüman haritası ve “ATBÖ+KH” grubuna ise kavram haritası ile ilgili sorular sorulmuştur. Görüşmeler yazılı doküman haline getirilerek gerekli analizler gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda; kod, alt tema ve temalar oluşturulmuştur. ATBÖ ile ilgili temalar üç başlık altında toplanmıştır. “Süreç/uygulama”, “Rapor yazma” ve “Yöntemin değerlendirilmesi” şeklinde oluşturulmuştur. ATBÖ sürecinde öğrenciler; deney yaptıklarını, iddia oluşturduklarını, iyi bir iddianın özelliklerinin neler olduğunu, karar verme aşamasında neler yaşadıklarını, öğretmen ve öğrenci rollerinin neler olduğunu, kullandıkları kaynakları ve kaynaklar arasında nasıl karşılaştırmalar yaptıklarını ve son olarak büyük grup tartışmalarında neler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. ATBÖ nün önemli bir bileşeni olan yazma boyutunu yansıtan ATBÖ raporları için öğrenciler; dersi özetlediklerini, rapor yazma sayesinde öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca Geleneksel öğretim yöntemi ile ATBÖ uygulamalarını karşılaştıran öğrenciler ise ATBÖ uygulamaları ile Fen derslerini daha iyi anladıklarını ve bu sayede bilgilerinin daha kalıcı olduğunu özellikle belirtmişlerdir.

Fen derslerinde ATBÖ yaklaşımının kullanılması öğrencilerin fen kavramlarını anlama ve öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu yapılan birçok çalışmada belirtilmiştir (Hand vd., 2004; Kaya ve Kılıç, 2010; Günel vd., 2010; Kınır, 2011; Kınır, Geban,

ve Günel, 2012; Kabataş Memiş ve Seven, 2015; Kabataş Memiş ve Ezberci Çevik, 2017; Yaman, 2017). ATBÖ, öğrencilerin süreçte düşüncelerini, veriler arasında ilişki kurmalarını, verileri yorumlamalarını, iddia ve delil arasında bağlantılar yaparak sonuçlarını açıklamalarını gerektirir ki bu işlemler üst düzey düşünme becerilerini geliştirir (Kabataş Memiş, 2011). Tek başına bu etkileri yapabilen ATBÖ, yazma aktiviteleri ile de desteklendiğinde daha iyi sonuçlar çıkaracağı düşünüldüğünden çalışmada ATBÖ uygulamalarına ilaveten kağıt, kalem kullanılarak argüman haritası hazırlama ve kavram haritası hazırlama aktiviteleri de ilave edilmiştir.

Geleneksel yaklaşımların kullanıldığı yazma uygulamaları, var olan bilgilerin tekrar edilmesini ve olduğu gibi kâğıda aktarılmasını sağlarken; çağdaş yaklaşımların kullanıldığı yazma uygulamaları ise bilginin farklı bakış açılarıyla ele alınmasını sağlar. Geleneksel olmayan yazma uygulamalarının aktif bir şekilde kullanıldığı ATBÖ sürecinde, öğrenciler bilgiyi analiz ederek anlamlandırır. Yazılı olarak ifade etme; bir sorunu tanımlama, zihinsel olarak değerlendirme, akıl yürütme, çıkarım yapma ve kendini daha iyi ifade etmeyi sağlar (Doğanay ve Ünal, 2006). Öğrenme amaçlı yazma, öğrencilerin yüksek düzeydeki bilişsel becerilerini geliştirmelerine, kendi öğrenme metotlarını daha iyi anlamalarına ve öğrenme stratejileri hakkındaki üst bilişsel farkındalıklarını geliştirmelerine izin verir (Prain ve Hand, 1999).

Öğrencilerin ATBÖ uygulamalarını tamamladıktan sonra oluşturmuş oldukları argüman haritaları, Kabataş-Memiş, Sönmez ve Çakan-Aktaş (2018) tarafından hazırlanan “Argüman haritası değerlendirme rubriği”, kavram haritaları ise Novak ve Gowin (1984) tarafından hazırlanan “Kavram haritası değerlendirme rubriği” göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere, nicel bir veri olarak bulgularda yer verilmiştir. Öğrencilerin hazırlamış oldukları haritalar hafta hafta “Ses ve Özellikleri” ünitesinin her bir kazanımı temelinde oluşturulmuştur. Ünite sonunda ise öğrenciler ünitenin bütün kazanımlarını kapsayan genel haritalarını hazırlamışlardır.

Öğrencilerin hafta hafta hazırlamış oldukları argüman haritalarının nicel verileri incelendiğinde puanlardaki artışın, oluşturmuş oldukları ilk argüman haritalarında

kutuların birçoğunda net ve anlamlı cümleler içermezken süreç ilerledikçe bu durumun tam tersi olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin iyi bir argüman haritası oluşturmalarının sürece bağlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin argüman haritalarında oluşturmuş oldukları iddialarının araştırma sorusu ya da konusu ile ilişkili olduğu ve hiyerarşik bir şekilde iddialarını sundukları görülmektedir. Argüman haritalarında yer alan kanıtların, iddiayı destekleyen veya çürüten ölçüm ya da gözlemleri içerdiği söylenebilir. Öğrencilerin argüman haritalarında iddialarını deneyler sonucunda elde ettikleri veriler ile desteklediklerini belirterek güvenilir ve geçerli sonuçlar oluşturmaya çalıştıkları belirlenmiştir.

Bireylerin argümantasyon sürecindeki akıl yürütme ve argüman yapılarını görselleştirmeleri, yapıyı tekrar düşünmelerine ve değerlendirme yapmalarını sağlayarak karmaşık argümanları iyi yapılandırmalarına yardımcı olmaktadır. Van Gelder (2002) bütün bir argümanın zihinsel bir resminin oluşturulması, iddialar arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması ve amaçlı sorulara cevap bulunması açısından argüman yapısının hiyerarşik bir şekilde düzenlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Argüman haritası oluşturma kavram haritası gibi diğer haritalama faaliyetlerine benzer, ancak önermeler arasındaki mantıksal, kanıtsal veya çıkarımsal ilişkilere odaklanması bakımından farklar vardır (Pashler, 2011). Kanıtsal ilişkilere dayalı oluşturan bu haritalar, argüman yapılarını ortaya çıkararak düşünme süreçlerinin gelişimine yardımcı olmaktadır (Harrell, 2007; Twardy, 2004; Gelder, 2001; Gelder, 2002).

Öğrencilerin hafta hafta hazırlamış oldukları kavram haritalarının nicel verileri incelendiğinde; haritalarda kavram sayısının fazla olmasına rağmen çapraz bağlantı kurmada zorlandıkları görülmektedir. Öğrencilerin kavram haritası çizerek kavramlar arası ilişkiyi belirlemesi ve aralarında çapraz bağ kurması üst düzey değerlendirme olarak belirtilebilir. Heinze-Fry ve Novak, (1990), öğrenciler tarafından oluşturulan kavram haritalarındaki hiyerarşik yapının öğrencinin bilgi ve düşünce yapısındaki derinliği gösterdiğini ifade eder. Novak ve Gowin' in puanlama metoduna göre incelenen kavram haritaların bağlantı ve hiyerarşi basamağından yüksek puanlar aldığı halde örnek basamağından daha az puanlar alması öğrencilerin çizmiş oldukları kavram haritalarında örneklere az yer verdiklerini göstermektedir.

Kavram haritalarının Fen bilimleri dersinde değerlendirme aracı olarak kullanılmasının birçok çalışmada yer verildiği görülmektedir. Gasper ve Canaday (2000) çalışmalarında, kavram haritalarının Fen bilimleri alanında bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilirliğini incelemiş ve çalışma sonucunda, kavram haritasının güvenilirliği yüksek bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrenciler, görüşmelerde kavram haritaları oluştururken ilk başta zorlandıklarını süreç ilerledikçe zorlanmadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca ATBÖ uygulamalarının yapılmasının kavram haritası oluştururken kavramların hatırlanmasında yardımcı olduğunu özellikle belirtmişlerdir.

