



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİYOLOJİ LABORATUVAR DERSİNİN FEN
BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ARGÜMANTASYON OLUŞTURMA
BECERİLERİNE, AKADEMİK BAŞARILARINA VE BİYOLOJİ LABORATUVAR
DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**

İSKENDER ÖZTÜRK

İzmir

2019

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Argümantasyon Tabanlı Biyoloji Laboratuvar Dersinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Oluşturma Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Biyoloji Laboratuvar Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

14/03/2019

İskender ÖZTÜRK



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih:11/04/2019

Tez Başlığı:

Argümantasyon Tabanlı Biyoloji Laboratuvar Dersinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Oluşturma Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Biyoloji Laboratuvar Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 116 sayfalık kısmına ilişkin, 10/04/2019 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (**Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı**) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 15 dir**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz

Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☐

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
☐ Kaynakça hariç,
☐ Alıntılar dâhil,
☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
☒ Kaynakça dâhil,
☒ Alıntılar dâhil.

EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒
EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☒

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : İskender ÖZTÜRK
Öğrenci No : 2015950021
Anabilim Dalı : İlköğretimi A.B.D
Programı : Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

İskender ÖZTÜRK

11/04/2019

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN

11/04/2019

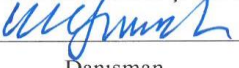
Açıklamalar

- 1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (□) işaretleyerek doldurunuz.
Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.
- 2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.
- 3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.
- 4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

İskender ÖZTÜRK Tarafından Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN yönetiminde hazırlanan “Argümantasyon Tabanlı Biyoloji Laboratuvar Dersinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Oluşturma Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Biyoloji Laboratuvar Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından “Yüksek Lisans Tezi” olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN


Danışman

Doç. Dr. Suat TÜRKOGUZ


Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül ŞEKERCİOĞLU


Jüri Üyesi



Prof. Dr. Süha YILMAZ
Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan, her sorun yaşadığımda yanına çekinmeden gidebildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Prof. Dr. Mehmet Şahin'e teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum.

Yine çalışmamda konu, kaynak ve yöntem açısından bana sürekli yardımda bulunarak yol gösteren ve gelecekteki hayatında çok daha başarılı olacağına inandığım kıymetli Arş. Gör. Halit KIRIKTAŞ'a ve Arş. Gör. Sinan ESLEK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Teşekkürlerin az kalacağı diğer üniversite hocalarımdan da bana 4 yıllık üniversite hayatım boyunca kazandırdıkları her şey için ve beni gelecekte söz sahibi yapacak bilgilerle donattıkları için hepsine teker teker teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmamı gerçekleştirdiğim ve öğrenme gayretini hiç kaybetmeyen 2.Sınıf Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerine teşekkür ederim. Son olarak çalışmamda desteğini ve bana olan güvenini benden esirgemeyen ve beni bu günlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştirerek getiren ve bana olan güvenini hiçbir zaman kaybetmeyen, bu hayattaki en büyük şansım ve en güzel örneğim olan aileme sonsuz teşekkürler.

İskender ÖZTÜRK

İZMİR 2019

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amaç ve Önemi	1
1.2.1. Araştırmanın Amacı	1
1.2.2. Araştırmanın Önemi	3
1.3. Araştırmanın Problem ve Alt Problemleri	5
1.3.1. Araştırmanın Problem Cümlesi	5
1.3.2. Araştırmanın Alt Problemleri	6
1.4. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları	7
1.5. Varsayımlar	7
1.6. Tanımlar	7
1.7. Kısaltmalar	10
BÖLÜM II	11
KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	11
2.1. Fen Eğitimi.....	11
2.2. Argümantasyona Dayalı Laboratuvar Uygulamaları	14
2.3. Argümantasyon	14
2.3.1. Tartışma Yaklaşımları	14
2.3.2. Toulmin'in Argüman Modeli	17
2.3.3. Toulmin'in Argümantasyon Modelinin Yararları	20
2.4 Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretim Yöntemi ve Özellikleri.....	21
BÖLÜM III.....	28
YÖNTEM	28
3.1. Araştırmanın Modeli/Deseni.....	28
3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar	29
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	29
3.3.1. Akademik Başarı Testi	29
3.3.2. Argümantasyon Testi	29
3.3.3. Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği	30
3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	30

3.3.5. Bağımlı Değişkenler.....	31
3.3.6. Bağımsız Değişkenler	32
3.4. Tasarım ve Geliştirme Süreci.....	32
3.4.1. Araştırmanın Tasarımı ve Geliştirme Süreci	32
3.4.2. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	33
3.5. Verilerin Analizi	34
3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenliği.....	34
3.7. Araştırmacının Rolü.....	35
BÖLÜM IV	37
BULGULAR.....	37
4.1. Araştırmanın Nicel Bölümüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	37
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	38
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	39
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	40
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	42
4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	43
4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular.	43
4.2. Araştırmanın Nitel Bölümüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar	44
4.2.1. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	44
BÖLÜM V.....	53
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
5.1. Sonuçlar ve Tartışma.	53
5.1.1. Araştırmanın Nicel Bölümüne İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	53
5.1.2. Araştırmanın Nitel Bölümüne İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	55
5.2. Öneriler	57
KAYNAKÇA.....	59
EKLER.....	72
Ek 1: Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları Akademik Başarı Testi.....	72
Ek 2: ABT Belirtke Tablosu	75
Ek 3: Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği	76
Ek 4: Argümantasyon Testi.....	77
Ek 5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	86
Ek 6: Etkinlik Planları ve Çalışma Yaprakları	87
Ek 7: Öğrencinin Akademik Özgeçmişi	112
Ek 8: Çalışma için Alınan Resmi İzin.....	113

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmanın deseninin simgesel gösterimi	28
Tablo 2. Argümantasyon Oluşturma Becerileri Testi ön test-son test normallik ölçüleri. ...	38
Tablo 3. AROB Son Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	38
Tablo 4. AROB Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş AROB Son Test Puanlarının ANCOVA Sonuçları	39
Tablo 5. Deney grubu AROB ön test-son test Wilcoxon Testi bulguları.....	39
Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test ABT Puanlarının Karşılaştırılması	40
Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test ABT Puanlarının Karşılaştırılması	40
Tablo 8. Laboratuvara Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları Normallik Ölçüleri	41
Tablo 9. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....	41
Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması	41
Tablo 11. Deney Grubunun ABT, AROB ve Tutum Ölçeklerinin Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki Korelasyon tablosu	42
Tablo 12. Kontrol Grubunun ABT, AROB ve Tutum Ölçeklerinin Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki Korelasyon tablosu	43
Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubunun ABT, AROB ve Tutum Ölçeklerinin Son Test Puanları Arasındaki Korelasyon tablosu	44
Tablo 14. Deney grubunda yer alan katılımcıların 1 olarak kodlanan "Çalışma sürecinde kullanılan öğretim yöntemi ve yapılan deneyler biyoloji alanına yönelik bilişsel özelliklerinizi nasıl etkiledi?" sorusuna verilen cevaplara ait bulgular	45
Tablo 14a. Deney grubunda yer alan katılımcıların 1A olarak kodlanan " Çalışma sürecinde kullanılan öğretim yöntemi ve yapılan deneyler size sunulan bilgilerin öğrenilmesi, hatırla tutulması, günlük hayatta kullanılması ve yeni durumlara uyarlanması gibi konularda sizi nasıl etkiledi?" sorusuna verilen cevaplara ait bulgular	46

Tablo 14b. Deney grubunda yer alan katılımcıların 1B olarak kodlanan " Çalışma sürecinde kullanılan öğretim yöntemi ve yapılan deneyler önceki bilgilerinizle yeni öğrendiğiniz bilgileri karşılaştırma ve değerlendirme konusunda ne gibi katkılar sağladı?" sorusuna verilen cevaplara ait bulgular	47
Tablo 14c. Deney grubunda yer alan katılımcıların 2A olarak kodlanan " Bu çalışmalardan yapılmadan önce Biyoloji laboratuvarı hakkında ne düşünüyordunuz?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin bulgular	48
Tablo 14d. Deney grubunda yer alan katılımcıların 2B olarak kodlanan "Bu çalışmalar yapıldıktan sonra biyoloji laboratuvarı hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin bulgular	49
Tablo 14e. Deney grubunda yer alan katılımcıların 2C olarak kodlanan " Bu çalışmaların biyoloji laboratuvarını diğer öğrencilere de sevdireceğini düşünüyor musunuz? Neden?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin bulgular	50
Tablo 14f. Deney grubunda yer alan katılımcıların 2D olarak kodlanan "Bu çalışmalarda neleri yapsaydık yada yapmasaydık biyoloji laboratuvarını daha çok severdiniz?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin bulgular	50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Toulmin Argümantasyon Modeli Şematik Gösterimi.	18
---	----



ÖZET

Argümantasyon Tabanlı Biyoloji Laboratuvar Dersinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Oluşturma Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Biyoloji Laboratuvar Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi

Öztürk, İskender

Yüksek Lisans, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi

Prof. Dr. Mehmet Şahin

Bu çalışmanın amacı argümantasyon tabanlı fen öğretim yönteminin kullanıldığı biyoloji laboratuvar dersinin fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon oluşturma becerilerine, akademik başarılarına ve biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır.

Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen yöntemi benimsenmiş ve araştırma süreci bu doğrultuda tasarlanmıştır.

Çalışmanın örneklemini oluşturan Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim gören 48 öğrenci seçkisiz atama yoluyla deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubunda geleneksel grup çalışması yöntemi deney grubunda ise ATFÖ yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda deney grubu için Fen Bilgisi Eğitimi ABD okutulan Biyoloji Laboratuvarı I dersinde dönem boyunca yürütülen çalışmada ilk olarak Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri dersi kazanımları da dikkate alınarak ders programı ve çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Ders programı ve çalışma için uzman görüşleri alındıktan sonra deneme uygulamaları yapılmış ve gerekli düzeltmeler yapılarak kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Araştırmada kullanılacak ölçme araçları alanyazında var olan ölçeklerden seçilmiştir. Katılımcı grupların argümantasyon becerilerini belirlemek amacıyla Sampson ve Clark, (2006) tarafından geliştirilen Kaya ve diğerleri (2014) tarafından Türkçeye uyarlanan “Argümantasyon Testi” kullanılmıştır. Öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarını belirlemede Nuhoglu ve Yalçın (2004) tarafından geliştirilen laboratuvara yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Gruplar arasında kalıcılık farkı ölçümünde kullanılacak akademik başarı testi, Kırıktaş (2013) tarafından geliştirilmiştir. Çalışmanın nitel veri toplama aracı olan görüşme soruları ise araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Verilerin çözümlenmesi sürecinde SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda katılımcılardan elde edilen veriler normal dağılım göstermediğinden dolayı parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Grupların ön test Akademik Başarı Testi (ABT) puanları arasında anlamlı fark oluşmadığı görülmüş, buna karşın grupların son test ABT puanları arasında anlamlı farkın ($p<0,05$) olduğu ve bu farkın deney grubu yönünde pozitif olduğu belirlenmiştir. Grupların kendi içlerinde ABT ön ve son test puanları arasında anlamlı fark gözlenmiş ve bu farkın son testler yönünde olduğu belirlenmiştir. Öte yandan grupların Argümantasyon Oluşturma Becerileri Testi (AROB) ön test puanları arasında anlamlı fark gözlenmiş ve bu farktan dolayı ANCOVA testi uygulanmış ve bu fark sabitlenmiştir. Katılımcıların AROB son testleri arasında anlamlı farkın olduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmüştür. Katılımcı grupların tutum ön ve son test puanları arasında anlamlı fark gözlenmezken, grupların içlerinde tutum ön ve son test puanları arasında anlamlı farkın olduğu bu farkın son testler yönünde pozitif olduğu görülmüştür. Çalışmanın nitel verilerini oluşturan deney grubundan 5 katılımcının yarı yapılandırılmış sorulara verdiği cevaplardan, katılımcıların bilişsel ve duyuşsal alanda farklı yönlerden gelişme gösterdiği ve ilgili yönleme yönelik olumlu tutumlar oluşturduğu anlaşılmıştır.

Sonuç olarak biyoloji laboratuvar uygulamalarında Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi (ATFÖ) yöntemi çalışması öğrencilerin akademik başarılarının artmasında, öğrencilerde laboratuvara yönelik olumlu tutum geliştirmek ve argümantasyon oluşturma becerilerinin gelişmesinde etkili bir yöntem olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Argümantasyon Tabanlı Öğrenme, Biyoloji Laboratuvarı

ABSTRACT

The Effects Of An Argumantation Based Biology Laboratory Course On Pre-Service Science Teachers'ability to Create Arguments, Academic Achievement And Attitudes Toward Biology Laboratory Course

Öztürk, İskender

Master, Primary Science Education

Prof. Dr. Mehmet Şahin

The purpose of this study was to investigate the effects of argumantation based biology laboratory practice on pre-service science teachers' ability to create arguments, academic achievements, and attitudes towards laboratory.

In this study, pre-test post-test quasi-experimental research design was used.

The study's sample consists of pre-service science teachers enrolled in Dokuz Eylül University Buca Faculty of Education Science Education Department. Sample was divided into experimental and control group with random selection. In control group traditional groupwork method was used and in experimental group argumantation based science learning was used. Within this scope, course program and worksheets were prepared by considering Turkish Ministry of Education's 6,7 and 8th grade objectives. The content were examined by experts and used in a pilot study, then requested changes were made during the semester in Biology Laboratory I course.

Data collection tools were chosen from the literature. In order to measure participants' ability to create arguments, Argumentation Test, which developed by Sampson & Clark (2006) was used. In order to measure participants' attitudes towards laboratory a scale developed by Nuhoğlu and Yalçın (2004) was used. In order to measure participants' academic achievement, Academic Achievement Test developed by Kırıktaş (2013) was used. Open ended questions used as study's qualitative data collection tool were developed by the researcher.

Data were analyzed using SPSS 20.0 program. As a result of the analyses, no significant difference was found between pre-test ABT scores of the groups. However, it was determined that there was a significant difference ($p < 0,05$) between groups in the final test ABT scores. There was a significant difference between ABT pre- and post-test scores within

groups themselves and it was determined that this difference was in the direction of final tests. On the other hand, there was a significant difference between the AROB pre-test scores of the groups and ANCOVA tests were applied because of this difference and this difference was fixed. A significant difference was found between participants' AROB post tests and this difference was positive for the experimental group. No significant difference was found between groups' pre test attitude scores, however significant differences were found in both groups' pre test- post test attitude scores. From the answers of 5 participants to the open-ended questions, it was concluded that, participants understood and shown that the cognitive and emotional subdivision developed from different directions and formed positive attitudes towards laboratory.

As a result, it can be said that; ATFÖ method in biology laboratory applications may be effective in the improvement of academic achievement of students, the attitudes of students towards laboratory and the development of argumentation skills.

Keywords: Science Education, Argumantation Based Learning, Biology Laboratory.

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

İnsan etrafındaki olayları ve bu olayların meydana gelme biçimlerini sorgulamasıyla ve gözlemlemesiyle elde ettiği verileri çeşitli akıl yürütme süreçlerini kullanarak işlemesiyle bilgiyi oluşturur. Bilginin elde edilme sürecinde, birey gerek kendi iç dünyasında gerekse etrafındaki diğer bireylerle meydana getirdiği bilgiyi çeşitli süreçlerden geçirerek anlamlaştırır, netleştirir ve ispatlama yoluna gider (Aktamış ve Hiğde, 2015; Kuhn, 1992). Bu döngü hep böyle süregelmektedir (Darling-Hammond, 2008).

İnsanlık tarihi boyunca var olan, süregelen ve insan var olduğu sürece de devam edecek olan bu döngü, insanlığın ortak mirası olan bilginin temel kaynağıdır. Merak ve sorgulamalar sonucunda insan çevresiyle aktif olarak etkileşim yaşamış ve bu etkileşimin nihayetinde bilgiyi yapılandırarak elde etmiştir. Günümüzde ise teknolojik gelişmelere de bağlı olarak var olan bilgi hızla artmış, öğrenilmesi ve öğretilmesi zorlaşmıştır. Bu nedenle bilimsel bilginin kullanılması, öğrenilme ve öğretilmesinde çok çeşitli yöntemler-teknikler geliştirilmiş ve kullanılmıştır (Şişman, 2011).

Geçmişte ezberletmeye dayalı ve öğretici merkezli olan bu yöntemler, yerini yapılandırmaya, anlamlandırmaya, sorgulamaya ve argüman oluşturmaya dayalı olan ve öğreten yerine öğreneni temel alan yöntemlere bırakmıştır. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB, 2013) programında da araştırma sorgulama süreci sadece “keşfetme, çalışma ve deney yapma” olarak değil “iddia üretme, ortaya koyma ve bu iddiayı gerekçelendirerek argüman oluşturma” süreci olarak da yorumlanabilir (MEB, 2013).

Bu süreçte bilimsel bilginin ne oranda kazandırılabilceği merak edildiğinden, Argümantasyon tabanlı fen öğretimine (ATFÖ) doğru yönelim olmuş ve yöntemin etkileri tam olarak bilinmediğinden bu yöneme ilişkin araştırmalar yapılmasına gereksinim duyulmuştur (Memiş, 2017).

1.2. Amaç ve Önem

1.2.1. Araştırmanın Amacı

Bilginin üstün güç ve hakimiyet olarak kabul edildiği 21. yüzyılda, karmaşık bilgiler ve kavramlar içerisinde ihtiyaç duyulanı seçebilen, tümünden gelim ve tüme varım yaparak parçaları bir araya getirebilen, sezgi gücü, empati yeteneği ve anlayışı gelişmiş, sosyal,

kültürel ve siyasal kimliği olan bireylere ihtiyaç vardır (Aslan, 2014; Öğreten ve Uluçınar-Sağır, 2014).

Bireylerin neyi-nasıl öğrendiği, hangi bilimsel ve sosyal becerileri kazanmaları gerektiği giderek önem kazanmaktadır. 21. yüzyıl becerileri olarak karşımıza çıkan beceriler bireylerin kavramaya yönelik doğru akıl yürütmesi, karmaşık birçok seçenek arasından uygun olan seçeneği seçmesi ve seçimde doğru kararlar vermesi, daha etkili çözümler üretmeye ve farklı bakış açılarını netleştirmeye yönelik sorular belirlemesi ve sorması, problem çözmek ve soruları cevaplamak üzere bilgiyi sınırlandırması, çözümlemesi ve birleştirmesidir. Fen eğitimi ile bireylere bu becerileri kazandırmak, kendisini ve çevresini anlamasına yardımcı olmak amaçlanmaktadır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Argümantasyon tabanlı öğrenmede tamamıyla öğrenen aktiftir. Öğretici yalnızca rehber ve yol gösterici durumundadır. Argümantasyon, benzer ya da farklı görüşlere sahip bireylerin, bir problemi çözüme kavuşturma, bilimsel bir veri ile iddia oluşturma, iddiayı gerekçesi ile destekleme ve kanıtlama, bilimsel bir konuda eleştiride bulunma, düşünceleri değerlendirme süreci ve bu sürecin değerlendirilmesi neticesinde meydana gelen bilişsel kazanımlar olarak ifade edilebilir (Thoron ve Myers, 2012).