Her bir kazanım sonrası hazırlanan kavram haritalarının, kavramlar arasındaki ilişkiye yönelik bütüncül bir bakış açısı sağladığı vurgulanabilir. Kavram haritaları ile öğrenciler anlamlı öğrenmeyi sağlayarak karşılaştıkları bir problem durumu karşısında; problemi kolayca anlamlandırır ve çözüm yolları bulmada verimliliği sağlamaktadır.

5.2.Öneriler

1. Bu çalışma ortaokul 6.sınıf öğrencileri ile “ses ve özellikleri” ünitesinde yürütülmüştür. Benzer çalışma farklı sınıf seviyelerinde ve farklı ünitelerde uygulanarak farklı sonuçlar elde edilebilir.
2. Bu çalışmada ATBÖ yaklaşımının uygulandığı fen sınıflarında argüman haritaları ile kavram haritalarının etkililiğinin öğrenci başarısı açısından karşılaştırılması incelenmiştir. Farklı çalışmalarda müfredat tabanlı öğretim ile argüman haritalarının ya da bilgisayar destekli kavram haritalarının öğrencinin akademik başarısı açısından karşılaştırılması incelenebilir.
3. Bu çalışma 7 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler daha uzun süreye dahil edilerek oluşturacakları argüman haritaları ya da kavram haritalarının değerlendirilmesi sonucunda alacakları puanlarda artışların olmasına neden

olabilir. Bu nedenle benzer çalışmalar daha uzun bir zamana yayılarak gerçekleştirilebilir.

4. Bu çalışmada öğrencilerin oluşturmuş oldukları argüman haritaları ile kavram haritaları ATBÖ uygulamalarından sonra dersin son aşamasında oluşturulmuştur. Farklı bir çalışmada dersin başında kullanılmasının öğrenciler üzerindeki etkisi incelenebilir.
5. Genel literatür taraması yapıldığında argüman haritaları ile yapılan yurtiçi çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde ve öğrenmedeki kalıcılığın artırılmasında argüman haritaları ile ilgili çalışmaların artırılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Akbaşı, Y., Demir, M., Gündoğan, F., Akkuş, R., & Memiş, E. K. (2012). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Uygulama Örnekleri ve Yansımaları. *Sempozyum: X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Pegem Akademi.
- Akbulut, D. (2016). *Kavram Haritaları ve Örnek Olay*. Ağustos 15, 2019 tarihinde <https://prezi.com/aar9im36pmv-/kavram-haritalar-ve-ornek-olay/> adresinden alındı
- Akkaş, B. N. (2017). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme(ATBÖ) yaklaşımının temel alındığı öğrenme ortamının 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Akkaş, B. N., & Memiş, E. K. (2017). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının 5. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *II. Uluslararası Eğitimde İyi Uygulamalar ve Yenilikler Konferansı*. İzmir.
- Akkaş, B. N., Sönmez, E., & Memiş, E. K. (2018). Step-by-Step Argument Map in Learning Environment: Example of Optic. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 15-25.
- Akkaş, B. N., Sönmez, E., & Memiş, E. K. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mercek Konulu Bilgisayar Destekli Argüman Haritalarının Değerlendirilmesi. *EJERCongress 2019* (s. 1069-1070). Ankara: Anı 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., & Atmaca, A. C. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 936-947.
- Akyürek, S. (2003). Din Kültürü ve Ahlâk Bilgisi Derslerinde Kavram Haritalarının Kullanımı. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 3(1), 65-85.
- Aldağ, H. (2005). *Düşünme aracı olarak metinsel ve metinsel-grafiksel tartışma yazılımının tartışma becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Altınok, H. (1998). *İlköğretim fen bilgisi dersi öğretiminde kavram haritalarının kullanımı ve öğrenci kavramsallaşmaları üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Argument Mapping at Work . (2013). G. Flinckstraat içinde, *Critical Thinking Skills BV*. Amsterdam, Netherlands: Rationale.
- Arslan, A. (2013). *Araştırma- Sorgulama ve Model Tabanlı Araştırma-Sorgulama Ortamlarında Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin ve Kavramsal Değişim Süreçlerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aslan, S. (2012). Fen sınıflarında argümantasyonun kullanımına ilişkin bir çalışma. *KEAB-Proceedings of the 1st Cyprus International Congress of Education Research*, (s. 356-369). Girne / Kuzey Kıbrıs.
- Atasoy, B. (2002). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Aydeniz, M., Pabuçcu, A., Çetin, P. S., & Kaya, E. (2012). Argumentation and students' conceptual understanding of properties and behaviors of gases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(6).
- Aydın, Ö. & Kaptan, F. (2014). Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun Biliş Üstü ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi ve Argümantasyona İlişkin Görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4-2.
- Bahar, M. (2002). Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Kullanımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 25-40.
- Balcı, A. (2004). *Sosyal bilimlere araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Balım, A.G. & Taşkoyan, S.N. (2007). Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği'nin Geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 21, 58-63.
- Barut, Ö. (2006). *İlköğretim 7. sınıfta konularının kavram haritalarıyla öğretilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Bayram, H., & Ersoy, N. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusundaki kavram yanılgılarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 40(40), 31-46.

- Baysen, E. (2003). *Fen eğitiminde yeni gelişmeler ve (1960-1985 dönemi) Türkiye'deki uygulamaları*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Blair, J. A., & Johnson, R. H. (1987). Argumentation as Dialectical. *Argumentation*, 1(1), 41-56.
- Bolte, L. A. (1999). Using Concept Maps and Interpretive Essays for Assessment in Mathematics. *School Science and Mathematics*, 99(1), 19-30.
- Bruggen, J. v., Kirschner, P., & Jochems, W. (2002). External representation of argumentation in CSCL and the management of cognitive load. *Learning and Instruction*, 12(1), 121-138.
- Bülbül, F. (2014). Kavram Haritalama Tekniğinin Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretiminde Kullanımı. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(6), 175-189.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Handbook of data analysis for social sciences* . Ankara: Pegem- A Publishing .
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem-A Publishing.
- Cañas, A. J., & Novak, J. D. (2008). *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them*. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008 , Professor Emeritus, Cornell University and Senior Research Scientist Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC).
- Cañas, A. J., & Novak, J. D. (2009, Eylül 1). *Why the Focus Question?* Temmuz 1, 2018 tarihinde ihmc web sitesi: <http://cmap.ihmc.us/docs/FocusQuestion.php> adresinden alındı
- Carr, S. (2003). Visualizing argumentation: Software tools for collaborative and educational sense making. In P. A. Kirschner, S. J. Buckingham Shum, & C. S. Arr (Eds.), *Using computer supported argument visualization to teach legal argumentation* (pp. 75-96). London: Springer.
- Chiang, K. H., Fan, C. Y., Liu, H. H., & Chen, G. D. (2016). Effects of a computerassisted argument map learning strategy on sixth-grade students' argumentative essay reading comprehension. *Multimedia Tools and Applications*, 75(16), 9973-9990.
- Chin, C., & Osborne, J. (2010). Students' Questions and Discursive Interaction: Their Impact on Argumentation During Collaborative Group Discussions in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 883-908.

- Cho, K. L., & Jonassen, D. H. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 5.
- Chounta, I.-A., McLaren, B. M., & Harrell, M. (2017). Building Arguments Together or Alone? Using Learning Analytics to Study the Collaborative Construction of Argument Diagrams. *International Society of the Learning*.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). *Research Methods, Design and Analysis*. Global Edition.
- Christensen, L., Johnson, R., & Turner, L. (2015). *Araştırma Yöntemleri Desen ve Analiz*. (A. Aypay, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Cook, M. P. (2006). Visual representations in science education: The influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles. *Science Education*, 90(6), 1073-1091.
- Çakıcı, D., Alver, B., & Ada, Ş. (2006). Anlamli Öğrenmenin Öğretimde Uygulanması. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*(13), 71-80.
- Çakıcı, D., Alver, B., & Ada, Ş. (2006). Anlamli Öğrenmenin Öğretimde Uygulanması. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*(13).
- Çelik, E. (2010). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna, Akademik Risk Alma Düzeyine ve Kalıcılığına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (Geliştirilmiş 7.Baskı b.). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. (2014). Deneysel Araştırmalar. S. Çepni içinde, *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (s. 120-121). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Davies, M. (2011). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? *Higher Education*.
- Demirbağ, M. & Günel, M. (2014). Argümantasyon Tabanlı Fen Eğitimi Sürecine Modsal Betimleme Entegrasyonunun Akademik Başarı, Argüman Kurma ve Yazma Becerilerine Etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama* 14(1), 373-392.
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde Bilimsel Tutumların İşlevsel Önemi ve Bilimsel Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanma Çalışması. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 271-299.

- Demirel, R. (2015). Kuvvet ve Hareket konularında bireysel ve grupla argümantasyonun öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(3), 916-948.
- Dilbaz, G. A., Yelken, T. Y., & Özgelen, S. (2013). Araştırma Temelli Öğrenmenin İlköğretim Öğrencileri Üzerindeki Etkileri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 89-103.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 287-428.
- Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & Stewart, I. (2015). The Effects of Argument Mapping-Infused Critical Thinking Instruction on Reflective Judgement Performance. *Thinking Skills and Creativity*, 11-26.
- Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & Stewart, I. (2011). The promotion of critical thinking skills through argument mapping. C.P. Horvart, J.M. Forte (Eds.), *Critical thinking*, Nova Science Publishers, New York
- Eemeren, F. H. (1995). A World of Difference: The Rich State of Argumentation Theory. *Informal Logic*, 17(2), 144-158.
- Epeçan, C. (2018). Okuduğunu Anlama Becerisinin Gelişiminde Özetleme Tekniğinin Etkisi Üzerine Bir Değerlendirme. *Ekev Akademi Dergisi*, 22(74).
- Erduran, S., & Jimenez-Aleixandre, M. (2007). *Argumentation in science education: an overview*. Springer.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborn, J. (2004). TAPping into Argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Gelbal, S. (2013). *Ölçme ve değerlendirme*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını.
- Gelder, T. V. (2002). Argument mapping with Reasonable. *APA Newsletter: Philosophy & Computers*, 2(1), 85-90.
- Gelder, T. V. (2013). *Argument Mapping at Work*. T. T. Berg, T. V. Gelder, F. Patterson, & S. Tepema içinde, *Critical Thinking Skills BV*. Amsterdam, Netherlands: Rationale.
- Gelder, T. V. (2015). Using Argument Mapping to Improve Critical Thinking Skills. M. Davies, & R. B. 2 içinde, *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education* (s. 183-184).

- Gutierrez, S. B. (2014). Integrating socio-scientific issues to enhance the bioethical decision-making skills of high school students. *International Education Studies*, 8(1), 142.
- Gültepe, Y., & Memiş, E. K. (2014). Kavram haritalarının Ontoloji Tabanlı Oluşturulması: Kuvvet Konusu Uygulama Örneği. *Juornal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3(1), 24-33.
- Günel, M., Memiş, E. K., & Büyükkasap, E. (2010). Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Akademik Başarısına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155).
- Hand, B. M. (2008). Introducing the science writing heuristic approach. *Science Inquiry, Argument and Language*, 1-11.
- Hand, B., Wallace, C. W., & Yang, E. -M. (2004). Using a Science Writing Heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh-grade science: quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26(2), 131-149.
- Harrel, M. (2007). Using Argument Diagramming Software to Teach. *Dietrich College of Humanities and Social Sciences*
- Harrell, M. (2011). Argument diagramming and critical thinking in introductory philosophy. *Higher Education Research & Development*, 30(3), 371-385.
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M. H., & Sutomo, H. (2015). Argument-driven inquiry with scaffolding as the development strategies of argumentation and critical thinking skills of students in lampung, indonesia. *American Journal of Educational Research*, 3(9), 1185-1192.
- Heinze-Fry, J. A., & Novak, J. D. (1990). Concept Mapping Brings Long Term Movement toward meaningful learning. *Science Education*, 74(4), 461-472.
- Hoffmann, M., & Paglieri, F. (2011). Cognitive effects of argument visualization tools .
- Honikx, J., & Hahn, U. (2012). Reasoning and argumentation: Towards an integrated psychology of argumentation. *Thinking & Reasoning*, 18(2), 225-243.
- Hsieh, F.-P., & Lee, S. T. (2011). Utilizing a Graphic Organizer for Promoting Pupils' Argumentation. *US-China Education Review B*, 467-474.
- Hsu, P.-S., Dyke, M. V., Chen, Y., & Smith, T. (2014). The effect of a graph-oriented computer-assisted project-based learning environment on argumentation skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31, 32-58.

- Ibrahim, M. E. E., Eljack, N. S. A., & Elhassan, I. B. M. (2016). The effect of argumentative essay writing strategies on enhancing english as a foreign language learners critical thinking skills. *Sudan University of Science and Technology Deanship of Scientific Research Journal of Humanities Sciences*, 17 (2).
- Jimenez-Alexiandre, M., Rodriguez , A., & Duschl , R. (2000). "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in high school genetics . *International Journal of Science Education*, 84, 757-792.
- Jonassen, D. H., & Strobel, J. (2006). Modeling for Meaningful Learning. D. Hung, & M. S. Khine içinde, *Engaged Learning with Emerging Technologies* (s. 1-27).
- Kalaycı, N., & Çakmak, M. (2000). Kavram Haritalarının Öğretim Sürecinde Kullanılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), 571-580.
- Kanpolat, T. (2009). *Lise 2. Sınıf Öğrencilerinde Küresel Atmosferik Değişimlerin Kavram Haritaları ile Öğretilmesinin Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi , Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaplan, F. (1998). Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması . *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 95-99.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı Modül 7- İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: MEB Yayınları.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi* (13. Baskı b.). Ankara: Nobel Yayınları.
- Kaya, E., Çetin, P. S., & Erduran, S. (2014). Adaptation of Two Argumentation Tests into Turkish. *Elementary Education Online*, 13(3), 1014-1032.
- Kaya, O. N. (2003). Fen Eğitiminde Kavram Haritaları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13).
- 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.
- Kaya, O. N., & Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kenneth James Plummer, K. (2008). *Analysis of the Psychometric Properties of Two Different Concept-Map Assessment Tasks*. Doctoral Dissertation, Brigham Young Üniversitesi , Provo.