Bu çalışmada Argümantasyon tabanlı fen öğretimi yöntemi uygulanmıştır. Çalışmada ön test-son test yarı deneysel yöntem benimsenmiştir. Çalışma, bu doğrultuda hazırlanan çalışma yapıları ile ve yapılan deneylerle desteklenmiştir. Katılımcıların bu yöntem ile bilimsel bilgiyi daha kolay ve kalıcı olarak öğrenmesi ve yöntemin ilk defa kullanılması açısından katılımcılarda merak uyandıracağı düşünülmüştür. Aynı zamanda bu merak sayesinde derse yönelik ilgi ve katılımın artacağı düşünülmüş ve biyoloji laboratuvar dersine karşı olumlu tutum sergileneceği ve bu bağlamda da akademik başarının artması beklenmiştir.

Bu çalışmada argümantasyon tabanlı fen öğretim yönteminin kullanıldığı biyoloji laboratuvarı dersinin, fen öğretmen adaylarının argümantasyon oluşturma becerilerine, akademik başarılarına ve biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır.

Bu hedefler doğrultusunda öğretmen adaylarının günlük ve akademik hayatta karşılaştıkları problemleri daha iyi sorgulama, eldeki verilerle iddia üretme, iddiaları gerekçelendirme ve kanıtlama ve problem çözme becerisi kazanması bunun yanı sıra akademik başarılarının artması ve biyoloji laboratuvar uygulamalarına yönelik olumlu tutum geliştirmeleri beklenmektedir.

1.2.2. Araştırmanın Önemi

Fen bilimlerinde elde edilen yeni bilgilerin, toplumların teknolojik gelişimine ve üretkenliklerine yön vermesi, bu yeni bilgilerin birçok problemi yanıtlaması ve birçok konuyu aydınlatması, fen eğitiminin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Cochran-Smith, Barnatt, Friedman ve Pine, 2009). Bu bağlamda, eğitim alanında gelişmiş milletlerin eğitim sistemlerine bakıldığında, fen eğitime çok fazla önem verildiği net olarak görülmektedir (Zion, Cohen ve Amir, 2007).

Bu bilgilere bakılarak toplumumuzun çağdaş medeniyetler seviyesine ulaşması ve eğitim kalitemizin artmasını sağlamak için Fen ve Teknoloji öğretiminin çok önemli olduğunu söyleyebiliriz. Bunun yanı sıra, günlük hayatın da fen ve teknoloji ile iç içe olduğu düşünülebilir. Toplum oluşturulan bireylerin günlük hayatlarını sorunsuz ve kolay bir şekilde devam ettirebilmelerinde alacakları fen ve teknoloji eğitiminin önemli bir yeri olduğu söylenebilir (Cochran-Smith ve diğ., 2009).

Bütün bu bilgilere dayanarak fen bilimleri öğretiminin kaliteli olduğu toplumların gelişmiş ve bunun yanı sıra, etkili ve akılcı fen bilimleri eğitimi alan bireylerin rahat ve kolay bir yaşam süreçleri savunulabilir (Demirbağ ve Günel, 2014; Van Eemeren, Garssen, Krabbe, Snoeck Henkemans, Verheij ve Wagemans., 2014). Ayrıca fen bilimleri eğitime etkili ve aktif şekilde katılan bireylerin problemi doğru belirleme, bilgiyi yapılandırma ve diğer bilgilerle olumlu bağıntılar kurma becerilerinin bu eğitim sürecinde pasif olan bireylere göre daha iyi geliştiği farklı çalışmalarca desteklenmiştir (Günel, Kınır ve Geban, 2012).

Toplumsal yaşayan bireyler için öneminin tartışılmaz olduğu fen bilimleri öğretiminin temel amacı, bireyin bilgileri kabullenme yerine sorgulayarak ve böylelikle yapılandırarak kavramasıdır (Talim ve Terbiye Kurulu (TTK), 2013). Ayrıca yapılan bir araştırmaya göre fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri de eleştirel akılcı düşünme yeteneğini geliştirmek ve pozitif düşünen, bilimi seven insanlar yetiştirmektir (Berry, Depaepe ve van Driel, 2016). Bu bağlamda amaç, sorgulayan, pozitif düşünce ve öneriler geliştirerek fen ve teknoloji üreten bireyler yetiştirmekse öncelikli olarak yapılması gereken, bu vasıflara sahip fen eğitimcilerini yetiştirmektir (TTK, 2013).

Fen bilimleri öğretiminde uygulama derslerinin önemini vurgulayan yeni fen bilimleri öğretim programı laboratuvar uygulamalarını fen bilimleri dersinin önemli parçalarından biri olarak görmektedir. Uygun laboratuvar aktiviteleri ve çalışmaları; öğrencilerin, araştırma-sorgulama yapma, problem çözme ve akıl yürütme yeteneklerinin gelişiminde etkilidir (Uluçınar ve diğ., 2004).

Önceki yıllarda çoğunlukla sınıf ortamında gösteriye, sunuma dayalı gerçekleştirilen Fen Bilgisi Dersi ve uygulama etkinlikleri, yeni yayınlanan program (M.E.B, 2006) ışığında laboratuvar ortamında uygulamalarla desteklenerek yapılmaya başlanmıştır (Erdoğan, 2007).

Böylelikle de yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde şekillenen Fen Bilimleri Öğretim Programında deneyler ve aynı zamanda fen bilgisi laboratuvar uygulamaları önem kazanmıştır. Teorik ders saatleri azaltılarak uygulama saatleri artırılmış ve laboratuvar etkinlikleri ön plana çıkartılmıştır. Buna bağlı olarak fen eğitimcisinin laboratuvarında kullanacağı yöntem ve teknikler değişmiş, öğretici merkezli ve sunuş olmaktan çıkıp öğrenciyi merkeze alan ve bilgiyi doğru yapılandırmasını sağlayan yöntemlere dönüşmüştür (Ayas, 1995; Erdem ve Demirel, 2002).

Öğrencilerin ilgileri doğrultusunda ve bilimsel tartışma eğilimlerine katkıda bulunacak biçimde öğretimin argümantasyona dayalı olarak yapılması ve dizaynı, öğrencilerin bu süreçte oluşturacakları argüman kalitelerini arttırarak daha iyi ve donanımlı bir tartışmacı olmalarını sağlamaktadır (Osborne, Erduran, Simon ve Monk, 2001)

Öğretmen adaylarının argümantasyon modeli ile ilgili bilgi eksikliği, öğretim sürecini nasıl başlatıp sürdüreceğine ilişkin yetersiz planlama ve daha etkili ve kaliteli tartışma ortamlarının nasıl oluşturulacağına yönelik eksiklikler, öğretmen adaylarının bu yönetime alışkın olmaması, argümantasyonun etkili bir şekilde uygulanamadığını göstermektedir (Dori, Tal ve Tsaushu, 2003). Bu açıdan ele alındığında, bu çalışma için hazırlanan çalışma yapıtlarının, argümantasyon yöntemi ile süreç ve müfredata uygun düzenlenen deneylerin, fen öğretim sürecinde öğretmen adaylarına argümantasyona dayalı öğretim sürecini başlatmak ve sürdürmek için gerekli olan bilginin verilmesi, becerilerin kazandırılması ve bu yöntem ve öğretim süreci ile ilk defa karşılaşan öğretmen adaylarına kolaylık sağlaması açısından yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda fen eğitimcisinin fen bilgisi laboratuvarı uygulamalarını daha faydalı ve etkili bir hale getirerek laboratuvar derslerinde edinilen bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlayacak bu yeni öğretim yöntemlerini kullanması gerekmektedir. Fen bilgisi öğretmenin laboratuvar uygulamalarını etkili ve verimli yönetmesi için kullanacağı yöntemlerden biri de Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi Yöntemidir (Kaya, Çetin ve Erduran, 2014).

Öğretmen adayları süreç içerisinde, uygulanan argümantasyon modeli ile sadece biyoloji kavramlarını anlamayı ve tanımlamayı değil; gözlemleyerek, sorgulayarak ve sorular sorarak daha önceki bilimsel kurallarını ve bilgilerini yeni karşılaşılan durumlara entegre etmeyi öğrenir. Ayrıca çevresinde meydana gelen olaylar arasında bağlantı kurabilmeyi ve bu durumları ilişkilendirebilmeyi kavrar. Yapılan etkinlikler ile ilgili karşılaşılan durumlarda

iddia ve argüman oluşturabilmeyi, bu iddiaları gerekçelendirebilmeyi ve muhakeme yeteneklerini kullanabilmeyi öğrenmektedirler (Lawson, 2003; Tümay, 2008).

Akıl yürütme sürecinin bir parçası olarak bakıldığında argümantasyon, bilginin oluşturulması, temellendirilmesi ve yapılandırılması sürecinde aktif bir rol aldığı görülmektedir (Kuhn, 1993; Kutluca, 2012). Aynı zamanda argümantasyon, uygulanma aşamasında karşıt fikirlerin reddedilip çürütülmesi ve görüşlerin yansıtılması süreçlerini de kapsadığı için ileri düzey düşünme becerileri ve kavramsal değişim ile de yakından bağlantılıdır (Deveci, 2009; Karışan, 2011; Kelly ve Takao, 2002).

Bu yönden bakıldığında, bu çalışma için düzenlenen çalışma yapraklarının ve uygulanan argümantasyon tabanlı deneylerin, kavramsal anlamalara katkıda bulunacağı ve düşünmenin bir parçası olan davranışlara etki edeceği düşünülmektedir (Tekeli, 2009).

“Biyoloji Laboratuvarı” dersine yönelik alan yazında çok sayıda araştırma gerçekleştirilmiştir. Argümantasyon çalışmalarına bakıldığında, öğrencilerin bilimsel tartışma ve bilimsel yorum yapabilme becerilerine odaklanıldığı görülmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi lise ve üniversite öğrencileriyle ve öğretmenlerle de daha çok çalışma yapılmıştır (Memiş, 2017). Argümantasyon çalışmalarında daha çok öğrenci ve öğretmen adaylarının beceri düzeylerinin belirlemesi hedeflendiği için betimsel çalışıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmada Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine uygun hazırlanan çalışma yaprakları ve bu sürece paralel yapılan deneyler ile biyoloji laboratuvar dersi işlenmesinin, argümantasyon modelinin bu süreç içerisinde nasıl kullanılacağını göstermek açısından örnek teşkil edeceğine inanılmaktadır.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

1.3.1. Araştırmanın Problem Cümlesi

Biyoloji laboratuvar dersinde kullanılan argümantasyon tabanlı biyoloji laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının argümantasyon oluşturma becerilerine, akademik başarılarına ve biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

1.3.2. Araştırmanın Alt Problemleri

- 1) Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ve geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin Argümantasyon Oluşturma Becerileri Testi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ve geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin Akademik Başarı Testi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3) Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ve geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin Biyoloji Laboratuvar Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4) Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubunun Argümantasyon Oluşturma Becerileri Testi, Akademik Başarı Testi ve Biyoloji Laboratuvar Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 5) Geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin Argümantasyon Oluşturma Becerileri Testi, Akademik Başarı Testi ve Biyoloji Laboratuvar Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 6) Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ve geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin son testlerinde Argümantasyon Oluşturma Becerileri Testi, Akademik Başarı Testi ve Biyoloji Laboratuvar Dersine Yönelik Tutumları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 7) Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Argümantasyon Tabanlı Öğrenme yöntemine yönelik görüşleri nelerdir?

1.4. Sınırlılıklar

1. Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin, 2016-2017 öğretim yılı güz dönemi ile sınırlıdır.
2. Araştırma 48 Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. sınıf öğrencisi ve Biyoloji laboratuvarı dersi ile sınırlıdır.
3. Çalışmanın uygulama süresi güz dönemi boyunca haftada 2 saat ile sınırlıdır.
4. Çalışmada kullanılan çalışma yaprakları, Biyoloji Laboratuvarı ders kapsamı ile sınırlıdır.
5. Araştırmada elde edilen verilerin geçerliği, kullanılan ölçme araçlarının ölçme gücü ile sınırlıdır.
6. Araştırma, araştırmaya katılan 2.sınıf öğrencilerinin ölçme araçlarına verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

Araştırma aşağıda belirtilen varsayımlar doğrultusunda yapılmıştır.

1. Çalışma boyunca katılımcıların başka bir çalışmada yer almadıkları varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin veri toplamak için kullanılan ölçeklere samimi cevap verdikleri düşünülmüştür.
3. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çalışmayı etkileyecek şekilde birbirleriyle etkileşim kurmadıkları varsayılmıştır.
4. Araştırma sürecinde, çalışmayı yürüten araştırmacı deney ve kontrol grubundaki öğretim faaliyetlerini ön yargısız ve objektif yürütmüştür.
5. Uygulamayı yürüten araştırmacı, deney grubunun ders sürecinde etkinliklerde kullanılan argümantasyon modeli hakkında yeterli bilgiye ve donanıma sahiptir.

1.6. Tanımlar

Argümantasyon; bilginin sosyal bileşimini konu alan “epistemik” yapı, tutarlık ve sonuca ulaşmayla ilgilenen “analitik”, geçerli durumlar ve olasılığı ile ilgilenen “eleştirel” bir etkileşim şeklidir (Walton ve Sartor, 2013).

Toulmin (2003)’e göre argümantasyon kavramı: açıklayıcı bir sonucu, modeli veya tahmini destekleyip güçlendirmek ya da çürütmek için ileri sürülen teori ve kanıtların bir koordinasyonu olarak tanımlanmaktadır. Türkçeye bilimsel tartışma olarak çevrilen argümantasyon, bireylerin bir problem durumunu çözmek için iddialar ortaya atmaları ve bu

iddiaları destekleyen nedenler ileri sürerek fikirlerinin doğruluğunu karşı tarafa ispatlama süreci olarak ifade edilebilir (Clark, D'Angelo ve Menekse, 2009).

İddia: Bu ana konu, tez, kontrol fikridir. İddia doğrudan belirtilebilir (genellikle bir metnin ilk kısmında, ancak bazen özellikle etki için Son kısımda belirtilir) veya iddia ima edilebilir. Başka bir deyişle bireyin sahip olduğu bakış açısını yansıtan ifade, sonuç, fikir veya görüştür (Walton ve Sartor, 2013).

Veri (data), iddiaya temel teşkil ettiğimiz gerçeklerdir başka bir deyişle konuya dayalı kanıtları veya akıl yürütmeyi kapsayan zemindir. Veri iddianın dayandığı gerçekler veya iddiayı destekleyen gerçeklerdir (Abell, Rogers, Hanuscin, Lee ve Gagnon, 2009).

Garanti (warrants), iddia ve veri (zemin) arasında genel, hipotetik ifadelerle kurulan bir köprü niteliğindedir yani hareketimizi veriden iddiasına kadar yetkilendiren beyandır (Toulmin, 1958). Garanti verilerin bizi nasıl iddiaya götürdüğünü açığa çıkaran ifadeler bütünüdür (Johnson, 1996).

Garanti, tartışmacının verilerden yola çıkarak iddiaya ulaşılmasını sağlayan varsayımlardır. Başka bir ifade ile garanti eldeki kanıtın somut ve geçerli bir kanıt olduğunun onaylanabilmesinde kullanılan temel prensip veya ilkelerdir (Toulmin, 2001).

Destek: Belirli gerekçeleri doğrulayan temel varsayımlar, varsayımın temelindeki kesin olmayan açıklamalardır. Bunlar, iddiayı desteklemek için verilen nedenlerdir, kanıt, veri, argümanlar veya zeminler olarak bilinir. Argümanda sunulan gerekçeyi temellendirmek için sunulan geçerliği genel olarak kabul gören kuramsal ifadeler ya da temel varsayımlardır. Garantinin kabul edilebilirlik ölçüsünü ve otoritesini destekleyen genel şartlardır (Hitchcock ve Verheij, 2006).

Gerekçe; veriler sonucu ortaya atılan ya da ulaşılan iddia veya sonuçlar arasındaki bağlantıyı açıklayan nedenler kurallar, prensiplerdir. Veri ve iddia arasındaki ilişkiyi desteklemek için kullanılan ifadelerdir (Oral, 2012).

Niteleyici; iddiaların doğru olarak alındığı belirli durumlardır, bunlar iddiaya sınırlamalar sunar. İddianın geçerli olduğu genel şartları ifade eder. Niteleyen tartışmanın gücünü veya kesinlik ölçüsünü belirten sözcüklerdir (Russell, 1983).

Çürütücü; iddianın doğru olmadığını gösteren spesifik durumlardır. Bir diğer ifade ile çürütücü, garantinin geçerli olmayacağı şartları, iddiaların bilimsel olarak uygulanabileceği kısıtlamaları kabul eden, durumları tanımlayan ifadelerdir (Oral, 2012).



1.7. Kısaltmalar

NRC: Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi

ABT: Akademik Başarı Testi

ATFÖ: Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi

AROB: Argümantasyon Oluşturma Becerileri

Ö.A: Öğrenme Alanı

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

ATBÖ: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme

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

TTK: Talim Terbiye Kurulu

LAB: Laboratuvar

ARK: Arkadaşları

Diğ: Diğerleri

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fen Eğitimi

Fen, çocukların yaşamını zenginleştiren ve renklendiren bir bilimdir. Bütün çocuklarda doğuştan gelen inceleme, gözlem yapma, bir şey bulma (keşfetme) merakı vardır ve çocuklar bundan zevk alırlar. Fen dersi öğretme ve öğrenme sürecinde öğrencilerin doğal merakının beslenmesi ve etrafında olup bitenleri keşfetmesi sağlanmalıdır. Bu merakın ve zevkin bireyde erken yaşlarda oluşturulması bireysel ve bilişsel gelişime önemli katkılar sağlar. Bu sayede bireyler, yaşamdaki örnekleri yakalama ve gözlenmiş olaylardan elde edilen temel kanunları keşfetme yeteneğini geliştirmiş olur. İlköğretim düzeyinde verilen fen eğitimi ile öğrenciler, fene ilişkin bilgilerin ortaya çıkmasını destekleyen temel kavram, ilke, yasa ve kuramları anlama ve uygulama, bilimsel sorgulamayı destekleyen nedenleri bilme ve uygulama, bilimsel çalışmaların yapısını bilme, bilimsel gelişmenin tarihini, fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkilerin içinde gerçekleştiği sosyal, kültürel ve tarihsel bağlamı bilme fırsatını elde ederler (Acar, Tola, Karaçam ve Bilgin, 2016; Bybee, Carlson- Powell ve Trowbridge, 2008).