- Kiili, C. (2013). Argument graph as a tool for promoting collaborative online reading. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3), 248-259.
- Kıngır, S. (2011). *Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures*. Doktora Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi. Ankara.
- Kıngır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*(32), 15-28.
- Korukcu, A. (2007). *Kavram Haritalarının Din Öğretiminde Kullanımı(İlköğretim Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Dersi 7. Sınıf 1.Ünite Kur'anı-ı Kerim'i Tanıyalım Ünitesi Örneğinde Bir Uygulama Örneği)*. Doktora Tezi , Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, Ankara.
- Kuhn, D. (2009). Do students need to be taught how to reason? *Educational Research Review*, 4(1), 1-6.
- Kunsch, D. W., Schnarr, K., & Tyle, R. (2014). The Use of Argument Mapping to Enhance Critical Thinking Skills in Business Education. *Journal of Education for Business*, 89(8), 403-410.
- Kurnaz, M. A. (2010). Kavram Haritalarının Öğretim Sürecinde Kullanılması: Bir Aksiyon Araştırması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 175-199.
- Lawson, A. E. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science education. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387-1408.
- Liu, X., & Hinchey, M. (1996). The internal consistency of a concept mapping scoring scheme and its effect on prediction validity. *International Journal of Science Education*, 18(8).
- Liu, Y.-F., Fan, C.-Y., Chang, Y.-H., & Chen, G.-D. (2017). A Digital Tool for Argumentation Construction that Assists Users in Writing Argumentative Essays. *2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (s. 411-413). IEEE.
- Makhene, A. (2017). Argumentation: A methodology to facilitate critical thinking. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, 14(1)
- McNeill, K. L., & Pimentel, D. S. (2009). 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. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Memiş, E. K. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*. Doktora Tezi, Atatür Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Memiş, E. K. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 400-418.
- Memiş, E. K., & Seven, S. (2015). Effects of an SWH approach and selfevaluation on sixth grade students learning and retention of an electricity unit. *International Journal of Progressive Education*, 11(3), 32-49.
- Memiş, E. K., & Çevik, E. E. (2016). Examination of Students' Small Groups Discussion in Argumentation Process:Scientific and Socio-Scientific Issues. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 3(2), 126-137.
- Memiş, E. K., Akkaş, B. N., & Sönmez, E. (2018). Bireysel ve Etkileşimli Argüman Haritası Oluşturmanın Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşüncelerine Etkisi . *Ejercongress 2018 Conference Proceedings* (s. 830-832). Antalya: Anı Yayıncılık .
- Memiş, E. K., Çevik, E. E., & Akkaş, B. N. (2016). Araştırma Sorgulama Temelli Uygulamaların Karar Verme Becerisi Üzerine Etkisi . *12. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, (s. 76). Trabzon.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (2000). *Assessing science understanding: A human constructivist view*. San Diego, CA: Academic.
- Munneke, A., Andriessen, J., Kanselaar, G., & Kirschner, P. (2007). Supporting interactive argumentation: Influence of representational tools on discussing a wicked problem. *Computers in Human Behavior*, 23(3), 1072-1088.
- Niu, H. (2016). *Pedagogical efficacy of argument visualization tools*. Doktora Tezi, Education: Faculty of Education.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Novak, J. D., Gowin, D. B., & Johansen, G. T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67(5), 625-645.

- Oluk, N. T. (2016). *Kimya Eğitiminde Farklı Kavram Haritası Oluşturma Yöntemlerinin Karşılaştırılması*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Orhun, M. A., & Bayırlı, A. (2019). Öğrenme Stratejileri ve Öğretimi. *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 1(2), 64-74.
- Öğreten, B., & Sağır, Ş. U. (2014). Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100.
- Özçelik, D. A. (2013). *Okullarda ölçme ve değerlendirme öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özkara, D. (2011). *Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler İle Öğretilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adıyaman.
- Öztürk, J., & Ömeroğlu, A. F. (2015). Dil Bilgisi Öğretiminde Kavram Haritalarının Kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(31), 69-86.
- Pallant, J. (2003). *SPSS Survival Manual (2th edition): A Step by Step Guide to Data Analysis using SPSS*. Maidenhead: Open University Press.
- Pashler, H. (2011). *Argument mapping*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Peker, E. A., Apaydın, Z., & Taş, E. (2012). Isı Yalıtımını Argümantasyonla Anlama: İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri ile Durum Çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Pinkwart, N., Ashley, K., Lynch, C., & Aleven, V. (2009). Evaluating an Intelligent Tutoring System for Making Legal Arguments with Hypotheticals. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 401-424.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 211-227.
- Rieke, R. D., Sillars, M. O., & Peterson, T. R. (1997). *Argumentation and Critical Decision Making*. New York: Longman.
- Ruiz-Primo, M. A., Shavelson, R. J., & Schultz, S. E. (1997a). *On the validity of concept map-base assessment interpretations: An experiment testing the assumption of hierarchical concept maps in science* (CSE Tech. Rep. No. 455). Los Angeles: University of California, National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.

- Ruiz-Primo, M. A., Schultz, S. E., & Shavelson, R. J. (1997b). *Concept map-based assessment in science: two exploratory studies* (CSE Tech. Rep. No. 436). Los Angeles: University of California, National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.
- Sanders, J. A., Wiseman, R. L., & Gass, R. H. (1994). Does teaching argumentation facilitate critical thinking?. *Communication Reports*, 7(1), 27-35
- Sarıca, R., & Çetin, B. (2012). Öğretimde Kavram Haritaları Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Kalıcığa Etkisi. *İlköğretim Online*, 11(2), 306-318.
- Shum, S. B., MacLean, A., Bellotti, V. M., & Hammond, N. V. (1997). Graphical Argumentation and Design Cognition. *Human-Computer Interaction*, 12(3), 267-300.
- Siegel, H. (1995). Why Should Educators Care about Argumentation? *Informal Logic*, 17(2), 159-176.
- Sönmez, E., Memiş, E. K., & Yerlikaya, Z. (2019). The effect of practices based on argumentation-based inquiry approach on teacher candidates' critical thinking. *Educational Studies*.
- Şahin, F. (2002). Kavram Haritalarının Değerlendirme Aracı Olarak Kullanılması ile İlgili Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(11), 17-32.
- Taber, K. S. (2002). *Chemical misconceptions – prevention, diagnosis and cure: Vol 1: Theoretical background*. London: Royal Society of Chemistry
- Tatar, N., & Kuru, M. (2009). Açıklamalı Yöntemlere Karşı Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı: ilköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(1), 25.
- Toulmin, S. E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İlköğretim Bilim Dalı, Ankara.
- Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2011). Kimya Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3).

- Türkoğuz, S. & Cin, M. (2013). Argümantasyona Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (35).
- Twardy, C. (2004). Argument Maps Improve Critical Thinking. *Teaching Philosophy*, 27(2), 95-116.
- Uçar, B. (2018). *Akran Dönütü İle Desteklenmiş Argüman Haritalarının Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ulu, C. & Bayram, H. (2015). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrenmelerine Etkisi: Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 63-77.
- Üzel, D. (2003). *Kavram haritası ve Vee Diyagramı Kullanımının İlköğretim 7.Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Wang, M., Wu, B., Chen, N. S., & Spector, J. M. (2013). Connecting problem-solving and knowledge-construction processes in a visualization-based learning environment. *Computers & Education*, 68, 293-306
- Yeşildağ Hasaңebi, 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 yöntemle öğretimi*. Yüksek Lisans , Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, H. İ. (2009). *Eleştirel Düşünmeye Dayalı Fen Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Zhou, G. (2010). Conceptual change in science: A process of argumentation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 6(2), 101-110.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62
- Zumbach, J., Ramsauer, M., Schwartz, N. H., & Koch, S. C. (2008). Fostering Hypermedia Learning with Different Argumentation Tools: The Role of Argument Visualisation. *Beyond Knowledge: The Legacy of Competence*, 267-274.

EKLER

EK 1. HAZIRLIK AKTİVİTESİ (GİZEMLİ BİR ÖLÜM)

EK 2. ÖĞRENCİ DENEY RAPORLARI

EK 3. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

EK 4. SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ AKADEMİK FEN BAŞARI TESTİ

EK 5. SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ AKADEMİK FEN BAŞARI TESTİ –
PUANLAMA YÖNERGESİ

EK 6. ARGÜMAN HARİTASI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

EK 7. ARGÜMAN HARİTASI ÖRNEK DEĞERLENDİRME

EK 8. KAVRAM HARİTASI ÖRNEK DEĞERLENDİRME

EK 9. TEZ İZİN BELGESİ

EK 1. HAZIRLIK AKTİVİTESİ (GİZEMLİ BİR ÖLÜM)

Gizemli Bir Olay

Bir Gizemi Çözme: Gözlemler, İddialar, Kanıt ve Hesaplar

Siz ve sizin arkadaşınız, zenginliği ve sessiz yapısı ile oldukça iyi bilinen zengin fakat tuhaf bir adam olan Bay Yıldız'ın ölümünü incelemek üzere kiralanmış olan özel dedektiflersiniz. O, her zaman endişe ve korku hisleriyle dolu olduğundan insanların etrafında bulunmaktan kaçınmıştır. Onun aynı zamanda paronaya rahatsızlığı olduğu bilinmektedir. Hizmetlilerinin ona karşı gizli bir şekilde komplo kuruyor olmalarından korktuğu için uzun zaman önce işe aldığı hizmetlilerini işten çıkarmıştır. O her gece akşam yemeği olarak aynı yemeği, az pişmiş kanlı iki biftek ve fırında pişmiş iki patates yerd.

Size olay yerine varmanız üzerine, Bay Yıldız'ın bu sabah erken bir saatte evinde hizmetlileri tarafından ölü olarak bulunduğu anlatılmıştır. Aşçının Bay Yıldız için her zamanki yemeği hazırladığı dün akşam, korkunç fırtına olmasından dolayı, Bay Yıldız hizmetlilerinin evlerine sorunsuz dönebilmeleri için onlara erken izin vermişti. Hizmetliler sabah geri döndüklerinde Bay Yıldız'ı yemek odasında yüz üstü yatarken buldular.

Siz odanın içine bakarak incelemelerinize bakarsınız. Yemek odasındaki büyük pencere camı kırılmış paramparça olmuştur. Cam dışarıdan darbe ile kırılmış gibi görülmektedir. Ölünün vücudunda kesik yaraları teşhis edilmekte ve masanın hemen yanında yüz üstü yatmaktadır. Ayrıca, cesedin tam altında bulunan halının üzerinde büyük bir kırmızı leke göze çarpmaktadır. Açılmış vaziyette bir şişe kırmızı şarap ve bir kısmı yenmiş bir biftek masanın üzerinde durmaktadır. Cesedin hemen yanında devrilmiş bir sandalye ve masanın altında üzerinde kan olan bir bıçak görülmektedir. Tüm bu bilgilerle, tek bir iddia ve Bay Yıldız'ın nasıl öldüğünü açıklayabilecek destekleyici kanıt ya da kanıtlar sunun. Söz konusu iddia ve kanıtı olayların gelişim senaryosu içinde anlatınız.

EK 2. ÖĞRENCİ DENEY RAPORLARI

Fen bilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

Deneyin Adı: Simsel çakarken ilk önce neden ışığı sonra sesini duyuyoruz. İsim-Soyisim: [Redacted]
Deney masası: Bilfen Tarih: 05/01/2019

1- Başlangıç düşünceleri... Soru ya da sorularım nelerdir?
(Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyordum?)

Benim sorum yoktu çünkü 6. sınıftayken Işık ve Ses adında bir ünite işlemiştik ve bu konuya da öğretmenimiz değinmişti. Hem de arkadaşlarımda önceden internette görmüşler bu yüzden herhangi bir sorum yoktu.

2- Test... Sorularıma cevap bulmak için ne yaptım?
(Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)

Araştırma sorum yoktu ama sorum olsaydı arkadaşlarımla beyin fırtınası yapardık veya mantık yürütürdük. Öyle böyle de bulamadık öğretmenlerimizle danışırdık.

3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğularım ve gözlediklerim nelerdir?)

* Ses = $\frac{\text{Sürat}}{\text{Zaman}}$ * Ses = $\frac{40}{\text{Zaman}}$

* Yıldırım ışığı 0,0001 sonra, Gök gürlemesi 1,0000 sonra algılanır

* Işık saniyede 300.000 km yol alırken Ses 1247 km gidebildiğini öğrendim

* Galileo'nun ışıkla ilgili olduğunu öğrendim

* Işığın boşlukta dahil her yerde yayılmasını ses için öğrendim ise maddesel ortamda Arka sayfaya bakınız

Ek 2 devamı

4- İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?
(Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak...)

ışık ses ten daha hızlıdır.

5- Deliller(kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır:
(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

* İnternet
* Galileo
* kitaplar (ansiklopediler)

Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması?
(Yani düşüncemi arkadaşlarımdan düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

Açıklığı ben araştırırken ne olur olmaz diye iddianızı araştırdım ve doğru olduğunu fark ettim, zaten yanlış da olsa iddianızı kanıtlamak önemlidir.

Yansımalar... Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?
(ani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

Benim düşüncem değişmedi vede asla değişmeyecek benim iddianızı kanıtlarımızla çok iyi desteklediğimizi düşünüyorum.

EK 3. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

GÖRÜŞME FORMU

Merhaba, benim adım Esmâ KARAKUŞ Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Eğitimi üzerine yüksek lisans yapmaktayım. Seninle Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı çerçevesinde gerçekleştirmiş olduğun argüman haritaları ile ilgili düşüncelerin konusunda görüşme yapmak istiyorum.

Görüşme sırasında söylenenlerin hepsi gizli kalacaktır. Bu bilgileri başka birinin görmesi söz konusu değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını raporlaştırırken isimleriniz de gizli tutulacak, kodlama yapılacaktır.

- İzin verirsen görüşmeyi ses kaydına almak istiyorum.
- Görüşmenin yaklaşık 15-20 dakika civarında süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirsen sorulara başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

ATBÖ SORULARI

1. Ses ve özellikleri ünitesi kapsamında fen bilimleri dersinizde neler yaptınız?
2. İddialarınızı nasıl oluşturuyordunuz?
3. İddialarınızı oluştururken nelere dikkat ettiniz?
4. İddialarınızı oluştururken zorlandınız mı? Nerelerde zorlandınız?
5. İddialarınızı hazırladıktan sonra neler yaptınız?
6. Deney yapma aşamasında neler yaptınız?
7. Deneylerinizi grupça mı bireysel mi yaptınız?
8. Karar verme aşamasında neler yapıyordunuz? Grupta tek bir kişinin mi kararı önemliydi yoksa ortak bir karara varıyor muydunuz?
9. Grupta hiç tezatlığa düştüğünüz oldu mu? Birbirine zıt durumlar yaşandı mı? Bu durumlar da neler yaptınız?
10. Grup içinde tartışmalarınızı yaparken öğretmen ne yapıyordu?
11. Bir bilginin doğruluğunu nasıl belirliyordunuz?
12. Derse gelmeden önce bir hazırlık yapıyor muydunuz?
13. Büyük grup tartışmalarında nelere dikkat ettiniz?
14. Büyük grup tartışmaları sırasında sizi destekleyen ve desteklemeyen gruplar olduğunda neler yaptınız?
15. Büyük grup tartışmaları sırasında öğretmenden veya diğer gruplardan çalışmanıza yönelik eleştiri alıyor muydunuz? Eleştirildiğinizde neler yapıyordunuz?
16. Sence hiç sınıf tartışması yapmasaydık faydalı olur muydu?
17. Sınıf içinde tartışmalarınızı hem büyük hem de küçük gruplarda yaptınız. Şimdi birini tercih etme şansı verilse hangisini seçersin? Nedeniyle beraber açıklar mısın?
18. Daha önceki fen bilimleri derslerinizle bu dönemki yapmış olduğunuz ses ve özellikleri ünitesi kapsamındaki dersiniz arasında bir fark var mı?
19. Sürecin tamamını düşündüğünde, sence öğretmenin rolleri nelerdir?

Ek 3 devamı

20. Sürecin tamamını düşündüğünde, sence öğrencilerin sınıftaki rolleri nelerdi?
21. Rapor yazarken nelere dikkat ettin?
22. Rapor yazmak dersten farklı mıydı?
23. Raporları yazarken zorlandığın kısım/ kısımlar oldu mu? Nerelerde neden?
24. Rapor yazmak sana neler kazandırdı?
25. Hem grup hem de kendin için sürecin tamamını değerlendirecek olursan sürecin başı ile sonu arasında bir değişim var mı? Neler öğrendin? Mesela en çok hangi konuyu öğrendin?
26. Sana iki seçenek sunulsa ve tek bir tercih hakkı verilse derslerinizi bu yöntemle mi yoksa eskisi gibi mi işlense denilse sen hangisini seçerdin? Neden?
27. Diğer derslerinin de bu yöntemle işlenmesini ister miydin?