Fen bilimleri sürekli artarak ve güçlü bir şekilde toplumların geçirdiği ve halen devam eden evrimini ve gelecekteki gelişimini derinden etkilemektedir. Başka bir deyişle, fen bilimlerinde meydana gelen gelişmeler, yeni kavram ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu tartışmasız bir gerçektir. Bu pozitif durumlar fen bilimlerinin ve bu dersin eğitimdeki yerinin öneminin gün geçtikçe artmasına ve bütün dünya uluslarının fen bilimlerinin geliştirilmesine önem vermesine yol açmaktadır (Alvermann, 2004; Cohen, Manion ve Morrison, 2002; Özmen, 2004).

Tatar'a göre (2006) fen eğitimi öğrencilerin, hayatları boyunca yararlı olacak bilgileri öğrenmelerini ve bu bilgiler ışında beceriler edinmelerini, eleştirel ve kritik düşünmeyi, problemlere çözüm bulmayı ve karar almayı öğrenmelerini sağlayarak, yaşam kalitelerini artırır, çevresel sorunlara karşı merak ve duyarlılık gibi tutumlarını geliştirerek, yapılan çalışma ve faaliyetlerde sorumluluk almalarını sağlar. Bilim okur-yazarlığına sahip vatandaşların oluşturduğu evrensel bir topluma katılımlarına rehberlik eder.

Etkili ve güçlü bir fen eğitimiyle öğrenci bilgiyi kendisi araştırıp sorgular, araştırma-sorgulama süreci sonunda elde edilen bilgiyi geçmiş tecrübeleriyle şimdiki arasında bağ kurarak yorumlar, edindiği bilgiyi günlük hayatında da uygular ve bu bilgiler ışığında karşılaştığı problemleri çözer. Grup çalışmalarında kendi rolünü tanımlar, sorumluluk duygusunu geliştirir, paylaşmayı öğrenir ve kendini ifade etme becerisi kazanır. En önemlisi, öğrenciler fen okur-yazar bireyler olarak yetişirler (Cetin ve ark., 2016; Krajcik, Blumenfeld, Marx ve Soloway, 1994).

Bu önemle birlikte, ayrıca günümüzde yoğun bir bilgi potansiyelinin olduğu düşünülürse, fen eğitiminde farklı yaklaşımların oluşması kaçınılmaz olmuştur. Bu sebepten dolayı gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabasıdadır (Çinici, Özden, Akgün, Karabiber ve Deniz, 2014; Demirel, 2015; MEB, 2004).

Bu bağlamda öğrencilere fen bilimleri ile ilgili temel bilgileri ve becerileri kazandırarak, öğrencilerin edindiği bu bilgiler ışığında, içinde bulundukları ve yaşadıkları çevreyi iyi bir şekilde gözlemlemelerini, sorgulamalarını ve olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurmalarını sağlamak amaçlanmalıdır. Bu da öğrencilere üst düzey zihinsel süreçlerin kazandırılmasıyla mümkün olacaktır (Çetin, 2014).

Fen bilimlerinin gerek yapısının ve gerekse içeriğinin diğer bilim dallarından farklı olması öğretiminin de farklı olmasını gerektirir. Fen ve teknoloji, öğretmen ve öğrenci iletişiminin en kolay kurulabileceği bir iletişim ortamı yaratır. Çocuğun yaşantılarını kendine has çerçevesi içerisinde değerlendiren, yaşamdan aldığı ve kendine kimlik kazandıran izlenimleri, bilgi ve beceri seviyesine çıkarmasında en etkin mekanizmaları sağlayan bir derstir. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri onların gelecekteki hayatını kolaylaştırır (Günel ve ark., 2010; Kaptan ve Korkmaz, 1999; Kaya, 2012).

İlköğretimde ve Orta öğretimde, öğrenenlerin fen ve teknoloji okuryazarlığına ulaşmaları için belirlediği Fen ve Teknoloji Dersi öğretim programının amaçları aşağıdaki biçimdedir:

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,

4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanları bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak (MEB, 2018).

Laboratuvarda yapılan uygulamalar, fen eğitimi için önemli konulardandır. Çünkü birey fen eğitimi ile edindiği bilgileri laboratuvar dersleri ile uygulama fırsatı yakalayacak ve öğrenmenin kalıcılığını artıracaktır. Fakat yapılan çalışmalar sonucunda, öğretmenlerin laboratuvarda kullanılan malzeme bilgisi eksikliği ve çalışmalara katılan öğrenci sayısının fazlalığı, yetersiz ve eksik araç gereç gibi faktörlerden dolayı laboratuvar uygulamalarına yer vermemekte bunun yerine geleneksel yöntemle derslerini sürdürdükleri görülmüştür (Köklü, 2015; Uluçınar ve ark, 2004).

Fen eğitimi öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirmede önemli bir role sahiptir. Fen eğitimi sürecine argümantasyon yaklaşımının entegre edilmesi ile bireyler, bilimsel tartışmalara aktif olarak katılma şansı elde ederler. Bu süreç ile bireyler sorgulama ve iş birliği becerilerini de geliştirmiş olurlar. Bu becerilerin fene olan katkısının yanında bireylerin iyi bir vatandaş olma bilincini de kazanmalarına imkân verir. Bu çerçevede sosyal etkileşimin olmadığı ve farklılıkların ortaya çıkarılmadığı süreçlerin bireylere katkısı yoktur. Bu bağlamda fen derslerinde argümantasyona dayalı etkinliklerin yer alması ve bu yönüde uygun çalışmaların yapılması, öğrencilerin öğrenmiş oldukları kavramların yapılandırılmasında önemli rol oynayacaktır. (Arkün ve Aşkar, 2010).

Argümantasyon yaklaşımının sınıflarda uygulanması ve öğrencilerin bu yaklaşım ile feni öğrenmesi bekleniyorsa buna uygun olarak öğrenme ortamı tasarlanmalıdır. Bunun yanında öğrencilere bilimsel iddialarını araştırarak diğer akranları ile tartışabilecekleri demokratik bir ortam sağlanmalıdır. (Chin ve Osborne, 2010).

2.2.Argümantasyona Dayalı Laboratuvar Uygulamaları

Alan yazında, laboratuvarda sürdürülen derslerin ve laboratuvarda yapılan etkinliklerin öğrenci merkezli olarak yürütüldüğü ve bu yöntem ile beraber yenilikçi uygulamaların kullanılmasına önem veren pek çok çalışma bulunmaktadır (Aydın, 2011; Aydın ve Kaptan, 2013; Doymuş, Şimşek ve Karaçöp, 2007; Ogan, Bekiroğlu ve Eşkin, 2012).

Yapılan çalışmalardan bir kısmı laboratuvar uygulamaları sırasında argümantasyonu kullanmayı ele almıştır. Bu çalışmalarda argümantasyonun temel alındığı modeller, birbirleri ile benzerlik göstermekle birlikte sahip oldukları birtakım farklılıklardan dolayı farklı adlarla ifade edilmiş ve uygulamalarının yürütülmesine dair farklılıklar içeren çatılar sunulmuştur (Acar ve Tarhan, 2013; Alkan ve Erdem, 2013; Kaya, 2012;).

Hand, Keys, Prain ve Collins (1999) tarafından geliştirilen yöntemde, öğrenciler küçük gruplara ayrılır. Grup üyeleri işbirlikli çalışarak bir probleme, olaya ya da gözleme cevap aramaya, açıklık kazandırmaya çalışırlar. Bu işlemi yaparken, kendi amaçları doğrultusunda deney düzeneklerini tasarlayıp, ulaştıkları sonuçları belirlenen bir formatta diğer gruplarla paylaşır ve dönüt alırlar. Alınan geri bildirimler ışığında gruplar açıkladıkları ifadeleri yeniden değerlendirir ve farklı görüşleri açıklamaya çalışırlar.

Gruplardan sonuçlarını paylaşırken rapor, poster ve afiş hazırlamaları beklenir. Değerlendirme kısmı için bir değerlendirme ölçeği geliştirilmiştir. Değerlendirme ölçeğinde yer alan ifadeler, argümanların içerik, geçerlik, delillerin geçerliği ve argümanla uyumu gibi yönlerden değerlendirilmesine olanak sağlar. Bu ifadelere destek verecek afiş veya posterde ise soru, açıklama, açıklamayı destekleyen gerekçe ve deliller ile açıklama arasında nasıl bir bağlantı olduğunu ortaya koyan akıl yürütme kısımları vardır.

2.3.Argümantasyon

2.3.1.Tartışma Yaklaşımları

Tartışma 4000 yıl öncesinde bile var olan bir kavramdır (Johnson ve Blair, 1996).

Tartışma, birbirine benzerlik gösteren veya birbirinden bağımsız durumlara ve bakış açılarına sahip birey ve grupların, bir problemin nedenlerini araştırmak ve problemi çözmek, bir kavramı anlamak, değerlendirmek veya bir konuda karar vermek amacıyla alternatif bakış açılarını değerlendirmeye aldıkları süreç, bu süreç içerisinde yer alan işlemler bütünü ve ele

alınan değerlendirme sonucu ortaya çıkan bilişsel ürünlerdir (Driver, Newton ve Osborne, 2000).

Toulmin ve diğerlerinin (2003) bilim tarihini ve ilk bilimsel adımları inceleyen çalışmalarında, çoğu zaman incelenen bir fenomenle ilgili aynı verilerin farklı şekilde yorumlanmasıyla birden fazla yarışan teori öne sürüldüğünü görebiliriz. Bilim adamları bu teorilerden hangisini kabul edeceklerine karar verirken argümanların sağlamlığını temel alırlar (Özdem, Ertepinar, Çakıroğlu ve Erduran, 2013).

Aristo mantık alanına önemli katkılar sağlamıştır. 2400 yıl önce öğrencileriyle akademik tartışmalar yapan Pratogoras, münazaranın kurucusu olarak anılmaktadır. İlk üniversiteler arası münazara etkinliklerinin, İngiltere’de 1400’lü yıllarda Cambridge ve Oxford üniversiteleri arasında yapıldığı görülmektedir (Oral, 2012).

Frege’nin 1879’da informal mantıkla ilgili yaptığı çalışmalarla modern mantığa giriş yapmıştır ve buna karşın (Freely and Steinberg, 2000), ancak geçen yüzyılın ikinci yarısına kadar tartışmanın; klasik mantıkla sınırlı kaldığı görülmektedir. Neden, sonuç, delil, geçerlik, tümdengelim, tümevarım kavramları birçok mantıkçı için tartışmanın tanımını yapmak, tartışma öğelerini veya sürecini belirlemek veya değerlendirmek için yeterli olmuştur.

Van Emeren ve diğ. (1996) göre, argümantasyon; genellikle analitik argümantasyon, diyalektik argümantasyon ve retorik argümantasyon olmak üzere üç farklı biçimde tanımlanmıştır. *Analitik* argümantasyon mantık teorisi üzerine kuruludur ve bu mantık türünde bir dizi varsayımdan başlayıp tüme varım veya tümden gelimle sonuca ulaşılır. Bu tür tartışmalar imalar, kıyaslamalar ve yanlış düşüncelerden örnekleri kapsayabilir. *Diyalektik* argümantasyon *doğruluğu* delillerle kabul edilmemiş varsayımların sonuçlandırılmasını kapsar ve gündelik mantığın bir parçası olarak ifade edilir. *Retorik* argümantasyon, sözlü tartışmalardır. Dinleyiciyi ikna etmeye yönelik düzensiz tekniklerle sunulurlar. Diğer argümantasyon türlerine karşın retorik argümantasyonda, delillerin sunulması bir üstünlük olarak kabul edilir ve bilgi ile ikna etme üzerine yoğunlaşılır (Aktaran: Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000).

Eğitim literatürü incelendiğinde, argümantasyonun anlamı üzerine pek çok önemli vurgu vardır. Bir önerme veya eyleme yönelik bir neden ileri sürme olarak tanımlanmasıdır (Kuhn, 1992).

Johnson, (1996) 'a göre en geniş ve kapsamlı anlamı içinde mantık, delil veya öncüllerden bir sonuca yönelik olarak işlev yapan, akıl yürütmenin yapısını ve akıl yürütme ilkelerini içeren bilim dalıdır.

Mantık; düzgün ve doğru düşünme kurallarının ve bu kurallar çerçevesinde oluşan formların bilgisi olarak tanımlanabilir. Mantığın özel amacı, bilimsel, kanıtlanabilir ve mantıklı tartışmaları, mantıksız ve bilimden uzak tartışmalardan ayırt edebilmek ve belirli bir tartışmanın değerine karar verebilmek amacıyla uygun ölçütlere ulaşmaktır. Bu nedenle mantığın ana işlevi tartışmanın geçerliliğinin veya tartışmaların tutarlılık derecesinin test edildiği araçların (formların) geliştirilmesidir (Fisher ve Sayles, 1966; Ünal Çoban, 2013).

Mantıksal tartışma yaklaşımına göre mantık bilgisi, insanlara akıl yürütmeye yardımcı olur ve aynı zamanda tartışma sonrası ulaştığı sonuçları kontrol edebilmesinde yardımcı olabilir (Abell ve diğ., 2009).

Alvermann, (2004) 'na göre akıl yürütmenin türleri vardır; tümdengelsel akıl yürütmeyi temel alan mantık türü; dedüktif mantık, tümevarımsal akıl yürütmeyi temel alan mantık türüne indiktüf mantık ve pratik akıl yürütmeye dayalı mantığa ise deontik mantık adı verilir.

Secor, (1987) ise tartışmayı ürün olarak ifade eden mantıksal tartışma yaklaşımında, mantığı formal (tümdengelsel) ve informal (tümevarımsal) olmak üzere iki sınıfta ele almıştır.

Klasik mantık olarak da tanımlanan formal mantıktaki tartışmalar Aristoteles'in ifade ettiği mantık türüne uygun olan tümdengelsel (dedüktif) niteliktedir (Cohen, 1992).

Tümdengelim; bir dizi kurala dayanır. Sembollerin, küçük basamaklar içinde, sistematik olarak bir araya getirildiği formal bir sistemdir. Formal tartışma, temelinde, geçerli delillerden geçerli sonuçlar çıkarmayı gerektirmektedir (Sampson, Grooms ve Walker, 2011; Yıldırım, 1999).

Formal mantıkta üç temel ilke vardır (McFarland ve Parker, 1990), Özdeşlik ilkesi (bir şey kendisini yansıtır ve aynı zamanda kendisinin aynısıdır), çelişmezlik ilkesi (bir şey aynı zamanda hem doğru hem yanlış olamaz) ve üçüncü durumun olanaksızlığı ilkesi (bir şey ya doğrudur ya yanlıştır, üçüncü bir olasılık mümkün değildir).

Matematik veya bilimsel semboller gibi yapay bir dile dayandırılan formal mantıktaki tartışmalar ya geçerlidir veya geçersizdir (Verheij, 2009).

Fakat insanlar genellikle günlük yaşantılarında, formal mantığı değil, informal mantığı kullanmaktadırlar (Cevizci, 2000; Cho, 2001; Frege, 1948; Hançerlioğlu, 1989; Johnson ve Blair, 1987). Informal mantık, kurallarla, ilkelerle sınırlı değildir. Informal mantıkta tümevarımsal bir yol izlenir. Tümevarımla, bir dizi olgu veya gerçek sınıflandırılmaya, bunları tanımlayan genellemelere ulaşılmaya çalışılır. Tümevarımsal tartışmada, kurallar veya ilkeler, bizi her zaman geçerli sonuçlara ulaştırmayabilir (McFarland ve Parker, 1990).

Eşkin ve Ogan-Bekiroğlu (2007) ‘na göre de tümevarımsal mantıkta geçerlik söz konusu değildir; öncüllerle sonuçlar arasındaki ilişkiler zayıf düzeyde veya kuvvetli düzeyde olabilir; öncüllerin doğruluğu sonucun doğruluğuna tam bir güvence sağlamamakla birlikte ona, değişen derecelerde olasılık kazandırır. Bu sebeple bu tür tartışmalarda sonuçlar; değiştirilmesi olanaksız, kesin olan ifadelerle değil, olasılıklarla açıklanır. Tümevarımsal mantıkta örneklemin evreni temsil edecek yeterliliğe sahip olmalıdır ve bu dikkate alınması gereken bir basamaktır.

2.3.2.Toulmin'in Argüman Modeli

Toulmin öne sürdüğü mantıksal tartışma yaklaşımlarının, gündelik hayattaki tartışmaları açıklamada ve ifade etmede yetersiz kaldıklarını fark etmiştir. Bu sebeple geleneksel çıkarım tekniklerinden bağımsız olarak, çalışmalarını geçmişe yönelik akıl yürütme üzerine yoğunlaştırmıştır (Toulmin, 1958). Yaptığı çalışmalar sonunda Toulmin, günümüzde tartışma eğitiminde olduğu kadar, problem çözme, karar verme etkinliklerinde de yararlanılan tartışma modelini önermiştir (Çelik, 2010; Driver, Newton ve Osborne, 2000; vanEemeren, Grootendorst, Henkemans vd., 1996).

Model informal mantıkta tartışmanın nasıl algılandığına veya tanımlanacağına, tartışma kuramına ve tartışma eleştirisine ilişkin pek çok soruya yanıt vermektedir (Arlı, 2014; Avraamidou ve Zembal-Saul, 2010):

1. Tartışma kuramı: Tartışma kuramı nelerden oluşur?
2. Tartışma alanı: Tartışma nasıl bir çevre ve koşullar içinde yürütülür? Tartışanlar kimlerdir?
3. Tartışma süreci ve tartışma eylemi: Tartışma sırasında nasıl bir süreç işlemi söz konusudur? Tartışmada hangi faaliyetler yer alır?
4. Tartışma yapıları: Tartışma eylemlerini yöneten anlamsal tartışma birimleri nelerdir?
5. Eleştirme kuramı: Tartışma hangi ölçütlere göre değerlendirilmelidir? (Arlı, 2014; Avraamidou ve Zembal-Saul, 2010).

Toulmin'in tartışmaya ilişkin önemli görüşleri şöyle özetlenebilir:

- a) Tartışma; sosyal bir mana, ifade ortaya çıkarma çabasıdır.
- b) Tartışma dinamik ve etkileşim içinde olunan bir süreçtir.
- c) Tartışma “desteklenen iddialar” bütünüdür.
- d) Tartışma düşüncelerin sınanabilmesini sağlayan bir araçtır.
- e) Tartışmaya ilişkin özellikler tartışmanın içinde geçtiği bağlama göre belirlenir.

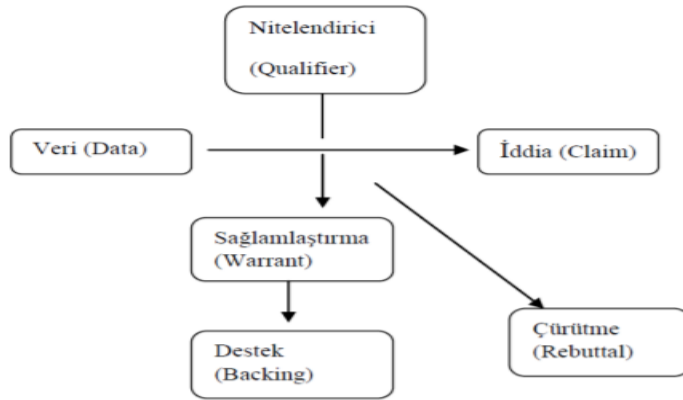
f) Her tartışma özel bir alan, konu altında incelenmelidir (Akkuş, Günel ve Hand, 2007).

Toulmin (2003)'e göre argümantasyon kavramı açıklayıcı bir sonucu, modeli ya da tahmini desteklemek ya da çürütmek için ortaya atılan teori ve kanıtların bir koordinasyonu olarak tanımlanmaktadır. Türkçeye bilimsel tartışma olarak çevrilen argümantasyon, bireylerin bir problem durumunu çözmek için iddialar ortaya atmaları ve bu iddiaları destekleyen verilerle fikirlerinin doğruluğunu karşı tarafa ispatlama süreci olarak ifade edilebilir.

Argümantasyon yaklaşımında temel alınan modellerden biri Toulmin modelidir. Bu modelde veri, iddia, gerekçe, destekleyiciler, çürütenler ve nitelendiriciler gibi temel alanlar vardır. Bu modelde Toulmin; bir iddiadan ve iddiasını desteleyen verilerden ve veriler ile iddia arasındaki gerekçelerden, gerekçeleri kuvvetlendiren desteklerden ve son olarak çürütücülerden oluşan bir model ortaya koymuştur (Verheij, 2009).

Stephen Toulmin, argümanın kullanımları, mantık ve argüman üzerine yaptığı çalışmalarda bir argümanın gerekli kısımlarını, üç büyük kısım, olarak belirlemiştir.

Üç ana bölüm iddia, destek ve (garantiler) varantlardır.



Şekil 1: Toulmin Argümantasyon Modeli Şematik Gösterimi (Simon, Erduran ve Osborne, 2006).

İddia: Bu ana konu, tez, kontrol fikridir. İddia doğrudan belirtilebilir (genellikle bir metnin ilk kısmında, ancak bazen özellikle etki için Son kısımda belirtilir) veya iddia ima edilebilir. Başka bir deyişle bireyin sahip olduğu bakış açısını yansıtan ifade, sonuç, fikir veya görüştür (Walton ve Sartor, 2013).

Veri (data) gerçekleri, iddiaya temel teşkil ettiğimiz gerçeklerdir başka bir deyişle konuya dayalı kanıtları veya akıl yürütmeyi kapsayan zemindir. Veri iddianın dayandığı

gerçekler veya iddiayı destekleyen gerçeklerdir (Abell, Rogers, Hanuscin, Lee ve Gagnon, 2009).

Garanti (warrants), iddia ve veri (zemin) arasında genel, hipotetik ifadelerle kurulan bir köprü niteliğindedir yani hareketimizi veriden iddiasına kadar yetkilendiren beyandır (Toulmin, 1958). Garanti verilerin bizi nasıl iddiaya götürdüğünü açığa çıkaran ifadeler bütünüdür (Johnson, 1996).

Garanti, tartışmacının verilerden yola çıkarak iddiaya ulaşılmasını sağlayan varsayımlardır. Başka bir ifade ile garanti eldeki kanıtın somut ve geçerli bir kanıt olduğunun onaylanabilmesinde kullanılan temel prensip veya ilkelerdir (Toulmin, 2003).

Destek: Belirli gerekçeleri doğrulayan temel varsayımlar, varsayımın temelindeki kesin olmayan açıklamalardır. Bunlar, iddiayı desteklemek için verilen nedenlerdir; kanıt, veri, argümanlar veya zeminler olarak bilinir. Argümanda sunulan gerekçeyi temellendirmek için sunulan geçerliği genel olarak kabul gören kuramsal ifadeler ya da temel varsayımlardır. Garantinin kabul edilebilirlik ölçüsünü ve otoritesini destekleyen genel şartlardır (Hitchcock ve Verheij, 2006; Kardeş, 2013; Keys ve diğ., 1999).

Gerekçe; veriler sonucu ortaya atılan ya da ulaşılan iddia veya sonuçlar arasındaki bağlantıyı açıklayan nedenler kurallar, prensiplerdir. Veri ve iddia arasındaki ilişkiyi desteklemek için kullanılan ifadelerdir (Oral, 2012).

Niteleyici; iddiaların doğru olarak alındığı belirli durumlardır, bunlar iddiaya sınırlamalar sunar. İddianın geçerli olduğu genel şartları ifade eder. Niteleyen tartışmanın gücünü veya kesinlik ölçüsünü belirten sözcüklerdir (Kunna, 2010; Russell, 1983).

Çürütücü; iddianın doğru olmadığını gösteren spesifik durumlardır. Bir diğer ifade ile çürütücü, garantinin geçerli olmayacağı şartları, iddiaların bilimsel olarak uygulanabileceği kısıtlamaları kabul eden, durumları tanımlayan ifadelerdir (Oral, 2012).

Bir başka deyişle tartışanın iddiası ve verisine dayanak olan garantiler ortaklaşa paylaşılan ve inanılan değerler olmadığında destek ögesi tartışmayı güçlendirebilir. Destek verileri veya iddiayı destekleyen her şey olabilir. Eğer garanti yeterince açık değilse veya dinleyen tarafından hemen kabul edilemiyorsa, desteklemek gereklidir (van Eemeren vd., 1996).

Bir iddianın desteği; gerçekler ve istatistikler, uzman görüşleri şeklinde olabilir. Örnek olarak ise, açıklamalar ve mantıksal akıl yürütme verilebilir. Destek “Yazar, iddiada okuyucuyu ikna etmek için neler söylemektedir?” diye sorularak öğrenilebilir (Marshall, 1989).

İddia, veri ve gerekçe, bir argümanın temel bileşenleri olarak sayılabilir. Bunlar bir argümanın temelini oluşturmaktadırlar. Daha kompleks bir argümanda temel bileşenlerin

yanında destekleyici, sınırlayıcı ve reddediciler bulunmaktadır. Bunlar bir argümanın geçerliliğine ve kalitesine katkıda bulunurlar (Taşkın, 2008).

İyi bir argüman için dilsel gelişim göz ardı edilmemelidir. Çünkü ortaya atılan bir iddianın ikna gücü retorik ile ilişkilidir. Öğrencilerin kavramlaştırma yeteneği arttırılmalı ve bilimsel metinlerin çözümlenmesi de yapılmalıdır. Bu durum öğrencinin argümanını daha iyi açıklamasına yardımcı olacaktır (Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012; Kutluca, 2012)

2.3.3.Toulmin'in Argümantasyon Modeli'nin Yararları

Toulmin'in bu modeli tartışma öğretiminde olduğu gibi aynı zamanda tartışmayla öğrenmede de kullanılabilecek işlevselliğe sahip bir modeldir. Geometrik-matematiksel yapıdan başlanarak hukuk-bilimsel yapıya geçiş bazı eğitimsel avantajları da beraberinde getirmektedir (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2008; Leeman, 1987; Pfau, Thomas ve Ulrich, 1987; Reike ve Sillars, 1984; Reznitskaya ve Anderson, 1998; Toulmin, 1958):

- a) Öğrenenler, tartışmacılar bu model aracılığıyla tartışma sürecine sadece tanıklık etmez aynı zamanda bu tartışma bütününe bir parçası haline de gelmektedirler.
- b) Hangi aşamada ve seviyede, hangi ve ne tür soruları sormanın daha uygun ve daha yararlı olacağını öğrenmektedirler.
- c) Öğrenenler tartışmayı, iddiaların değiştirilebileceği, eleştiriler yoluyla yeniden düzenlenebileceği, şekillendirilebileceği, sürekli olan bir süreç olarak algılamaktadırlar.
- d) Eleştirinin bir zıtlık, küçük düşürme göstergesi değil, argümantasyon sürecinin doğal bir parçası olduğunu görmektedirler.

Bütün bu avantajlar, tartışmanın, kazananın her şeyi alacağı bir anlık bir çaba olarak görüldüğü tartışma anlayışına tercih edilmelidir (Yakmacı Güzel, Erduran ve Ardaç, 2009).

Toulmin'in modelinin getirdiği diğer yararlılıklar aşağıda verilmiştir:

1. Sürecin yavaşlatılıp analizin gerçekleştirilmesini mümkün kılar.
2. Örtük varsayımların açık hale getirilmesine katkıda bulunur.
3. Argümantasyon sürecinin etkileşim içerisinde yapılan bir akıl yürütme, düşünme süreci olarak algılanmasını sağlar.
4. Tartışma becerilerinin kazandırılmasına ve geliştirilmesine katkıda bulunur.
5. Eleştirel bakış açısı ve sorgulamaya yönelik vizyon kazandırır (Erduran ve diğ., 2004; Leeman, 1987; Pfau, Thomas ve Ulrich, 1987; Reike ve Sillars, 1984; Toulmin, 1958).

Toulmin'in argümantasyon modeli herhangi bir alan-bağımsız niteliği ile çok çeşitli alanlara uyarlanabilir niteliğe sahiptir (Seibold, Poole, McPhee, Tanita ve Canary, 1981).

Bu model sayesinde üst-düzey tartışma becerilerinin öğretilmesine, tartışma öğretimi ve tartışma analizinde kullanılacak metinsel ve grafiksel yazılımların geliştirilmesine veya tartışma analizinde kullanılacak rehberlerin geliştirilmesine ışık tutabilir (Kelly, Druker ve Chen, 1998; Knudson, 1992; Reike ve Sillars, 1984).

Toulmin Argümantasyon Modeli'nin formal yapısal öğeleri belirlemede kullanışlı olduğu belirtilmiştir. Bu elde edilen bulgular, araştırma veya öğretim amacıyla model seçiminde amaca uygun ve çalışmayı destekler bir modelin seçilmesinin önemli olduğunu ifade etmektedir (Crammond, 1998; Duschl, Ellenbogen ve Erduran, 1997).

İkna edici yazma alanında yapılan çalışma sonuçları incelendiğinde, bu modelin tartışma analizi için uygun bir model olduğuna ulaşılabılır (Aldağ, 2005 a-b ; Lunsford, 2002).

Klasik mantığın; Aristo döneminden sonra çok fazla değişmediği veya gelişmediği göz önünde bulundurulduğunda, Toulmin'in modeli informal mantıkta önemli bir gelişme olarak ifade edilmektedir (Özer ve Özkan, 2012; Yerrick, 2000;).

Toulmin'in modeli yüzyıllar boyu süregelen formal mantığın egemenliğine yerinde bir eleştiri ve günümüzün ihtiyaçlarına daha iyi yanıt verebilecek farklı bir anlayış olarak algılanmaktadır. Tartışma becerilerinin kazandırılması için modelden yarar sağlanması uygun olabilir. Ancak model çok sayıda ve ciddi eleştiriler de almıştır. Getirdiği yararlar ve olumlu etkileri ile birlikte sınırlılıkların da bilinmesi, kuramın uygulamada etkili kullanılmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir (Türkoğuz ve Cin, 2014).

2.4.Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yöntemi

Alanyazında argümantasyonla ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde, argümantasyon odaklı öğretim yönteminin etkili öğrenme, eleştirel düşünme becerisi, üst düzey düşünme becerisi, argüman oluşturma becerisi, bilişsel düşünme becerileri gibi birçok becerinin yanında başarıya ve tutuma olan etkilerinin de incelendiği görülmüştür. Bunların incelendiği çalışmalardan bazıları şöyledir:

Argümantasyon, birbirine benzeyen görüşlere ya da farklı görüşlere sahip bireylerin, bir problemi çözüme kavuşturma, bilimsel bir veri ile iddia oluşturma, iddiayı gerekçesi ile destekleme ve kanıtlama, bilimsel bir konuda eleştiride bulunma, düşünceleri değerlendirme süreci ve bu sürecin değerlendirilmesi neticesinde meydana gelen bilişsel kazanımlar olarak ifade edilebilir (Thoron ve Myers, 2012). Bu yüzden öğrenciler öğrenme sürecinde aktif tutulmalı, öğrenciye araştırma-sorgulama fırsatı verilmelidir. Sınıfta argümantasyonu

destekleyen etkinlikler, bu doğrultuda işlenen dersler, öğrencilerin düşünme, tartışma, sorgulama, akılcı düşünme, eleştirel düşünme ve değerlendirme becerilerini geliştirmekte, dersi de sevdirmektedir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) araştırma ve sorgulama temel alınarak fikirlerin ortaya atıldığı, tartışıldığı, değerlendirildiği, soru-veri-iddia ve delil süreçleri ile argüman oluşturulduğu bir yaklaşımdır (Akkuş, Günel ve Hand, 2007). ATBÖ yaklaşımının sorgulama süreci ile beraber yazıya dökme işleminin yapıldığı etkili grup çalışmalarını bir araya getiren bir süreç olduğu ifade edilmektedir (Burke, Greenbowe, ve Hand, 2005; Burke, Hand, Poock, ve Greenbowe, 2005; Omar, 2004; Poock, 2005).

Yore (2000)'e göre Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı, öğrencilerin bilimsel çalışma yaparken muhakemelerini güçlendiren bir dizi yapı ve süreçten oluşmaktadır. Bu yapı ve süreçler, öğrencilerin merak ederek soru oluşturmalarına, sorulara cevaplar vererek veri elde etmelerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca sürecin veri toplama sürecinden sonra iddialar ortaya atarak, atılan bu iddialar için delil sunmalarına ve geçerli bir kritik yapmaya dayanan argüman oluşturmalarına olanak sağlamaktadır. (Keys vd., 1999).

Simon vd. (2006) yaptıkları çalışmada, 12 ilköğretim fen bilgisi öğretmeninin ATBÖ modelini sınıflarda nasıl kullandıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın başlangıcında öğretmenler hizmet içi kursa alınmışlardır ardından da okullarında gözlenmişlerdir. Veriler sene başında ve sene sonunda ses kayıtları ve video kayıtlarından elde edilmiştir. Böylece öğretmenlerin bilimsel tartışma konusundaki gelişimi tespit edilmiştir. Yapılan bu araştırmanın sonunda elde edilen bulgulara ve sonuçlara göre, araştırmaya katılan öğretmenlerin sınıflarında bilimsel tartışma faaliyetlerini kullandıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda kursa önemli ilgi gösterip büyük ölçüde gelişim gösteren öğretmenlerin sınıflarında yüksek kalitede argümanlar oluşturdıkları ortaya çıkmıştır.

ATBÖ yaklaşımına uyarlanarak yapılan uygulamaların öğrencilerin farkındalık bilincinin gelişmesinde, bilimi ve doğayı anlamada, düşünme sürecini geliştirmede, bilimsel bilgi ile alakalı verilerden anlam çıkarmada, bilimsel fikirlerini geliştirmede çok büyük etkisi olduğu iddia edilmektedir (Günel, Omar ve Hand, 2003). ATBÖ öğrencilerin; bilim öğrenme sürecinde merak ederek soru sormalarına, bu sorulara verilen cevaplardan sonra soru üretmelerine katkıda bulunur. Ayrıca kavramların tanımlanması, elde edilen cevaplar sayesinde iddia ileri sürülmesi ve desteklenmesi, bu iddiaların gerekçelendirilmesi gibi argümantasyon tabanlı aktivitelerin sürekliliğini sağlar. Süreç sonunda elde edilen bilgilerle geçmişteki bilgiler arasında bağlantılar kurmalarına ve düşünceleri için kanıt bulmalarına iten

araştırma tabanlı aktiviteleri destekler (Hand ve Keys, 1999; Hohenshell ve Hand, 2006; Lawrence ve Yore, 1999).

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının uygulandığı öğrenme ortamında öğretmen gözlemcidir. Ortaya atılan fikirler ve sorulardan alınan yanıtların desteğiyle elde edilen verilerle, ileri sürülen iddialar ve kanıtlar arasında öğrenciyi bağlantılar kurmasına teşvik eder. Diğer grup arkadaşlarının iddialarıyla karşılaştırma yapmasına fırsat sunar. Ayrıca ATBÖ yaklaşımı öğrencilere, elde ettikleri tecrübelerden sonra sürecin başındaki fikirlerinin nasıl değiştiğini ve geliştiğini göstermektedir (Hohenshell, 2004). Öğrenciler ATBÖ yaklaşımındaki kendi sorularını meydana getirme, akran grup tartışmalarına katılım ve yazma işlemiyle kavramlar arasında bağlantı kurma aktiviteleriyle anlamalarının arttığını ifade etmişlerdir. (Hand, Wallace ve Yang, 2004).

Sadler (2006) hizmet öncesi fen öğretmenlerinin bilimsel tartışma hakkındaki algılarını ve yeteneklerini araştırdığı özel durum çalışmasında, fen kursuna aldığı 17 katılımcıdan argümanlar oluşturmalarını istemiştir. Veriler kurs dokümanlarından ve öğrenci notlarından elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre katılımcılar fen derslerinde bilimsel tartışmanın kullanılmasının öğrencilerin kavram gelişimini arttırdığı fikrindedirler. Ayrıca öğretmen adayları argüman oluşturmada; özellikle iddiaların kanıta dayanan destekleri konusunda başarılı olmuşlar ve bunu kurs süresince sergilemişlerdir.

Öğrenilecek konular müfredat programı doğrultusunda belirlenirken, yani bilgi önemini korurken; öğrencilerin konulara ilgi, beceri ve var olan bilgileri doğrultusunda yaklaşımları sağlanır. Bilgi öğretmenin kendi öğrenme sistemi ile yapılandırılmış halinden çıkarılıp, ortaya konur; öğrenciler kendi öğrenme sistemleri ile bilgiyi yapılandırıp öğrenirler. Öğrenci pasif alıcı konumundan çıkarılır; soru soran, araştıran ve sorun çözen bir birey olur. Öğretmen ve öğrenciler, öğrenme ve ölçmenin kararlarını ortak alırlar. Böylece süreçte öğrencide aktif olarak rol oynar. Öğretmen kendi uygulamaları üzerine düşünen, araştıran, kendini yenileyen, dinamik kalan ve hala öğrenen bir bireydir. Kişisel deneyimlerini kullanarak, sınıf içindeki öğrenme ortamını gözleyerek ve değişik etkinlikler kullanarak, daha iyi öğrenme ortamları için yeni teknikler dener. Sınıftaki tek otorite ve her şeyi bilen kişi olmak yerine, öğrenmek için uygun ortam yaratmakla yükümlü, yol gösterici rehber konumunda bir kolaylaştırıcıdır (Yaman ve Yalçın, 2005).