ARGMAP SORULARI

28. Argüman haritalarını oluştururken neleri göz önünde bulundurdun?
29. Argüman haritasını oluşturan unsurlar nelerdi?
30. Dersin argümantasyon yöntemi kullanılarak işlenmesinin argüman haritası oluşturmaya bir fayda sağladı mı?
31. Argüman haritasında oluşturduğun bir iddiayı nasıl savundun?
32. Argüman haritasını oluşturan bazı renkler vardı. Sence bu renklerin argüman haritası için bir önemi var mıdır? Neden?
33. Argüman haritası hazırlarken neler yaptın?
34. Sence argüman haritasında olmazsa olmaz nedir ya da nelerdir?
35. Argüman haritasını oluştururken zorlandın mı? Nerelerde zorlandın? Neden?
36. Argüman haritası oluştururken en çok nelere dikkat ettin?
37. Argüman haritasını dersin hangi aşamasında yaptınız? Sence hangi aşamada hazırlanmalıdır? (ders öncesi, ders esnası, ders sonrası)
38. Argüman haritası hazırlarken nelere müsaade edilmesini isterdin? (zaman, internet, kitap,...)
39. Hazırlamış olduğun argüman haritalarının senin öğrenmene yardımcı olduğunu düşünüyor musun? Neden?
40. Ses ve özellikleri ünitesi kapsamında hazırlamış olduğun argüman haritalarını düşünürsen başlangıçta yaptığın argüman haritası ile sonda yaptığın argüman haritası arasında ne gibi değişiklikler oldu?
41. Her ders için argüman haritası oluşturmayı ister miydin?

KAVRAM HARİTASI SORULARI

42. Kavram haritalarını oluştururken neleri göz önünde bulundurdun?
43. Kavram haritalarındaki odak kelimeyi nasıl belirledin?
44. Kavramlara arasında ilişki kurmak sence önemli mi? Neden?
45. Kavramlar arasındaki ilişkiyi kurarken zorlandın mı? Hangi kısımlarda zorlandın? Neden?
46. Sence iyi bir kavram haritasının özellikleri nelerdir? Bunun için neler yaptın?
47. Hazırlamış olduğun kavram haritalarının senin öğrenmene yardımcı olduğunu düşünüyor musun? Neden?

Ek 3 devamı

48. Kavram haritası hazırlamanın sana başka ne gibi katkıları oldu?
49. Dersin argümantasyon yöntemi kullanılarak işlenmesinin kavram haritası oluşturmaya bir fayda sağladı mı?
50. Kavram haritalarının dersin hangi aşamasında yaptınız? Sence hangi aşamada hazırlanmalıdır?
51. Ses ve özellikleri ünitesi kapsamında hazırlamış olduğun kavram haritalarını düşünürsen başlangıçta yaptığın kavram haritası ile sonda yaptığın kavram haritası arasında ne gibi değişiklikler oldu?
52. Her ders için kavram haritası oluşturmayı ister misin?



EK 4. SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ AKADEMİK FEN BAŞARI TESTİ

Ses ve Özellikleri Ünitesi Ön- Son Test Çoktan Seçmeli Sorular

1. Ses ve yayıldığı ortam arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde en doğru verilmiştir?

- A. Aynı sesler farklı ortamlarda farklı işitilir.
- B. Ses kaynağı değişse de ses aynı ortamlarda aynı işitilir.
- C. Aynı ses kaynaklarından çıkan ses aynı ortamlarda farklı işitilir.
- D. Ses kaynağı değişikçe ortamdaki ses değişik ve ses farklı duyulur.

2. Sınıfta, gözleri kapatılan bir öğrenci aşağıda yapılan işlemler sonucu çıkan sesleri dinliyor.

- 1. Kalem ile sıraya vuruluyor.
- 2. Kitap ile masaya vuruluyor.

Öğrenci duyduğu seslerin birbirinden farklı olduğunu söylüyor.

Bu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A. Ses katı, sıvı ve gaz ortamlarda yayılır.
- B. Ses farklı ortamlarda yayılırken farklı şekilde duyulur.
- C. Ses kaynağı değişince oluşan ses de değişik.
- D. Ses her yöne dalgalar halinde yayılır.

3.

Ses dalgalar halinde yayılır.
Ses dalgaları içinde yayıldığı maddenin taneciklerini titreştirir.
İnsanlar doğada oluşan tüm sesleri algılayabilirler.

Yandaki etkinlik doğru cümlelerin başına “D” yanlış cümlelerin başına “Y” koyularak cevaplanacaktır.

Buna göre tüm etkinliği hatasız olarak tamamlayan Mehmet ‘in cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir?

A.

D
Y
D

B.

D
D
Y

C.

Y
D
D

D.

D
Y
Y

EK 4 devamı

4. “Ses” ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A. Maddesel ortamda ses yayılır.
- B. Sesin yayılma hızı, katı>sıvı>gaz şeklindedir.
- C. Ses ışıktan daha hızlı yayılır.
- D. Yayılması dalgalar halindedir.

5.

Gamze: Akustik, sesin özelliklerini inceleyen ses bilimidir.

Eylül: Bir ses kaynağından yayılan sesin yüzeyler tarafından soğurulmasına yankı denir.

Melek: Ses bir enerjidir.

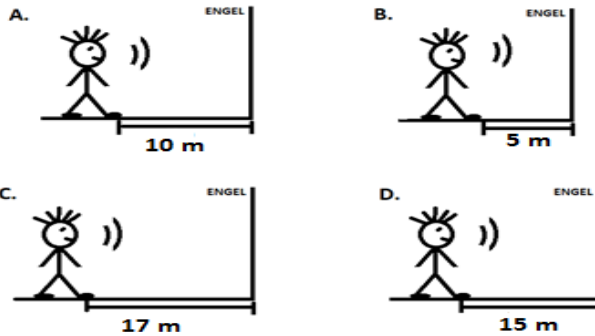
Ses ile ilgili hangi öğrencilerin verdiği bilgiler **doğrudur**?

- A. Gamze ve Eylül
- B. Gamze ve Melek
- C. Eylül ve Melek
- D. Gamze, Eylül ve Melek

6. Ses aşağıdaki ortamların hangisinde **en hızlı yayılır**?

- A. Su
- B. Uzay boşluğu
- C. Demir
- D. Sünger

7. Alican aşağıdaki durumların hangisinde kendi sesinin yankısını **işitebilir**?



EK 4 devamı

8.

- I. Maddenin cinsi
- II. Maddenin tanecikleri arasındaki uzaklık
- III. Ortamın sıcaklığı

Ses hızı yukarıdakilerden hangisi veya hangilerine **bağlıdır?**

- A. I
- B. I-II
- C. II-III
- D. I-II-III

9.



Ahmet radyodaki yayın odasının duvarlarını sünger ile kaplatıyor.

Ahmet bu işlemi yaparken aşağıdakilerden hangisini **amaçlamamıştır?**

- A. Sesin yankılanmasını önlemek
- B. Sesin soğurulmasını sağlamak
- C. Yayın odasına ses yalıtımı yapmak
- D. Yayın odasının sıcak olmasını sağlamak

EK 4 devamı

10.



Kadir bey çekiç ile merdivenin metal korkuluğuna vuruyor. Kulağını metal korkuluğa dayayan Yusuf ise sanki çekiçle **iki defa vurulmuş** gibi algılıyor.

Yusuf'un bu algılamasının açıklaması hangisidir?

- A. Ses, gazlarda ve katılarda aynı hızda yayıldığı için iki ses duymuştur.
- B. Ses, havada daha hızlı yayıldığı için önce havada yayılan ses, daha sonra demirde yayılan sesi duymuştur.
- C. Ses, demirde daha hızlı yayıldığı için önce demirde yayılan ses, daha sonra havada yayılan sesi duymuştur.
- D. Ses dalgalar halinde yayıldığı için iki ses duymuştur.

11.