Puvirajah (2007) tarafından yürütülen çalışmadaki katılımcılar beş fen öğretmeni ve 12 öğrencidir. Yapılan bu çalışmada ise öğrencilerin oluşturduğu argümanların geçerliğini ve kalitesini incelemeyi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrenci ve öğretmen

mülakatları, gözlemler, alan notları gibi araçlar kullanılmıştır. Uzun süreli araştırmalarında öğretmenin rolünün ne olduğu ve uzun süren araştırmalarda hangi bilimsel araştırma içeriğinin daha geçerli olduğu, öğrenciye sunulan argümanların doğasının ne olduğu ve öğrencilerin oluşturduğu argümanlar ile bu argümanların bilimsel geçerliği arasında nasıl bir ilişki olduğu sorularına cevap arayan araştırmacı bilimsel araştırma alışkanlığı kazanmanın, argümanların doğasına ve argümanları kullanmada bilgi teknolojileri araçlarının kullanımının yararlılığına işaret etmektedir. Öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerini arttırmada öğretmenlerin yardımına ihtiyacı olduğu belirtilmektedir. Kaliteli argümanlar oluşturmanın iddiaları destekleyen delil-açıklama ilişkilerine bağlı olduğu ve kaliteli argümanların bilimsel geçerliğinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Eğitimin temel hedeflerinden birisi de ezberlediği bilgiyi doğru cevap olarak öğretmene yineleyen çocuk yerine neyi öğrenmesi gerektiğini bilen, araştıran, nasıl öğreneceğini ve düşünmeyi bilen bireylerdir. En genel ifadeyle, öğretim bir üst düzeydeki ders veya sınıf için yahut sınavlar için değil, 21. yüzyılda hayatını idame etmek ve kaliteli getirileri olan bir işte çalışmak için yeterli olmayı hedefler (MEB, 2013).

Yeşildağ-Hasançebi ve Günel (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, ATBÖ yaklaşımının sosyo-ekonomik yönden zayıf olan bir yerleşim bölgesinde bulunan ilköğretim okulunda öğrenim gören 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin kimya konularındaki başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma verilerinden elde edilen bulgular, ATBÖ yaklaşımının maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığını, aynı zamanda öğrencilerin uygulama sürecinde yazdıkları ATBÖ raporlarından aldıkları ön test puanları ile son test puanları arasında son test lehine olumlu bir ilişki olduğu görülmüştür.

Kaya (2005) tarafından yapılan çalışma İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli, hareketli ve boşluklu yapısıyla ilgili akademik başarılarını anlama ile ilgilidir. Bu çalışmada da tartışma teorisine dayalı eğitim alan öğrencilerin, geleneksel yaklaşımla eğitim alan öğrenciler arasında yapılan analizler sonucu istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ve tartışma teorisine dayalı eğitim alan öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür.

Kaya ve Kılıç (2008); Toulmin'in tartışma modeline göre yaptıkları çalışmada, bir argümanı oluşturan öğelerin ve bu öğeler arasındaki ilişkilerin açıklandığı çalışmalarında, ilköğretim öğrencilerinin birtakım temel fen konuları kapsamında oluşturdukları argümanları, Toulmin'in argüman modeline göre analiz etmiş ve modele ait sınırlılıkları özetlemişlerdir. Çalışma sonucunda, tartışmaların öğrencileri meraklı ve çalışmaya aktif olarak katılım yaptığı,

derinlemesine anlamayı sağlayan açıklamalar oluşturmak için onları cesaretlendirdiği, hataları irdeleyerek gözden geçirmek ve doğru bir biçimde çözmek için öğrencilere ve öğretmenlere fırsatlar tanıdığı ortaya çıkmıştır.

Deveci (2009) çalışmasında, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerine maddenin yapısı konusunu geleneksel öğretim yerine “Bilimsel tartışma (argümantasyon) yöntemi” ile öğretmek argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin argümantasyon, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonunda elde edilen bulgulara argümantasyona dayalı öğretim dördü gruplar deney grubu öğrencilerinin bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde diğer gruplarla kıyaslandığında anlamlı bir farklılığa yol açmıştır. Tüm gruplarda çalışma için oluşturdukları argümantasyon seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde yükselme görülmüştür.

Hakyolu (2010) tarafından yapılan çalışmada ‘Hareket, Isı ve Sıcaklık’ konuları ile ilgili açık uçlu sorular sorularak fizik öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin argüman içeren fen derslerine katılımları değerlendirilmiştir. Uygulamadan elde edilen sonuçlarda ise öğrencilerin argüman içeren fen derslerine katılımları arttıkça bu derslerle ilgili argüman kalitelerinde artış olduğu belirlenmiştir. Ayrıca fen dersleriyle birlikte argüman ortamlarının artması öğrencilerin sınıf içinde aktif olup derse ilgi göstermeleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu ifade edilmiştir.

Ceylan (2010), biyoloji öğretmen adayları yaptığı çalışmada ile Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımını Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı dersinde uygulamıştır. Süreç sonunda bu yöntemin öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisinin olumlu olduğunu ortaya koymuştur. Analiz sonuçlarına göre deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın bulunduğunu ve sürecin verimli geçtiğini ifade etmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının çoğu ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların derste anlatılan konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu ve derse daha aktif katılmalarını sağladığını, dersin daha verimli ve sürecin faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilere uygulanan ölçekler ve yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ışığında, öğretmen adaylarının derste uygulanan ATBÖ yaklaşımına dayalı çalışmalara karşı genel olarak olumlu bir tutum sergilediklerini göstermiştir.

Günel ve diğerleri (2012) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğrenci ve öğretmen sorularının incelenmesinin ve genel soru sorma örüntüsü ile argüman oluşturma ilişkisinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmalarını ATBÖ yaklaşımını uygulayan 3 öğretmen ve toplam 146 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Çalışmada elde edilen bulguların analizine göre, öğretmenin soru sorma

stratejilerinin uygulama düzeyinin sınıf içerisindeki danışma-görüşme sürecinin oluşumunda ve bu sürecin devam etmesinde etkili olduğu, öğretmenin soru sorma stratejisi ile öğrencilerin soru üretmesi arasında bir ilişki tespit edildiği ve öğretmenin kullandığı pedagojik manevraların, danışma-görüşmelerin devam etme sürecinde önemli rol aldığı sonucuna varılmıştır.

Aslan (2010) tarafından yapılan araştırmada 9. sınıf kimya dersi müfredatında yer alan ‘Kimyasal Değişimler’ konusunda tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımı karşılaştırması yapılmış ve uygulama sonucunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin tartışma esaslı öğretim yaklaşımları ile aldıkları öğretim sonucunda geleneksel yaklaşım ile eğitim alan öğrencilere göre akademik başarılarının daha yüksek çıktığı görülmüştür.

Bu bağlamda söz konusu hedeflere ulaşmak için soran ve sorgulayan, düşünen, tartışan, akılcı düşünen, iddialarını gerekçelendiren ve kanıtlayan bireylere ihtiyaç vardır. Argümantasyon bilginin yapılandırılması sürecinde kullanılan bilimsel tartışma yöntemlerinden birisidir (Osborne ve diğ., 2001).

Argümantasyon tabanlı öğrenmede tamamıyla öğrenen aktiftir. Öğretici yalnızca rehber ve yol gösterici durumundadır. Argümantasyon; birbirine benzeyen görüşlere ya da farklı görüşlere sahip bireylerin, bir problemi çözüme kavuşturma, bilimsel bir veri ile iddia oluşturma, iddiayı gerekçesi ile destekleme ve kanıtlama, bilimsel bir konuda eleştiride bulunma, düşünceleri değerlendirme süreci ve bu sürecin değerlendirilmesi neticesinde meydana gelen bilişsel kazanımlar olarak ifade edilebilir (Thoron ve Myers, 2012).

ATBÖ yaklaşımının öğrenci şablonu, öğrencilerin başlangıç sorularına, iddia ve kanıtlarına odaklanan sorulardan meydana gelmektedir ve öğrencilerden bu sorulara laboratuvar çalışmaları sırasında sahip olduğu bilgilerde ortaya çıkan değişim, yapmış oldukları grup içi tartışma ve fikir alış-verişi ve araştırılan konuyla ilgili yaptıkları literatür taramalarını kullanarak yanıtlamaları istenmektedir (Hand, Prain ve Wallace, 2002).

Bu yöntem ile öğrenciler; eleştirel inceleme ve tartışmacı söylemin değerlendirilmesi için gerekli temel kavramları açıklayacak ve uygulayacaklardır. Öğrenciler alternatifleri incelemek, karmaşık soruları araştırmak ve zorlu problemleri çözmek için araştırmacı ve analitik düşünme becerilerini kullanacaklardır; gerekçeli sonuçlara varmak için bilgileri sentezleyecektir. Öğrenciler argümanların mantığını ve geçerliliğini ve veri ve bilginin uygunluğunu değerlendirecektir ve ayrıca ortak mantıksal ve retorik yanılsamaları tanır ve bunlardan kaçınırlar (Chesnevar, Modgil, Rahwan, Reed, Simari, South ve Willmott, 2006; Toulmin, Reike ve Janik, 1984).

Sonuç olarak ATBÖ yaklaşımı Fen laboratuvarı ders işlenişinde, öğrencilerin ön bilgilerini ve hazır bulunuşluklarını dikkate alan, ileri sürdükleri iddialarla deney sonunda elde ettikleri bilimsel kanıtları karşılaştırmalarını sağlayan, sürecin sonunda ise mevcut bilgilerini, bilgilerinde eksiklik veya yanlışlık varsa iddialarla delilleri karşılaştırma neticesinde elde ettikleri sonuçlarla yeniden yapılandırmalarına imkân veren ve geleneksel olmayan tarzda hazırlanan bir şablon ortaya koymaktadır. ATBÖ'nün bu katkısına ek olarak, özellikle ülkemizde ATBÖ yaklaşımının alan yazında popülerliği ve kullanım oranı son yıllarda artış göstermekle beraber söz konusu çalışmaların genellikle orta öğretim ve daha alt seviyedeki sınıflarla yapıldığı, ayrıca çoğunlukla ATBÖ yaklaşımının başarıya ve mevcut kavram yanlışlarını ortadan kaldırmadaki etkisine odaklanıldığı görülmektedir. Öğrenci başarısı üzerinde duyuşsal değişkenlerin de etkili olduğu düşünülürse (Kazazoglu, 2013), başarının ve kavram yanlışlarının yanında tutumların da ölçülmesinin gerekliliği karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla ATBÖ yaklaşımının argüman oluşturma becerisi, akademik başarı ve Biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutumlar üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmanın, sözü edilen bu ihtiyacı giderecek şekilde alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, örnekleme, veri toplama araçları ve çalışma süreci hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu araştırma modelinde; katılımcılar çalışmanın niteliğine göre bir veya daha fazla sayıda olmak üzere deney ve kontrol grubu olarak adlandırılan eş gruplara ayrılır. Süreçte hipotezin denendiği ve bağımsız değişkenlerden özel davranımın sınıandığı grup “deney grubu”, herhangi bir özel davranım kullanılmayan grup ise “kontrol grubu” olarak adlandırılır. Bu yaklaşımın aşamaları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Rastgele seçim dışındaki bir yolla en az bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulur.
2. Her iki gruba (Deney-kontrol) ön test uygulanır.
3. Deney grubuna deneysel işlemlerde ve çalışmalarda bulunulur.
4. Her iki gruba da son test uygulanır (Balci, 2003; Çepni, 2007; Büyüköztürk, 2011).

Araştırmada Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören öğrenci grubu ile şimdiye kadar kullanılan grup çalışmasıyla öğrenim gören öğrenci grubunun bilimsel süreç becerileri, akademik başarı puanları ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.

Çalışma 2016-2017 öğretim yılı Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları I dersi kapsamında, dersi alan öğrencilerin katılımlarıyla dönem boyunca yürütülmüştür. Çalışmanın deseni ve uygulama süreci aşağıdaki tabloda simgesel olarak gösterilmiştir.

Tablo 1: Araştırmanın deseninin simgesel gösterimi

GRUPLAR	ÖN TEST	SÜREÇ	SON TEST
DENEY GRUBU	<i>T1-T2-T3</i>	<i>Argümantasyon tabanlı Öğrenme</i>	<i>T1-T2-T3-T4</i>
KONTROL GRUBU	<i>T1-T2-T3</i>	<i>Geleneksel grup çalışması</i>	<i>T1-T2-T3</i>

T1: Akademik Başarı Testi, **T2:** Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği,

T3: Argümantasyon Testi, **T4:** Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar

Araştırmanın evrenini Türkiye’de bulunan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinin fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan öğrenciler oluşturmuştur. Bu araştırmanın deseni yarı deneysel olduğundan rastgele örneklem seçimi yapılmıştır. Araştırma, 2016-2017 öğretim yılında Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında öğrenim gören ve ‘Biyoloji Laboratuvarı Uygulamaları I’ dersini alan 58 öğrenciden derse sürekli devam eden 48 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir ve öğrenciler deney-kontrol grubunu oluşturacak şekilde, 24 tanesi deney, 24 tanesi kontrol grubunu oluşturacak şekilde rastgele olarak gruplandırılmıştır.

Katılımcılardan veri toplamak için; ön test-son test olarak “Biyoloji Laboratuvarı Başarı Testi, Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği ve Argümantasyon Testi” uygulanmıştır.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Çalışmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Argümantasyon Testi, Akademik Başarı Testi ve Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği literatürde var olan çalışmalar arasından seçilmiş ve kullanılmıştır.

3.3.1. Akademik Başarı Testi

Gruplar arasında kalıcılık farkı ölçümünde kullanılacak akademik başarı testi, Kırıkaş (2013) tarafından geliştirilmiştir. Test 21 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. ABT’in istatistiksel özelliklerine baktığımızda KR 21 güvenirlik kat sayısının 0,68 olduğu görülmektedir.

3.3.2. Argümantasyon Testi

Katılımcı grupların argümantasyon becerilerini belirlemek amacıyla Sampson & Clark, (2006) tarafından geliştirilen Kaya ve diğerleri (2014) tarafından Türkçeye uyarlanan “Argümantasyon Testi” kullanılmıştır. Argümantasyon Testi 2 bölüm ve 6 sorudan oluşmaktadır. Testin birinci bölümünde katılımcının argüman oluşturma becerisi 2. bölümde ise neyi iyi bir argüman olarak algıladığı ölçülmektedir. Argümantasyon Testi 245 lise öğrencisi ve 252 fen bilgisi öğretmen adayı olmak üzere toplam 497 kişiye uygulanmış ve

Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı lise örneklemini için 0.698, öğretmen adayı örneklemini için 0,673 ve toplam örneklem için 0,70 olarak bulunmuştur.

3.3.3. Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin biyoloji laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Nuhoglu ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilmiş olan “Fizik, Kimya ve Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının Fizik, Kimya ve Biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla daha önce Nuhoglu (2004) tarafından geliştirilen (Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,89) “Fizik Laboratuvarı Tutum Ölçeği”, Kırıktaş (2013) tarafından amaç doğrultusunda uyarlanarak “Fizik, Kimya ve Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği” hazırlanmıştır. Geliştirilen 5’li likert tipi ölçekte “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç katılmıyorum” ibareleri bulunmaktadır. Ölçekte tek bir boyut ve 26 tutum maddesi yer almaktadır. Maddelerin 9 tanesi Genel laboratuvara yönelik, 17’şer tanesi ise Fizik, Kimya ve Biyoloji Laboratuvarlarına yönelik tutum maddeleridir.

Tutum maddelerinden 15 tanesi olumlu, 11 tanesi olumsuz tutum maddesidir. Tutum ölçeğinin ön uygulaması 153 fen bilimleri öğretmen adayının katılımıyla yapılmış ve güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alpha değeri) 0,84 olarak bulunmuştur.

3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Çalışmada, deney grubunda yer alan katılımcıların uygulama sürecinde kullanılan "Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretim Yöntemi" hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme soruları katılımcıların kendi gelişmelerini bilişsel ve duyuşsal yönden değerlendirmelerini sağlayacak şekilde hazırlanmıştır. Süreç ölçek hazırlama yöntemlerine uygun şekilde yürütülmüştür. Öncelikle bilişsel ve duyuşsal alana yönelik ayrı madde havuzları oluşturulmuş ve hazırlanan sorular uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanların değerlendirmesi ve önerileri doğrultusunda sorular düzeltilmiş ve uzman görüşü doğrultusunda geliştirilerek son şekilleri verilmiştir. Cevapların değerlendirilme sürecinde ise uzmanlar bir araya gelerek kod anahtarı oluşturulmuş ve cevaplar kod anahtarından elde edilen başlıklar doğrultusunda değerlendirilmiştir. Uyum yüzdelerinde Kappa istatistiğine göre hesaplanmıştır. Kappa istatistiği (κ) Puanlayıcılar arası güvenilirlik belirlemede sıklıkla kullanılan Kappa istatistiği, Cohen (1960) tarafından önerilmiştir. Sınıflama düzeyinde

puanlama yapan iki puanlayıcı arasındaki uyumun derecesini belirlemek için geliştirilmiştir (Cohen, 1960). İki puanlayıcı ile sınırlı kalan κ istatistiği, Fleiss (1971) tarafından ikiden fazla puanlayıcı arasındaki uyumu belirlemede kullanılabilmesi için genelleştirilmiştir (Fleiss, 1971). Kappa istatistiği bazı temel varsayımlara dayanmaktadır (Crawforth, 2001). Bu varsayımlar Brennan ve Prediger (1981) tarafından puanlama sürecinde kategorilenen nesne ya da bireylerin bağımsız olduğu, puanlayıcıların puanlamalarının birbirinden bağımsız olduğu, puanlamada kullanılan kategorilerin birbirinden bağımsız olduğu şeklinde ifade edilmiştir. Kappa istatistiğinin bir avantajı kolay hesaplanması ve pratik yorumlanmasıdır. Diğer ve en önemli avantajı ise şansla beklenen uyumu düzeltmeyi temel almasıdır. Şansla meydana gelen uyum puanlardaki tamamen tesadüfe dayalı oluşan benzerliktir. κ , puanlayıcılar arası gözlenen uyumun içinden şansa/tesadüfe dayalı uyumun çıkarılmasına dayalı olarak Eşitlik 1’de verilen formülle hesaplanmaktadır. $\bar{P}$ gözlenen uyumluluk oranı, $\bar{P}e$ tesadüfi/şansla uyumluluk oranı olmak üzere kappa istatistiği (κ) formülüyle hesaplanmaktadır (Sim ve Wright, 2005). $\kappa = \bar{P} - \bar{P}e$ (Eşitlik 1) Kappa istatistiği -1 ile +1 arasında değer almaktadır (Fleiss, 1971). κ ’nın pozitif değerleri puanlayıcılar arasındaki uyumun şansla beklenen uyumdan daha fazla olduğunu, κ ’nın negatif değerleri puanlayıcılar arasındaki uyumun şansla beklenenden daha az olduğunu göstermektedir (Von Eye ve Mun, 2005). Bu anlamda negatif değerler şansla beklenenin altındaki uyum düzeyini gösterdiği için dikkate alınmamaktadır (Goodwin, 2001). κ istatistiğinin yorumlanmasında Landis ve Koch (1977) tarafından önerilen uyum düzeyleri kullanılmaktadır.

Kappa İstatistiğinin Yorumlanmasına İlişkin Değer Aralıkları

κ Uyumun Gücü < 0,00 Zayıf

0,00 – 0,20 Önemsiz

0,21 – 0,40 Düşük

0,41 – 0,60 Orta

0,61 – 0,80 Önemli

0,81 – 1,00 Çok Yüksek

şeklindedir (Landis ve Koch, 1977).

3.3.5. Bağımlı Değişkenler

Bağımlı Değişken, bir çalışmada bağımsız değişkene bağlı olarak ve araştırmanın sonucu durumunda olan değişkendir. Bir başka deyişle bir çalışmada varsayılan etkidir (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2007).

Bu çalışmanın bağımlı değişkenleri, öğrencilerin,

1. Biyoloji konularındaki kavramsal değişimleri
2. Biyoloji laboratuvarı dersindeki başarıları
3. Biyoloji laboratuvarı dersine yönelik tutumları
4. Biyoloji dersi ile ilgili anlayışları
5. Argümantasyon oluşturma becerileri
6. Deney Grubunda, tartışma ortamı oluşturmak ve tartışmaya katılımındaki isteklilikleridir.

3.3.6. Bağımsız Değişkenler

Bağımsız değişken, bir çalışmada varsayılan nedendir. Bağımlı değişken üzerine etkisinin bulunmaya çalışıldığı, bu etkinin araştırıldığı ve araştırmacı tarafından kontrol edilebilen değişkendir (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2007).

Bu çalışmanın bağımsız değişkeni kullanılan yöntemlerdir. Deney grubuna Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır.

3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci

3.4.1. Araştırmanın Tasarımı ve Geliştirme Süreci

1- Çalışmaya katılan katılımcı öğrencilerin, seçkisiz olarak, deney ve kontrol grubunu oluşturacak şekilde gruplandırılması yapılmıştır.

2- Her iki gruba ön testler uygulanmış ve süreç başlatılmıştır.

3- Deney grubunda her hafta der saati başlamadan plana uygun şekilde çalışma yaprakları dağıtımı yapılmış ve PowerPoint sunuları da kullanılarak süreç sürdürülmüştür.

4- Kontrol grubunda katılımcılar alışlagelmiş grup çalışması mantığına uygun olacak şekilde 5'erli gruplandırılmış, ders süreci sunum yapma, gösterip yaptırma teknikleriyle ve rapor yazma şeklinde sürdürülmüştür.

5- Son hafta dersler bittikten sonra son testler yapılmış ve 1 gün sonra yarı yapılandırılmış görüşme formu ile deney grubundaki katılımcılardan 5 öğrencinin süreçle ilgili görüşleri alınarak veri analizi ve raporlaştırma sürecine geçilmiştir.

3.4.2. Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama süreci aşağıdaki basamaklara göre gerçekleştirilmiştir:

- 1) Araştırma 2016-2017 eğitim-öğretim yılı süresi içinde tasarlanmış ve uygulanmıştır. Araştırmada işlenecek konular, örnek senaryolar, yararlanılacak kaynaklar, senaryoların olası çözümleri, kullanılacak ölçme araçları, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin belirlenmesi vb. gibi hazırlıklar 2016-2017 eğitim-öğretim yılının güz döneminde yapılmıştır. Yarı deneysel olarak tasarlanan çalışmanın uygulama kısmı ise bahar döneminde, dönem boyunca gerçekleşmiştir. Araştırmanın uygulama aşaması haftada ikişer saatlik dersler olmak üzere, deney ve kontrol gruplarında dönem sonuna kadar sürmüştür. Bu süreye öğrencilerin konular hakkında bilgilendirildiği ve öntest-son testlerin uygulandığı süreler dahil edilmemiştir.
- 2) Ön testler uygulanmadan önce deney grubu öğrencilerine Argümantasyon ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmiştir. Bu bilgiler içinde Argümantasyon uygulamaları, problemler, senaryolar ve çözümleri, haftalık rapor formları vb. değişik örnekleriyle birlikte tanıtılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel olarak tanımlanan (anlatım, soru cevap ve gösteri yöntemi gibi) yöntemlerle ilgili ayrıntılı bilgi verilmiştir. Anlatım, soru cevap ve gösteri yöntemlerinin geleneksel yöntemler kapsamında incelenmesinin nedeni, bu yöntemlerin öğretmen merkezli olması ve öğrencilerin dinleyici konumunda olmalarıdır. Ayrıca her iki gruptaki öğrenciler 5 kişiden oluşan gruplar kurmuşlardır.
- 3) Ön hazırlık aşamasından sonra her iki gruptaki öğrencilere “Biyoloji Laboratuvarı Başarı Testi, Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği ve Argümantasyon Testi ön test olarak uygulanmıştır.
- 4) Deney grubundaki öğrenciler işlenen konularla ilgili işlem basamaklarını ve bu basamakları çözümlmek için gerekli olan bilgileri, argüman oluşturma sürecini, haftalık yapılacak işlemleri ve görev dağılımlarını belirten raporlarını ikinci hafta sonunda sunmuşlardır.
- 5) Deney grubu öğrencileri yaptıkları bütün çalışmaları, araştırmacı tarafından geliştirilen altı farklı forma yazarak dosyalamışlardır. Bu formlarda yer alan başlıklardan bazıları şunlardır: “*Senaryo, Problem durumu, Hipotez(ler)im, İddiam, Verilerim, Destekleyicilerim(Doğrulamalarım), Gereçeklerim, Çürütücülerim, Niteleyicilerim, Argümanım*” şeklindedir. Öğrencilere rehberlik yapmak için ders dışı zamanlarda toplantılar yapılmıştır. Bu toplantılarda, yapılan çalışmalar incelenmiş, argümanların

çözümüne yönelik önerilerde bulunulmuştur. Deney grubundaki öğrenciler dönem boyunca yaptıkları bütün çalışmaları kapsayan dosya sunmuşlardır.

- 6) Kontrol grubundaki öğrenciler ise dönemde işlenecek konularla ilgili geliştirdikleri sunumları her hafta bir grup olmak üzere işlemişlerdir. Bu sunumlarda, gruplar işleyecekleri konuyla ilgili anlatımların yanında soru-cevap etkinlikleri ve gösteri şeklinde deneyler yapmışlardır. Yapılan sunumlardan sonra, grup elemanlarının konu alanı bilgisi, alan eğitimi bilgisi, dersi planlama, sınıf yönetimi ve iletişim kurma becerilerini kullanma düzeylerine yönelik sınıfta değerlendirmeler yapılmıştır.
- 7) Dönem boyunca uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarına “Biyoloji Laboratuvarı Başarı Testi, Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği ve Argümantasyon Testi test tekrarı yöntemiyle son test olarak uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği, Biyoloji Laboratuvarı Akademik Başarı Testi ve Argümantasyon Testi ile nicel veriler toplanmış, bu verilere destek oluşturacak nitel veriler ise görüşme sorularından elde edilmiştir. Elde edilen veriler türüne uygun olarak SPSS 20.0 paket programında çözümlenmiş ve elde edilen bulgulara ilişkin yorumlar ilgili bölümde sunulmuştur. Ayrıca testlerin analiz yorumlarında anlamlılık sınırı ,05 olarak alınmıştır.

Çalışmada elde edilen tüm verilerin analiz sonuçları sonraki bölümde başlıklar halinde belirtilmiştir.

3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Bilimsel bir araştırmada araştırmadan elde edilen sonuçların kullanılabilir ve işlevsel olması, araştırmanın geçerli ve güvenilir olmasına bağlıdır.

Alan yazında yapılan incelemeler sonucu, yapılan bir çalışmanın güvenilirliği “araştırma verilerinin analizi sonucu ulaşılan bulgular ve bu bulgular ışığında elde edilen sonuçların tekrarları arasındaki tutarlılık” (Büyüköztürk, 2001; Büyüköztürk ve diğ, 2012), araştırmanın güvenilirliği ise “yapılan uygulamaların ulaşılması hedeflenen amaca ne derece hizmet ettiğinin bir göstergesi veya yapılan araştırmanın, alt problemleri ne düzeyde açıklayabildiğinin bir ölçüsü” olarak tanımlanmaktadır (Moss, 1992).

Yapılan bu çalışmada araştırmanın geçerli ve güvenilir olması için alan yazında belirtilen hususlara dikkat edilmiştir. Bu bağlamda araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme formlarında en başta alan yazın incelenmiştir. Ardından görüşme soruları yazılmış ve görüşme formu taslağı oluşturulmuştur. Oluşturulan taslak geliştirilmiş ve uzman görüşüne sunularak dil ve yapı geçerlilikleri kontrol edilmiştir. Uzman görüşleri alındıktan sonra, sorular üzerinde gerekli görülen düzeltmeler yapılmıştır.

Öte yandan alan yazından hazır olarak kullanılacak olan ölçme araçları ile araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme formları 50 Fen Bilgisi öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirilen deneme uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamada elde edilen veriler üzerinde SPSS 20.0 programı ile güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Verilerden analizi sonucu elde edilen bulgular ve bulgulardan ulaşılan sonuçlar ölçme araçlarının anlatıldığı bölümde detaylı olarak sunulmuştur.

Güvenirlik analizinden ulaşılan sonuçlar ve deneme uygulaması sonuçları araştırmada kullanılan ölçme araçlarının geçerli ve güvenilir nitelikte olduğunun göstermektedir. Öte yandan temel uygulamalar sonucu elde edilen veriler analiz edilmiş ve analiz sonucu ulaşılan bulguların, çalışmaya başlama sürecinin başında belirlenen problem ve alt problemleri açıklamakta yeterli olduğu görülmektedir.

Elde edilen veriler ve ulaşılan sonuçlar ışığında yapılan bu çalışmanın güvenilir ve geçerli bir araştırma olduğu söylenebilir.

3.7. Araştırmacının Rolü

Bilimsel bir çalışmanın katılımcı, araştırmacı ve uygulama olmak üzere 3 temel bileşeni bulunmaktadır. Bu bileşenlerden araştırmacı, çalışma sürecinde araştıran, problem belirleyen ve belirlenen problem durumu ile ilgili ilk adımdan sonuçlara kadar ki süreci planlayan, tasarlayan ve yürüten olarak diğer bileşenlerden daha ön planda yer almaktadır. Bu bağlamda araştırmanın, etik kurallar çerçevesinde yapılması, objektif sonuçları gerçeğe en yakın şekilde yansıtabilmesi, araştırmacının bilimsel süreçteki aktifliği, süreçte yaptığı çalışmalar ve etik ilkelere bağlılığı ile yakından ilişkilidir (Ritchie, 2013).

Öte yandan araştırmacının bilimsel araştırmalardaki rolü, araştırmanın nicel ya da nitel süreçlere bağlı olarak yürütülmesine göre de değişim gösterebilmektedir. Nicel araştırmalarda, çalışmanın sahip olduğu niteliklerden dolayı, araştırmacı istatistiksel anlamda geçerlilik ve güvenilirliği sınanmış ölçme araçları kullanır. Bu tür çalışmalarda araştırmacının etkisinin zayıf olduğu ifade edilebilir (Singleton, Straits, Straits ve McAllister, 1988).

Nitel desenli yapılan araştırmalar ise Nicel araştırmalara göre farklılık göstermektedir. Bu tür çalışmalarda; uygulama süreçlerinde ve  l me araçlarının tamamında güvenirliliği arttırmayı amaçlayan metodlar (Deneme uygulamaları, uzman görüşü vs.) uygulanmasına rağmen, bu tür araştırma süreçlerinde verilerin toplanması, verilerin analizi, bulguların eldesi, işlenmesi ve sonuçların yorumlanmasına kadar ki süreçte araştırmacının bilimsel alt yapısı ve görüşleri oldukça etkilidir. Bu bağlamda araştırmanın sahip olduğu desenden ötürü kaynaklanan durumlarıda g z önünde bulundurarak, bilimsel bir çalışmanın objektifliği, ulaşılan sonuçların gerçeği ne kadar temsil ettiği ve nesnelliği, araştırmacının bilimsel yetkinliğine ve etik ilkelere bağlı kalmasına bağlıdır (Kothari, 2004).

Bu bilgiler işığında, çalışmadaki araştırmacının rolüne baktığımızda, araştırmacı danışmanın yönlendirmesi ve yardımlarıyla süreci en baştan en sona sevk ve idare etmiştir. Sürecin en başında alan yazın taranarak ve incelenerek problem durumu belirlenmiş ve böylece problem ortaya konmuştur. Daha sonra problem durumu bilimsel olarak ifade edilmiş ve alt problemler oluşturulmuştur.

Veri toplama araçlarının nitel ve nicel olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Çalışmanın temelinde, Biyoloji laboratuvarında daha önce kullanılmayan  ğretim yöntemi benimsenmiş olduğundan ve bu  ğretim yöntemine dair izlenimlere ve görüşlere daha sağlıklı ve bilimsel anlamda ulaşabilmek için nitel veri toplama araçları hazırlanmıştır. Nicel  l me araçları ise alan yazında var olan  l me araçlarından hazır olarak seçilmiş, nitel veri toplama aracı olarak kullanılan görüşme formları, araştırmacı tarafından  l me aracı hazırlama süreçlerine uyularak oluşturulmuştur. Araştırmacı kullanacağı nitel veri toplama aracı olarak kullanacağı formu oluştururken alan yazını taramış ve  ğretmen adayı görüşme formlarında yer alacak örnek soruları hazırlamıştır. Hazırlanan sorular görüşme formuna dönüştürülerek uzman görüşlerine sunulmuştur. Uzman görüşü doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlemelerden sonra hazırlanan gözlem formlarının dil ve yapı geçerliliği kontrol edilmiştir ve 80  ğretmen adayının katılımı ile deneme uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama sonucu kullanılacak nitel  l me aracının araştırmada kullanabileceği ve geçerli ve güvenli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Araştırmanın Nicel Bölümüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde ATFÖ yöntem ve tekniklerinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntem ve teknikleri ile devam ettirilen kontrol grubu öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği, Biyoloji Laboratuvarı Akademik Başarı Testi ve Argümantasyon Testi'ne verdikleri cevaplardan elde edilen veriler yer almaktadır.

İki grubun anlamlı fark yönünden karşılaştırılmasında T testlerinden ve parametrik olmayan ölçümlerde kullanılan diğer testlerden yararlanılmıştır. Test Puanları arasındaki farklılaşmada 0,05 oranı dikkate alınmış ve elde edilen veriler bu oran doğrultusunda yorumlanmıştır. Bu bağlamda test puanları arasındaki farklılaşma oranını gösteren p değeri 0,05 ten büyükse; test puanları arasında bir farklılaşma olmadığı, p değeri 0,05 ten küçükse anlamlı farklılaşma bulunduğu biçiminde yorumlanacaktır (Özdamar, 2002; Büyüköztürk, 2011).

Deney ve kontrol gruplarından elde edilen nicel verilerin Kolmogorov-Smirnov Testi'nde .05 anlamlılık düzeyinin üzerinde çıkmasından dolayı normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşarak parametrik olmayan testler kullanılmıştır. İki grubun ön testleri arasında anlamlı farklılaşma olduğundan ve bu farklılaşma deney grubu lehine olduğundan, ön testler kontrol altında tutularak ANCOVA Testi uygulanmıştır. Gruplar arasında karşılaştırma yaparken İlişkisiz Ölçümler için Mann Whitney U-Testi kullanılmıştır. Gruplar kendi içlerinde karşılaştırılırken de İlişkili Ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Karşılaştırmalarda anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

Tablo 2: Argümantasyon Oluşturma Becerileri Testi ön test-son test normallik ölçüleri

NORMALLİK TESTİ								
			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
			Statistic	N	Sig.	Statistic	N	Sig.
AROB	ön	test	,209	48	(p ₁)	,874	48	,006
Puanları					,000			
AROB	son	Test	,109	48	(p ₂)	,960	48	,004
Puanları					,015			
* (p ₁ <0,05 ve p ₂ <0,05)								

Gruplarda katılımcı sayısının az olmasından dolayı (Deney grubu N=24, Kontrol grubu N=24) Kolmogorov-Smirnov değeri dikkate alınarak test puanlarının normallik durumu incelenmiş ve tablodan da anlaşılabileceği üzere anlamlılık değeri $p < 0,05$ olduğundan veriler normal dağılım göstermemektedir (Büyüköztürk, 2011). Bu bağlamda parametrik olmayan testler uygulanmış ve analiz sonucu elde edilen bulgular tabloda sunulmuştur.

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Birinci Alt Problem: “Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ve geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin argümantasyon oluşturma becerileri testi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir:

Tablo 3: AROB Son Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Gruplar	N	$\bar{X}$	$\bar{X}$ (düzeltilmiş)
Deney	24	34,00	36,50
Kontrol	24	15,00	12,50

*Ön test puanları 70,258 olarak kontrol edilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde; grupların ön test puanlarının 70,258 olarak kontrol edildiğinde, son test puanlarının ortalama değerinin deney grubu için 36,50, kontrol grubu için 12,50 olduğu görülmektedir.