Yarasaların gözleri görmez ama yarasalar cisimlere çarpmadan rahatlıkla yolları bulup avlanabilirler. Bu durum sesin özelliklerinden biri ile açıklanır.

Buna göre yarasalar sesin hangi özelliğinden faydalanırlar?

- A. Yansımasından
- B. Şiddetinden
- C. Hızından
- D. Yüksekliğinden

EK 4 devamı

12. Aşağıdaki malzemelerin hangisinin ses yalıtımı için kullanılması uygun **olmaz?**

- A. Sünger B. Pamuk
C. Alüminyum D. Yün kumaş

13.

Dilek okul servisinde beklerken dışarıdan arkadaşının ona bir şeyler söylediğini duyuyor ama arkadaşının söylediklerini anlayamıyor. Arabanın camını açtığında arkadaşının söylediklerini anlayabiliyor.

Dilek'in yaşadığı bu durum ile ilgili;

- I. Ses dalgaları camda yayılmaz.
II. Araba camı bir miktar ses yalıtımı sağlar.
III. Arabanın camı açıldığında kelimelerin anlaşılır olması sesin süratinin arttığına kanıttır.

İfadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?

- A. Yalnız I B. Yalnız II
C. I ve II D. II ve III

14.



Şekildeki piyano kuyruğunun kapağının izleyicilere doğru açılmasının **nedeni hangisidir?**

- A. Sesin soğurulmasını sağlamak
B. Sesin yansıyor piyanoya dönmesini sağlamak
C. Sesin yansıyor izleyicilere gitmesini sağlamak
D. Sesin kalitesini düşürmek

EK 4 devamı

15.

Mimar Sinan 1557 yılında tamamladığı Süleymaniye Camii'nde bütün cami cemaatinin duyabileceği bir ses düzeni kurmuştur. **Bunu yaparken hangi bilimden yararlanmıştır?**

- A. Akustik
- B. Ultrasonik
- C. Yansıma
- D. Yankı

16.

Ses her yönde dalgalar halinde yayılır. Sesin yayılmasını dalgalarına benzetebiliriz.

Cümlede boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi **yazılmalıdır?**

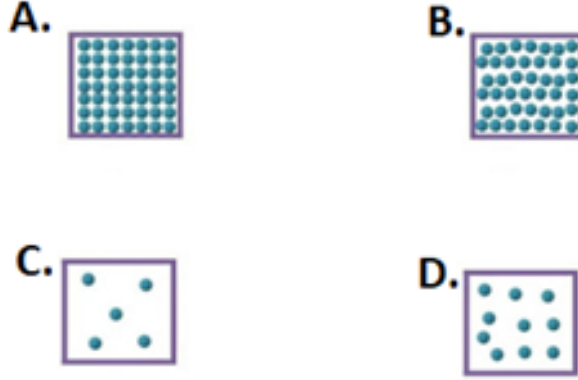
- A. Su
- B. Rüzgâr
- C. Yay
- D. Halka

17.Güneş'te meydana gelen patlamalar Dünya'dan duyulmaz. Sesin Dünya'ya **ulaşmama sebebi nedir?**

- A. Dünya'nın ses yalıtımı
- B. Dünya ile Güneş arasında maddesel bir ortam bulunmaması
- C. Güneş'in Dünya'ya uzak olması
- D. Güneş'te meydana gelen patlamaların küçük olması

EK 5'in devamı

18. Sesin yayılma sürati ortamın yoğunluğuna bağlıdır. Aşağıdaki ortamların hangisinde ses en hızlı yayılır?



19. Ses bir engelle karşılaştığında aşağıdakilerden hangisi meydana gelmez?

- A. Ses kırılabilir.
- B. Ses iletilebilir.
- C. Ses soğurulabilir.
- D. Ses yansiyabilir.

20.



Bir grup öğrenci üç özdeş saati kurarak sırasıyla pamuk, kâğıt ve strafor ile doldurdukları karton kutuların tam ortasına yerleştirdikten sonra kutuların ağzını kapatıp saatin zil sesinin hangi

kutunun dışından daha şiddetli duyulduğunu araştırıyorlar.

Bu deneyle öğrenciler aşağıdaki hangi öğrencinin sorusuna cevap aramaktadır?

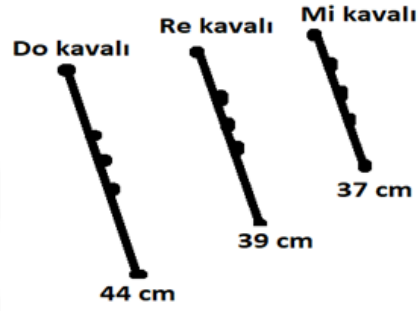
- A. Yankı nasıl oluşur?
- B. Maddelerin sesi yansıtma özelliği birbirinden farklı mıdır?
- C. Ses boşlukta yayılır mı?
- D. Maddelerin sesi soğurma özelliği birbirinden farklı mıdır?

EK 5'in devamı

Ses ve Özellikleri Ünitesi Ön- Son Test Açık Uçlu Sorular

K.1.

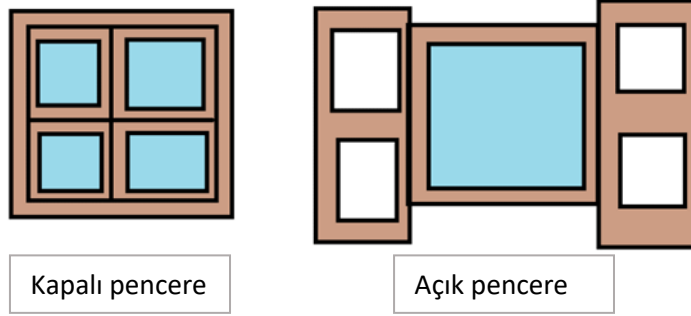
Bekir Öğretmen, bir müzik marketine girdiği zaman farklı uzunluklardaki kavalları incelemiş ve üzerindeki yazılar dikkatini çekmiştir.



Kavallar aynı maddeden yapılmasına rağmen üflendiğinde farklı sesler çıkmıştır.

Bu durumun gerçekleşmesinin nedeni nedir? Açıklayınız.

K. 2.

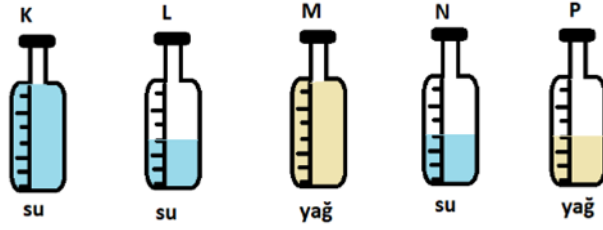


Kapı ve pencereler açık olduğunda dışarıdan gelen sesler daha iyi duyulurken kapalı bir odada dışarıdan gelen ses daha zayıf duyulmaktadır. Sizce bu durumun nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

EK 5'in devamı

K.3.

Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi özdeş şişelere farklı maddelerden farklı miktarlarda koyulmuş ve üflenerek ses çıkartılmıştır.



Hangi şişelerden çıkan sesler birbirinin aynısıdır? Neden? Açıklayınız.

K.4.



Eymen, ses yalıtımının önemini göstermek için yukarıda şekilde gösterilen gibi model bir ev yapmıştır.

Eymen 'in yapmış olduğu model evin hangi yerlerine, hangi ses yalıtım malzemelerini kullanması gerektiğini şekil üzerinde belirtiniz.

EK 5'in devamı

K. 5.

Aşağıda sesin soğrulması ve yansımaları ile ilgili bazı bilgiler karışık olarak verilmiştir.

Buna göre, verilen özelliklerden hangilerinin sesin soğrulması, hangilerinin sesin yansımalarına ait olduğunu yanda verilen boşluğa yazınız.