Düzeltilmiş ortalamalar üzerinden yapılan ANCOVA Testi sonuçları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4: AROB Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş AROB Son Test Puanlarının ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	*p
AROB Ön Test	40,681	1	40,681	1,499	,000
Gruplar	30560,061	1	30560,061	1126,036	,227
Hata	1224,277	45	27,139		
Toplam	63541,979	47			

*p<0,05

Tablo 4 incelendiğinde; grupların AROB son-test puanları arasında anlamlı fark ($p=,000$) olduğu ve bu farkın deney grubu lehinde olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 5: Deney grubu AROB ön test-son test Wilcoxon Testi bulguları

WILCOXON TESTİ				
		N	Z	p
Deney Grubu	AROB ön test	24	-5,996	,000
	AROB son test	24		

* p<0,05

Tablo 5 incelendiğinde deney grubunda yer alan katılımcıların AROB ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olduğu ve bu farkın son test yönünde pozitif olduğu görülmektedir. Bu bağlamda tablodaki bulgular deney grubunda yer alan katılımcıların süreç sonunda Argümantasyon oluşturma becerilerinin gelişme gösterdiğini ifade etmektedir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci Alt Problem: “Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ve geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının Mann Whitney U-Testi ile karşılaştırılması Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test ABT Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	24	27,69	664,50	211,500	,111
Kontrol	24	21,31	511,50		

*p>0,05

Tablo 6 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABT ön test puanlarına göre ($U=211,500$, $p>,05$) aralarında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Bu durum her iki grubun, uygulama öncesinde akademik başarılarının birbirine yakın seviyede olduğunu göstermektedir ($X_{\text{deney}}= 27,69$, $X_{\text{kontrol}}=21,31$). Uygulama sonrasında elde edilen verilerin analizine ait bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Deney ve Kontrol Grubunun Son Test ABT Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	24	31,75	762,00	114,000	,000
Kontrol	24	17,25	414,00		

* p<0,05

Tablo 7 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ABT puanları karşılaştırıldığında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Son test puanlarında deney grubu öğrencilerinin ABT puanları daha yüksektir ($X_{\text{deney}}= 31,75$ $X_{\text{kontrol}}=17,25$). Buna göre uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanlara göre akademik başarılarında kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde bir artış meydana gelmiştir. Deney grubunda kullanılan Argümantasyona dayalı çalışma yapılarının ve ATFÖ yönteminin başarıyı arttırmada etkili olduğu söylenebilir.

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Üçüncü Alt Problem: “Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ve geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutum ölçeği puanları (ön test-son test) arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 8: Laboratuvara Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları Normallik Ölçüleri

NORMALLİK TESTİ						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	N	Sig.	Statistic	N	Sig.
Tutum ön test Puanları	,136	48	(p ₁) ,001	,896	48	,233
Tutum son Test Puanları	,180	48	(p ₂) ,044	,906	48	,028

*(p₁<0,05 ve p₂<0,05)

Kolmogorov-Smirnov değeri dikkate alınarak test puanlarının normallik durumu incelenmiş ve tablodan da anlaşılacağı üzere anlamlılık değeri $p < 0,05$ olduğundan veriler normal dağılım göstermemektedir (Büyüköztürk, 2011). Bu bağlamda parametrik olmayan testler uygulanmış ve analiz sonucu elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 9: Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	24	21,40	513,50	213,500	,119
Kontrol	24	27,60	662,50		

*p>0,05

Tablo 9 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Tutum ön test puanlarına göre ($U=213,500$, $p>,05$) aralarında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Bu durum her iki grubun, uygulama öncesinde akademik başarılarının birbirine yakın seviyede olduğunu göstermektedir ($X_{\text{deney}} = 21,40$, $X_{\text{kontrol}} = 27,60$). Uygulama sonrasında elde edilen verilerin analizine ait bulgular Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10: Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	24	30,88	741,00	135,000	,002
Kontrol	24	18,13	435,00		

*p<0,05

Tablo 10 incelendiğinde deney grubunda yer alan katılımcıların tutum ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olduğu ve bu farkın son test yönünde pozitif olduğu görülmektedir. Bu bağlamda tablodaki bulgular deney grubunda yer alan katılımcıların ilgili

çalışma sonunda biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiğini ifade etmektedir.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü Alt Problem: “Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubunun argümantasyon testi, akademik başarı testi ve biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?”

Tablo 11: Deney Grubunun ABT, AROB ve Tutum Ölçeklerinin Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
ABT Son Test- Ön Test Puanları	Negatif Sıra	0	,00	,00	-4.318	,000
	Pozitif Sıra	24	12,50	300,00		
	Eşit	0				
	Toplam	24				
AROB Son Test- Ön Test Puanları	Negatif Sıra	0	,00	,00	-4.288	,000
	Pozitif Sıra	24	12,50	300,00		
	Eşit	0				
	Toplam	24				
Tutum Son Test- Ön Test Puanları	Negatif Sıra	0	,00	,00	-4.289	,000
	Pozitif Sıra	24	12,50	300,00		
	Eşit	0				
	Toplam	24				

*Negatif sıralar temeline dayanarak

Tablo 11 incelendiğinde, deney grubunu oluşturan öğrencilerin ABT, AROB ve Tutum ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Parametrik Olmayan Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < ,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Söz konusu farklılık ön test lehine gerçekleşmiştir. Yani, grup uygulamaları sonunda deney grubunu oluşturan öğrencilerin Akademik başarıları, laboratuvara yönelik olumlu tutum ve Argümantasyon oluşturma becerileri düzeyi anlamlı biçimde artmıştır. Bu göstergeler ATBÖ yaklaşımının olumlu etkisi ile bağdaştırılabilir.

4.1.5.Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Beşinci Alt Problem: “Geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin argümantasyon testi, akademik başarı testi ve biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 12: Kontrol Grubunun ABT, AROB ve Tutum Ölçeklerinin Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
ABT Son Test Puanları	Negatif Sıra	1	7,00	7,00	-4.097	,000
	Pozitif Sıra	23	12,74	293,00		
	Eşit	0				
	Toplam	24				
AROB Son Test Puanları	Negatif Sıra	0	,00	,00	-4.140	,000
	Pozitif Sıra	24	11,50	253,00		
	Eşit	0				
	Toplam	24				
Tutum Son Test Puanları	Negatif Sıra	2	2,00	4,00	-3.985	,000
	Pozitif Sıra	20	12,45	249,00		
	Eşit	2				
	Toplam	24				

*Negatif sıralar temeline dayanarak

Tablo 12 incelendiğinde; kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ABT, AROB ve Tutum ölçeğinden aldıkları son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon İşaretlenmiş Sıralar Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < ,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Elde edilen farklılık son test lehine gerçekleşmiştir. Yani, grup uygulamaları sonunda kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Akademik başarıları, laboratuvara yönelik olumlu tutum ve Argümantasyon oluşturma becerileri düzeyi anlamlı biçimde artmıştır.

4.1.6.Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Altıncı Alt Problem: “Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ve geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin son testlerinde argümantasyon oluşturma becerileri, akademik başarıları ve biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Tablo 13: Deney ve Kontrol Grubunun ABT, AROB ve Tutum Ölçeklerinin Son Test Puanları Arasındaki Korelasyon tablosu

KORELASYON TABLOSU				
		ABT son test puanları	AROB son test Puanları	Tutum son test puanları
ABT son test puanları	r_1	1	,589**	,484**
	p_1		,000	,000
	N	48	48	48
	r_2	,589**	1	,538*
AROB son test Puanları	p_2	,000		,000
	N	48	48	48
	r_3	,484**	,589*	1
	p_3	,000	,000	
Tutum son test puanları	N	48	48	48

Tablo 13 incelendiğinde; deney ve kontrol grubunun ABT, AROB ve TUTUM ölçeklerinin son test puanları arasındaki korelasyon görülmektedir. ABT son-test ve AROB son-test puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ($r_1 = ,589$), AROB ve Tutum son test puanları arasında anlamlı ilişkinin olduğu ($r_2 = ,538$) ve son olarak ABT ve tutum son-test puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ($r_3 = ,484$) anlaşılmaktadır. Bu ilişkilerin derse olan ilgi, deneylerin ilgi çekmesi, deneklerin canlı olması ve grupların süreçte birbirleriyle koordine olup bir araya gelerek rapor ve çalışma kağıtlarına çalışmaları olduğu düşünülmektedir.

4.2.Araştırmanın Nitel Bölümüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar

4.2.1.Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Yedinci Alt Problem: “Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubunda yer alan öğrencilerinin Argümantasyon Tabanlı Öğrenme yöntemine yönelik görüşleri nelerdir?

Tablo 14: Deney grubunda yer alan katılımcıların 1 olarak kodlanan "Çalışma sürecinde kullanılan öğretim yöntemi ve yapılan deneyler biyoloji alanına yönelik bilişsel özelliklerinizi nasıl etkiledi? " sorusuna verilen cevaplara ait bulgular

Öğrenme Alanı	Sorulan Soru	TEMALAR	KODLAR	UZMANLAR		
				Uzman1	Uzman2	Uyumu Yüzdesi
BİLİŞSEL ALAN	1	GELİŞME	<i>Teorik Bilgilerin Artması</i>	3 ve 4	3 ve 4	100
			<i>Uygulamaya Yönelik Bilgilerin artması</i>	4 ve 5	4 ve 5	100
			<i>Eksik ve yanlış bilgilerini revize etme</i>	1,2 ve 4	1,2 ve 4	100
		ÖĞRENME SÜREÇLERİN DE İYİLEŞME	<i>Argümantasyon Oluşturmayı öğrenme</i>	3 ve 5	3 ve 5	100
			<i>Bilgiye ulaşmayı öğrenme</i>	2 ve 3	2 ve 3	100

Deney grubundan rastgele seçilen 5 katılımcının bilişsel alanlarındaki değişimlerini gösteren 1 sorusuna yönelik cevaplarını içeren Tablo 14 incelendiğinde; çalışmaya katılan öğrencilerinin teorik ve uygulamaya yönelik bilgilerinin arttığı, eksik ve yanlış bilgilerini revize etme yeteneği kazandıkları, ATFÖ yöntemini öğrendikleri ve bilgiye ulaşmada yeni yöntemler öğrendiklerini belirttikleri görülmektedir.

Ayrıca öğrencilerin süreç sonunda "eksik ve yanlış bilgilerimizi revize etme" becerisi kazanmaları, biliş üstü becerilerinde geliştiği anlaşılmaktadır.

Tablo 14a: Deney grubunda yer alan katılımcıların **1A** olarak kodlanan " Çalışma sürecinde kullanılan öğretim yöntemi ve yapılan deneyler size sunulan bilgilerin öğrenilmesi, hatırla tutulması, günlük hayatta kullanılması ve yeni durumlara uyarlanması gibi konularda sizi nasıl etkiledi?" sorusuna verilen cevaplara ait bulgular

Öğrenme Alanı	Sorulan Soru	TEMALAR	KODLAR	UZMANLAR		
				Uzman1	Uzman2	Uyum Yüzdesi
BİLİŞSEL ALAN	1A	KALICILIK	Kolay hatırlama	1,2,4 ve	1,2 ve 4	100
			Kalıcılığın artması	1,2,3,4	1,2,3,4	100
			Kolay öğrenme	4 ve 5	4 ve 5	100
		UYARLAMA	Yeni durumlara aktarma	1,2 ve 5	1,2 ve 5	100
			Farklı derslerde kullanma	2 ve 3	2 ve 3	100
		YORUMLAMA	Yorum yapabilme	1 ve 3	1 ve 3	100
		DERİNLEŞTİRME	Derinlemesine araştırma ve öğrenme	1,3 ve 4	1,3 ve 4	100
			İlişkili konuları araştırma ve öğrenme	1,2, 4	1,2 ve 4	100
		UYGULAMA	Uygulama yönelik bilgileri öğrenme	2 ve 5	2 ve 5	100
			Uygulamaya aktarabilme	1,2 ve 3	1,2 ve 3	100
		YARATMA	Yeni bilgiler üretme	3	3	100
			Yeni deney tasarlama	5	5	100
		YAŞAMLA İLİŞKİLENDİRME	Günlük hayatta kullanma	1,2,4 ve 5	1,2,4 ve 5	100

Tablo 14a incelendiğinde öğrencilerim bilişsel alandaki gelişme ve değişimlerini belirlemeye yönelik yöneltilen 1A kodlu soruya, uygulanan yöntemin ve süreç boyunca yapılan etkinliklerin kalıcılık, uyarlama, yorumlama, derinleştirme, uygulama, yaratma ve yaşama ilişkilendirme gibi farklı boyutlarda etkisi olduğunu belirttikleri görülmektedir. Bu bağlamda Tablo 14 incelendiğinde katılımcıların bu yöntemin bilginin kolay hatırlamasını ve kalıcılığının artmasını sağladığı, kolay öğrenme imkânı sunduğu gibi görüşler belirttiği

görülmektedir. Bu bakımda ATFÖ yönteminin bilişsel alanın ilk basamakları olan bilgi ve kavrama basamaklarını olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir.

Öte yandan öğrencilerin, ATFÖ yönteminin bilginin yeni durumlara aktarılmasında, farklı derslerle ilişkilendirilmesinde ve ilişkili konularda yorum yapabilme becerisinin kazanılmasında etkili olduğunu ifade etmeleri bu yöntemin bilişsel alanın uygulama basamağında olumlu etkileri olduğu göstermektedir. Yine öğrencilerin yöntemin yeni bilgiler üretmede ve kullanmada etkili olduğunu ifade etmeleri, bu yöntemin bilişsel alanın üst boyutundaki basamaklarda da (sentez, değerlendirme ve yaratma gibi) etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 14b: Deney grubunda yer alan katılımcıların **1B** olarak kodlanan " Çalışma sürecinde kullanılan öğretim yöntemi ve yapılan deneyler önceki bilgilerinizle yeni öğrendiğiniz bilgileri karşılaştırma ve değerlendirme konusunda ne gibi katkılar sağladı?" sorusuna verilen cevaplara ait bulgular

Öğrenme Alanı	Sorulan Soru	TEMALAR	KODLAR	UZMANLAR		
				Uzman1	Uzman2	Uyum Yüzdesi
1B		DEĞERLENDİRME	Bilgilerini değerlendirme	1,3 ve 4	1,3 ve 4	100
			Kendine dönüt verme	1 ve 2	1 ve 2	100
			Tartışmaları değerlendirme	2 ve 3	2 ve 3	100
			Durumları sorgulama	5	5	100

Tablo 14b incelediğinde; öğrenciler ATFÖ yönteminin "bilgilerini değerlendirmelerine olanak sağladığı, kendilerine dönüt verme imkânı sunduğu, olay ve durumların sonuçlarını değerlendirme becerisi kazandırdığını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda ATFÖ yönteminin revize edilmiş Bloom taksonomisinde yer alan biliş üstü becerilerini de olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

Tablo 14c: Deney grubunda yer alan katılımcıların 2A olarak kodlanan " Bu çalışmalardan yapılmadan önce Biyoloji laboratuvarı hakkında ne düşünüyordunuz?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin bulgular

Öğrenme Alanı	Sorulan Soru	TEMALAR	KODLAR	UZMANLAR		
				Uzman1	Uzman2	Uyuşum Yüzdesi
DUYUŞSAL ALAN	2A	SEVMEMEK	Hoşlanmamak	1,3,4 ve 5	1,3,4ve 5	100
			Dersi itici bulma	1 ve 2	1 ve 2	100
			Lab. Malzemelerini itici bulma	1,2 ve 5	1,2 ve 5	100
		İLGİSİZLİK	İçeriği ilgisizlik	1 ve 5	1 ve 5	100
			Deney yapmaya ilgisizlik	1,2,3	1,2,3	100
		GEREKSİZ GÖRME	İçeriği gereksiz görme	1,2 ve 5	1,2 ve 5	100
			Deneyleri gereksiz görme	1 ve 4	1 ve 4	100
		KORKU	Deney yapmaktan korkma	1 ve 2	1 ve 2	100
			Başarısızlıktan korkma	1,3 ve 5	1,3 ve 5	100

Tablo 14c incelendiğinde; çalışma öncesinde öğrencilerin biyoloji dersini sevmediklerini ve biyoloji laboratuvar uygulamalarından hoşlanmadıklarını, dersi ve laboratuvar malzemelerini itici bulduklarını, dersin içeriğine ve deney yapmaya karşı ilgisiz olduklarını, dersin içeriğini ve deneyleri gereksiz gördüklerini, deney yapmaktan ve başarısız olmaktan korktuklarını belirttikleri görülmektedir.

Daha genel bir ifade söylenecek olursa katılımcıların dersi ve laboratuvar uygulamalarını sevmediği, bu alanda yer alan bilgileri gereksiz gördükleri bu bakımdan derse karşı ilgisiz oldukları ve de deney yapmaktan ve başarısızlıktan korktukları şeklinde ifade edilebilir. Bu ifadeler bu soruya ilişkin bulguları açıklamaktadır.

Tablo 14d: Deney grubunda yer alan katılımcıların **2B** olarak kodlanan "Bu çalışmalar yapıldıktan sonra biyoloji laboratuvarı hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin bulgular

Öğrenme Alanı	Sorulan Soru	TEMALAR	KODLAR	UZMANLAR		
				Uzman1	Uzman2	Uyşum Yüzdesi
DUYUŞSAL ALAN	2B	SEVGİ	Laboratuvarı sevmeye	1,2,4 ve 5	1,2,4 ve 5	100
			Deney yapmayı	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	100
		İLGİ	Biyolojiye ilgi duyma	2,3,4 ve 5	2,3,4 ve 5	100
			Deneylere ilgi duyma	1,2,3,4 ve 5	1,2,3,4 ve 5	100
			Laboratuvar malzemelerine ilgi duyma	3,4 ve 5	3,4 ve 5	100
		İNANÇ	Bilgilerin doğruluğuna inanma	1,2,3 ve 5	1,2,3 ve 5	100
		MERAK	Canlıları merak etme	1,2,3,4 ve 5	1,2,3,4 ve 5	100
			Organların fizyolojisini merak etme	2,3 ve 4	2,3 ve 4	100
		İSTEK	Daha üst düzey çalışma	2,4 ve 5	2,4 ve 5	100

Öğrencilerin çalışma sonrası biyoloji laboratuvar dersi ve biyoloji laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerinin yer aldığı Tablo 14d incelendiğinde; katılımcıların süreç sonunda laboratuvarı ve deney yapmayı sevdiklerini, biyoloji konularına, deney yapmaya ve laboratuvar malzemelerine ilgi duymaya başladıklarını, bu alandaki bilgilerin doğruluğuna inanmaya başladıklarını, canlıların yaşam şekillerini ve organların fizyolojik işlevlerinin nasıl olduğunu merak ettiklerini ve son olarak bu alanda daha üst düzey çalışmalar yapmak istediklerini belirttikleri görülmektedir.

Tablodaki belirtilen kodlardan öğrencilerde, çalışma sonrasında bu alana yönelik sevgi, ilgi, merak, istek ve merak gibi duyuşsal olgularda olumlu gelişmeler olduğu görülmektedir.

Tablo 14e: Deney grubunda yer alan katılımcıların 2C olarak kodlanan " Bu çalışmaların biyoloji laboratuvarını diğer öğrencilere de sevdireceğini düşünüyor musunuz? Neden?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin bulgular

Öğrenme Alanı	Sorulan Soru	TEMALAR	KODLAR	UZMANLAR		
				Uzman1	Uzman2	Uyuşum Yüzdesi
DUYUŞSAL ALAN	2C	SEVDİRME	Laboratuvarı sevdirme	1 ve 5	1 ve 5	100
			Biyoloji konularını sevdirme	1 ve 5	1 ve 5	100
		İLGİ ÇEKİCİ OLMA	Derse ilgilerini artırma	1,2,3,4 ve 5	1,2,3,4 ve 5	100
Toplam katılımcı sayısı 5 tir. İlgili temayı ifade eden katılımcılar kendilerine verilen sayı ile belirtilmiştir.						