- a. Sesin bir madde tarafından tutulmasına denir.
- b. Pürüzsüz ve düzgün yüzeylerde gerçekleşir.
- c. Ses yalıtımı bu özellik ile ilgilidir.
- d. Sesin bir yüzeye çarparak doğrultu değıştirmesidir.
.....
- e. Yumuşak ve gözenekli yüzeylerde gerçekleşir.
.....
- f. Sonar ve ultrason gibi makinelerin çalışması bu özellik ile ilgilidir.
.....

**EK 5. SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ AKADEMİK FEN BAŞARI TESTİ –
PUANLAMA YÖNERGESİ**

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR DOĞRU CEVAPLAR

1	A	11	A
2	C	12	C
3	B	13	B
4	C	14	C
5	B	15	A
6	C	16	A
7	C	17	B
8	D	18	A
9	D	19	A
10	C	20	D

EK 6. ARGÜMAN HARİTASI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

0	1	2	3	4	5
İddia oluşturulmamış.	Kutular net, anlamlı ve açıklayıcı cümleler içermiyor.	Kutuların birçoğu net ve anlamlı cümleler içermiyor.	Kutulardan bazıları net, anlamlı ve açıklayıcı cümleler içeriyor.	Kutuların birçoğu net, anlamlı ve açıklayıcı cümleler içeriyor.	Her kutu net, anlamlı ve açıklayıcı cümleler içeriyor.
	Bir veya daha fazla iddia oluşturulmuş.	Bir ya da daha fazla iddia oluşturulmuş.	Birden fazla iddia oluşturulmuş.	Birden fazla iddia oluşturulmuş.	Birden fazla iddia oluşturulmuş.
	Oluşturulan iddia/iddialar, araştırma sorusu ya da konusu ile ilgisiz.	İddia/iddiaların bazıları, araştırma sorusu ya da konusu ile ilişkili oluşturulmamış.	İddialar araştırma sorusu ya da konusu ile ilişkili oluşturulmuş.	İddialar araştırma sorusu ya da konusu ile ilişkili oluşturulmuş.	İddiaların hepsi araştırma sorusu ya da konusu ile ilişkili oluşturulmuş.
	Bir iddia kanıt verilmeden karşıt ya da destekleyici başka iddialar ile bağlantılı sunulmuş.	Bir iddiayı desteklemek için tek bir kanıt önerilmiş.	İddiaların bazıları hiyerarşik bir şekilde sunulmuş.	İddialar genelden özele hiyerarşik bir şekilde sunulmuş.	İddialar genelden özele hiyerarşik bir şekilde sunulmuş.
		Bir iddiayı desteklemek için tek bir kanıt önerilmiş.	İddiaların birçoğu için birden fazla kanıt oluşturulmamış.	İddiaların birçoğu için birden fazla kanıt oluşturulmuş.	Her bir iddia birden fazla kanıtla desteklenmiş ya da çürütülmüş.
		Sunulan kanıt sadece tanım içeriyor.	İddialar zayıf kanıtlarla desteklenmiş ya da çürütülmüş.	Sunulan kanıtlar, iddiayı destekleyen veya çürüten ölçüm ya da gözlemleri içeriyor.	Sunulan kanıtlar, iddiayı destekleyen veya çürüten ölçüm ya da gözlemleri içeriyor.

İddia yanlış bilgiler içeriyor.	Önerilen kanıt iddiayı desteklemiyor.	Kanıtlar yeterince açıklanmamış.	Kanıtlar iddianın nasıl desteklendiğini gösterir bir şekilde mantıklı ve haklı bir şekilde sunulmuş.	Kanıtlar iddianın nasıl desteklendiğini gösterir bir şekilde mantıklı ve haklı bir şekilde sunulmuş.
	Kanıt doğru, güvenilir ve geçerli olmayabilir.	Kanıtlar doğru, güvenilir ve geçerli olabilir.	Kanıtlar doğru, güvenilir ve geçerlidir.	Kanıtlar doğru, güvenilir ve geçerlidir.
	Herhangi bir çürütme oluşturulmamış ya da haksız çürütme oluşturulmuş.			
Harita nedensel bir sisteme dayalı oluşturulmamış.	Harita nedensel bir sisteme dayalı oluşturulmamış.	Haritanın nedensel bir sisteme dayalı olup olmadığı belirsiz.	Harita nedensel bir sisteme dayalı oluşturulmuş.	Harita nedensel bir sisteme dayalı oluşturulmuş.

EK 9. TEZ İZİN BELGESİ



T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı : 29586447-302.08.01-E.1281
Konu : Anket İzni

19/02/2019

Sayın Esma KARAKUŞ
Mat. ve Fen Bil. Eğitimi ABD/Fen Bilgisi Öğretmenliği Tezli Y.L. Prog. Talebesi

İlgi : a) Mat. ve Fen Bil. Eğitimi Ana Bilim Dalının 09/01/2019 tarihli ve 22246471-302.08-E.1254 sayılı yazısı.
b) Kastamonu İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 08.02.2019 tarih ve E.2837285 sayılı yazısı.

“Kavram Haritaları ile Argüman Haritalarının Öğrenci Başarısı Açısından Karşılaştırılması” konulu tezinizi Kastamonu İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Merkez Ortaokulunda uygulamak istediğinizi talep etmeniz üzerine; Araştırma Önerisi ve Anket Formu ilgili Müdürlüğe gönderilerek gerekli izin istenmiştir.

Talebiniz, İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün ilgi (b) yazısı ekinde gönderilen 08.02.2019 tarihli ve E.2768733 sayılı Valilik Oluru ile kabul edilmiş olup; ekte gönderilen imzalı ve mühürlü anketin uygulanmasını rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof. Dr. Hasbi YAPRAK
Enstitü Müdürü

Ek: Yazı ve Ekleri (18 Sayfa)

Adres: Kastamonu Üniversitesi Kuzeykent Yerleşkesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Telefon: (0 366) 280 22 04 05 06 07 08 Faks: (0 366) 215 57 99

Elektronik Ağ: <http://www.kastamonu.edu.tr>

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.

Evrak teyidi: <https://ebys.kastamonu.edu.tr/sorgu/sorgula.aspx> adresinden 3201-8M2G-8K87 kodu ile yapılabilir.

ÖZ GEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esmâ KARAKUŞ
Doğum Yeri ve Yılı : Çorum / Laçın -1993
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : esmakarakus19@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Cumhuriyet Anadolu Lisesi -2011
Lisans : Kastamonu Üniversitesi/ Fen Bilgisi Öğretmenliği-2017

Yayınlar

Karakuş, E., Filiz, N., Çakan Akkaş, B. N. ve Kabataş Memiş E. (Nisan 2017) İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Bilim İnsanı Çizim Örnekleri: Kastamonu İli Örneği. 7. Uluslararası Eğitimde Araştırmalar Kongresi (ULEAD), Çanakkale, Türkiye.

Kabataş Memiş, E., Ketenoğlu Kayabaşı, Z. E., Çakan Akkaş, B. N., Karakuş, E. Ve Filiz, N. (2016-2017) İlkokul Öğrencilerinin ve Sınıf Öğretmenlerinin Bilim İnsanına Yönelik Algılarının İncelenmesi, Yükseköğretim Kurumları tarafından destekli bilimsel araştırma projesi.

Kabataş Memiş, E., Karakuş E., Demirci, T. (2018) Türkiye’de Kavram Haritası Konusunda Gerçekleştirilen Tezlerin Analizi. Uluslararası Eğitimde Araştırmalar Kongresi (ULEAD), Manisa, Türkiye.

Karakuş, E., Oğuz, N., Filiz, N., Kabataş Memiş, E., (2018) Farklı Bölümlerde Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik İnanışlarının Belirlenmesi. Uluslararası Eğitimde Araştırmalar Kongresi (ULEAD), Manisa, Türkiye.

Karakuş, E., Kabataş Memiş E., Öz, M. (2019) Sınıf İçi Uygulamalarında Kalem, Kâğıt Kullanarak Argüman Haritası Oluşturma. *Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat, Teknoloji Sempozyumu (UBEST)*, İzmir, Türkiye.