Öğrencilerin, bu çalışmaların diğer öğrencilere nasıl yansıtacağı konusundaki ifadelerinin yer aldığı Tablo 14e incelendiğinde; çalışma süreci boyunca kullanılan ATFÖ yönteminin diğer öğrencilere biyoloji konuları ile biyoloji laboratuvarı dersini sevdireceğini ve onların bu alana yönelik ilgilerini artıracaklarını ifade ettikleri görülmektedir. Bu bağlamda katılımcıların ilgili yöntemin diğer öğrencilerin bu alandaki görüşlerini olumlu yönde etkileyeceğini düşündükleri anlaşılmaktadır.

Tablo 14f: Deney grubunda yer alan katılımcıların 2D olarak kodlanan "Bu çalışmalarda neleri yapsaydık ya da yapmasaydık biyoloji laboratuvarını daha çok severdiniz?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin bulgular

Öğrenme Alanı	S. Soru	TEMALAR	KODLAR	UZMANLAR		
				Uzman1	Uzman2	Uyuşum Yüzdesi
DUYUŞSAL ALAN	2D	ÖNERİLER	Çalışma yaprakları yerine Rapor olmalı	1 ve 5	1	50
			Süre artmalı	4 ve 5	4 ve 5	100
			Grup yerine bireysel çalışma olmalı	1,2,3,4 ve 5	1,2,3,4 ve 5	100
			Problem ve alt problemler önceden verilmeli	1 ve 5	1	50
Toplam katılımcı sayısı 5 tir. İlgili temayı ifade eden katılımcılar kendilerine verilen sayı ile belirtilmiştir.						

Çalışmaya katılan Öğrencilerin sürece yönelik önerilerin yer aldığı Tablo 14f incelendiğinde; katılımcıların laboratuvar uygulamalarında çalışma yaprakları kullanılması

yerine rapor yazmanın, laboratuvar ders sürelerinin artırılmasının, grup yerine bireysel çalışma yapılmasının, çalışma yapraklarında yer alan problemlerin önceden verilmesinin sürecin daha verimli geçmesi ve ATFÖ yönteminin daha etkili olması konusunda katkı sağlayacağını düşündükleri görülmektedir.

Nitel bulgular özetlenecek olursa, tablo 14'te görüldüğü gibi, öğrenci cevaplarından yola çıkılarak yapılan analizde Bilişsel alandaki değişimi göstermiş ve gelişme ile öğrenme süreçlerinde iyileşme temaları olarak işlenmiştir. Öğrenciler verdikleri cevaplarda, teorik bilgilerinin arttığını, deney yapmayı ve diseksiyon işlemini daha uygun şekilde yaptıklarını, eksik olan bilgilerini tamamlayıp yanlış olan bilgilerini düzelttiklerini, verilen bilgiler ve yapılan deneyler ışığında daha kolay ve daha anlamlı argümanlar oluşturduklarını ve canlı yapılan deneyler ile bilgiye daha kolay ve somut şekilde ulaştıklarını ifade etmişlerdir. Tablo 14a da ise Bilişsel alandaki diğer değişimler olarak Kalıcılık, uyarılma, yorumlama, derinleştirme, uygulama, yaratma ve yaşamla ilişkilendirme şeklinde farklı boyutlardaki etkiler görülmektedir. Bu yöntem sayesinde kalıcılığın arttığı, bilgilerin daha kolay hatırlandığı ve kolay öğrenme imkanı olduğu şeklinde cevaplar alınmıştır. Tablo 14b de ise değerlendirme konusundaki katkılar araştırılmış ve sorulan soruya öğrenciler bilgilerini değerlendirebildiklerini, kendilerini değerlendirebildiklerini, tartışabilip durumları sorgulayabildiklerini ifade etmişlerdir. Duyuşsal alandaki değişimlerin incelendiği Tablo 14c de ise çalışma öncesinde öğrencilerin biyoloji dersini sevmediklerini ve biyoloji laboratuvar uygulamalarından hoşlanmadıklarını, dersi ve laboratuvar malzemelerini itici bulduklarını, dersi içeriğine ve deney yapmaya karşı ilgisiz olduklarını, dersi içeriğini ve deneyleri gereksiz gördüklerini, deney yapmaktan ve başarısız olmaktan korktuklarını belirttikleri görülmüştür. Öğrencilerin çalışma sonrası biyoloji laboratuvar dersi ve biyoloji laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerinin yer aldığı Tablo 14d incelendiğinde; katılımcıların süreç sonunda laboratuvarı ve deney yapmayı sevdiklerini, biyoloji konularına, deney yapmaya ve laboratuvar malzemelerine ilgi duymaya başladıklarını, bu alandaki bilgilerin doğruluğuna inanmaya başladıklarını, canlıların yaşam şekillerini ve organların fizyolojik işlevlerinin nasıl olduğunu merak ettiklerini ve son olarak bu alanda daha üst düzey çalışmalar yapmak istediklerini belirttikleri görülmektedir.

Öğrencilerin, bu çalışmaların diğer öğrencilere nasıl yansıtacağı konusundaki ifadelerinin yer aldığı Tablo 14e incelendiğinde, çalışma süreci boyunca kullanılan ATFÖ yönteminin diğer öğrencilere biyoloji konuları ile biyoloji laboratuvarı dersini sevdireceğini ve onların bu alana yönelik ilgilerini artıracaklarını ifade ettikleri görülmektedir. Bu bağlamda katılımcıların ilgili yöntemin diğer öğrencilerin bu alandaki görüşlerini olumlu yönde

etkileyeceğini düşündükleri anlaşılmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin sürece yönelik önerilerin yer aldığı Tablo 14f incelendiğinde, katılımcıların laboratuvar uygulamalarında çalışma yaprakları kullanılması yerine rapor yazmanın, laboratuvar ders sürelerinin artırılmasının, grup yerine bireysel çalışma yapılmasının, çalışma yapraklarında yer alan problemlerin önceden verilmesinin sürecin daha verimli geçmesi ve ATFÖ yönteminin daha etkili olması konusunda katkı sağlayacağını düşündükleri görülmektedir.



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde yapılan araştırma sürecinde elde edilen verilerin analiz sonuçları yorumlanacak ve bu sonuçlar üzerinden bu alanda yapılacak çalışmalar için öneriler de bulunulacaktır.

5.1.1. Araştırmanın Nicel Bölümüne İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan yola çıkılarak ulaşılan sonuçlar alt problemlere göre sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin AROB Testinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur (Tablo 4). Deney grubundaki katılımcıların ön test-son test puanları karşılaştırıldığında AROB ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olduğu ve bu farkın son test yönünde pozitif olduğu görülmektedir. ATFÖ yaklaşımı, bilimsel bir tartışmada oluşan bilimsel argümanları analiz edilme imkânı vermektedir (Koçak, 2014). Bu bağlamda deney grubunda yer alan katılımcıların süreç sonunda Argümantasyon oluşturma becerilerinin gelişme gösterdiği ve oluşturulan argümanın kalitesinde artış olduğu ifade edilebilir. Argümanların kalitesi ile çalışmaya katılan öğrencilerin fen derslerindeki bireysel eğitimlerindeki kazanımları ve grup çalışmalarından dolayı bilimsel argüman becerilerinde doğru orantılı bir ilişki vardır (Kaya ve Kılıç, 2008). Katılımcıların kaliteli argüman oluşturma becerileri ve bu doğrultudaki çabaları onların bilimsel konuları kavrama, ifade etme ve yorumlamaları ile ilişkili olup fen öğrenmeye katkıda bulunmaktadır (Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013).

Katılımcı grupların ABT 'den aldıkları puanların analiz sonuçları incelendiğinde; her iki grubun ön test ve son test puanlarının normal dağılım göstermediği (p_1 ve $p_2 < 0.05$) görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABT ön test puanlarına göre ($U=211.500$, $p>.05$) aralarında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Bu durum her iki grubun, uygulama öncesinde akademik başarılarının birbirine yakın seviyede olduğunu göstermektedir ($X_{\text{deney}}= 27.69$, $X_{\text{kontrol}}=21.31$) (Tablo 6). Bu durum grupların çalışma öncesinde akademik başarı yönünden denk şeklinde yorumlanabilir. Bu bağlamda test puanları üzerinde parametrik olmayan analiz teknikleri uygulanmış ve analiz sonuçları bu doğrultuda yorumlanmıştır.

Gruplar arası ön test ve son test puanları incelendiğinde; deney grubunun ABT öntest ve son test puanları arasında anlamlı farkın olduğu ve bu farkın son test yönünde pozitif olduğu görülmektedir (Tablo 7). Bu durum deney grubunda yer alan katılımcıların süreç boyunca akademik başarı yönüyle geliştiğini şeklinde yorumlanabilir. Grupların son testleri arasında yüksek derecede anlamlı farkın olması ve farkın deney grubu yönünde pozitif olması çalışma sürecinde etkisi araştırılan ATFÖ yönteminin akademik başarı üzerinde geleneksel grup çalışmasına göre etkisinin daha yüksek olduğu şeklinde ifade edilebilir. Nitekim literatürde yer mevcut çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Okumuş, 2012).

Sonuç olarak ATFÖ yöntemi biyoloji laboratuvar uygulamaları derslerinde akademik başarı yönünden geleneksel grup çalışmasına göre daha etkili bir yöntemdir denilebilir.

Deney ve Kontrol grubunun Biyoloji laboratuvarına yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların analiz sonuçları incelendiğinde; grupların ön test ve son test puanlarının normal dağılım göstermediği görülmektedir (Tablo 8). Bu bakımdan veriler üzerinde parametrik olmayan analiz yöntemleri kullanılmış ve bulgular bu doğrultuda yorumlanmıştır.

Gruplar arasında elde edilen bulguları içeren Tablo 9 incelendiğinde; katılımcı grupların ön test puanları arasında anlamlı farkın oluşmadığı gözlenmiştir. Bu durum çalışma öncesinde grupların laboratuvara yönelik tutumlarının denk oldukları şeklinde yorumlanmıştır. Gruplar arasında tutum ölçeğinden alınan puanların analiz sonuçları incelendiğinde; deney grubun ön ve son test puanları arasında anlamlı farkın olduğu ve bu farkın son test yönünde pozitif olduğu görülmektedir (Tablo 10). Bu bağlamda bulgular deney grubunda yer alan katılımcıların süreç içerisinde laboratuvar eğitime karşı olumlu tutumlar geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir. Öte yandan grupların tutum puanlarında beklendiği şekilde anlamlı farkın oluşmasına çalışma sürecinde kullanılan etkinliklerin çok ilgi çekici olması ve daha önce duymadıkları deneylerin uygulanmasının neden olduğu düşünülmektedir.

Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yöntemiyle öğrenim gören deney grubunun argümantasyon testi, akademik başarı testi ve biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Sorusuna binaen analiz sonuçlarını gösteren Tablo 11 incelendiğinde, deney grubunu oluşturan öğrencilerin ABT, AROB ve Tutum ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Parametrik Olmayan Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < .05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Söz konusu farklılık son test lehine gerçekleşmiştir. Yani, grup uygulamaları sonunda deney grubunu oluşturan öğrencilerin Akademik başarıları, laboratuvara yönelik olumlu tutum ve Argümantasyon

oluşturma becerileri düzeyi anlamlı biçimde artmıştır. Bu göstergeler ATBÖ yaklaşımının olumlu etkisi ile bağdaştırılabilir.

Kontrol Grubunun ABT, AROB ve Tutum Ölçeklerinin Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki ilişkiyi gösteren Tablo 12 incelendiğinde kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ABT, AROB ve Tutum ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon İşaretlenmiş Sıralar Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < .05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Elde edilen farklılık son test lehine gerçekleşmiştir. Yani, grup uygulamaları sonunda kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Akademik başarıları, laboratuara yönelik olumlu tutum ve Argümantasyon oluşturma becerileri düzeyi anlamlı biçimde artmıştır. Argümantasyon becerilerinin akademik başarıdan olumlu etkilendiği düşünülmektedir.

Deney ve Kontrol Grubunun ABT, AROB ve Tutum Ölçeklerinin Son Test Puanları Arasındaki Korelasyon tablosu (Tablo 13) incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun ABT, AROB ve TUTUM ölçeklerinin son test puanları arasındaki korelasyon görülmektedir. ABT son-test ve AROB son-test puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ($r_1 = .589$), AROB ve Tutum son test puanları arasında anlamlı ilişkinin olduğu ($r_2 = .538$) ve son olarak ABT ve tutum son-test puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ($r_3 = .484$) anlaşılmaktadır Bu durumda Akademik başarıdaki artış, argümantasyon oluşturma becerilerinin gelişmesine bağlı denilebilir. Öte yandan argümantasyon oluşturma becerilerini kazanan katılımcıların laboratuvara yönelik olumlu tutumlar geliştirdiği söylenebilir.

5.1.2.Araştırmanın Nitel Bölümüne İlişkin Sonuçlar

Deney grubunda rastgele seçilen 5 katılımcıya uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme sorularının analiz bulguları incelendiğinde; katılımcıların ATFÖ yönteminin Bilişsel alanda kalıcılık, uygulama analiz ve değerlendirme düzeyinde kazanımlara ulaştırdığı belirttikleri görülmektedir. Özellikle "çalışma sonrasında sahip olduğum bilgilerimi değerlendirebiliyorum, yanlış bildiğim bilgileri düzeltebiliyorum ve bunları sebeplendirebiliyorum, kendime bu doğrultuda dönüt verebiliyorum" gibi ifadeleri kullanmaları çalışma öncesinde revize edilmiş Bloom taksonomisinde yer alan biliş üstü becerilere uygun hazırlanmış etkinliklerin ve çalışma yapraklarının ulaşılmak istenen amaca ulaştığını göstermektedir. Katılımcılar, bilgilerini daha kolay hatırladıklarını, uygulamaya aktarabildiklerini, ilişkili konuları da araştırdıklarını ve bilgilere nasıl ulaşacaklarını yani

bilimsel araştırma yapmayı öğrendiklerini ifade etmeleri ATFÖ yönteminin fen okur yazarı bireyin özelliklerini kazanma konusunda da etkili olduğu göstermektedir.

Katılımcıların " yeni öğrenme yolları öğrendim (ezberlemeden, araştırma yaparak, Tartışarak, sorgulama yaparak)" şeklinde cevap vermeleri bu yöntemin öğrenciyi öğretim sürecinde aktif kıldığını ve üretken hale getirdiğini göstermektedir. Nitekim alışlagelmiş öğretim yöntemlerinde bilgi ezber ve sunuş yoluyla öğrenciye hazır sunulurken, ATFÖ yönteminde öğrenen hem bilgiye ulaşip yapılandırmakta hem de bir bilim adamının bilgiyi üretme şeklini içselleştirerek bilgiye ulaşmayı öğrenmektedir. Bu durum ATFÖ yöntemin çok farklı boyutlarda etkili olduğunu göstermektedir (Zeidler, 1997; Driver, Newton ve Osborne, 2000).

Alan yazın incelendiğinde yapılan çalışmalarda (Brown, Collins ve Duguid, 1989; Driver, Newton ve Osborne, 2000; Sandoval ve Millwood, 2005) argümantasyon sürecinde yer alan öğrencilerin bilim insanlarının sosyal ve kültürel bağlamlarına paralel olarak otantik bilimin birçok yönünü anlayıp, içselleştirerek yaşayacakları ve bilimin nasıl oluştuğuna ilişkin yolları daha iyi benimseyecekleri vurgulanmıştır.

Öte yandan duyuşsal kazanımlar ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen bulgular incelendiğinde katılımcılar çalışma öncesinde biyoloji laboratuvar derslerinde başarısız olmaktan ve laboratuvar malzemelerinden korktuklarını, Biyoloji laboratuvar alanındaki içeriğin ilgilerini çekmediğini, bu bilgilerin kendi gelişim süreçlerinde gereksiz olduğunu ve bu bilgilerin doğruluna inanmadıklarını söylerken çalışma sonrasında bu duygu ve düşüncelerin tam tersi yönde değiştiğini belirtmişlerdir. Buradan yola çıkarak ATFÖ yöntemin kullanılması öğrenende biyoloji laboratuvarına, dersine ve bu alanda yer alan bilgilere ilgi, merak vb. olumlu tutumlar geliştirirken, öğrenenin bilgiyi yeniden keşfederek ve yanlış bildiği bilgileri tartışıp kalıcı hale getirerek bu alandaki bilgilerin doğru olduğunu görmesine olanak sağlaması nedeniyle öğrenende bilimin doğasına yönelik olumlu tutum ve davranışlarında gelişmesinde etkili olmuştur.

Öte yandan katılımcıların "Daha üst düzey çalışmalar yapmak istiyorum " ifadesini kullanması ATFÖ yönteminin öğrenende merak duygusunun gelişmesine yol açtığını göstermektedir. Aynı zamanda ATFÖ yönteminin bilim farkındalığının gelişmesinde de etkili olduğunu göstermektedir (Duschl ve Osborne, 2002; Lawson, 2003).

Yine katılımcıların (2.sınıf öğrencileri) bu yöntemin diğer öğrencilere uygulandığında onlar üzerinde olumlu etkiler yapacaklarını düşünmeleri bu yöntemin etkisinin olmadığını farklı özellikteki bireylerde kullanılabileceğini göstermektedir (Mellado, 1998; Koballa vd., 2005).

Katılımcıların " bu süreçte neler yapsaydık yada yapmasaydık daha iyi olurdu" şeklindeki soruya "süre artmalı ve daha çok bireysel çalışma ve grup çalışması olmalı" gibi cevaplar vermeleri bu yöntemin uygulandığı ders saatlerinin diğer yöntemlerin uygulandığı süreye göre uzun olması gerektiği sonucu ortaya çıkarmaktadır.

Sonuç olarak ATFÖ yöntemi biyoloji laboratuvar uygulamalarında geleneksel grup çalışmasına göre bireylerin akademik başarısında ve argümantasyon oluşturma becerilerini kazanmasında ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumların değişmesinde daha etkili olduğu söylenebilir.

5.1.3. Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında aşağıda belirtilen öneriler yapılabilir:

- Çalışma dahilinde fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerine Biyoloji laboratuvarı dersinde uygulanan deneylerle ilgili ilgi çekici çalışma yapraklarının kullanıldığı argümantasyona dayalı laboratuvar aktivitesi (deney) ile katılımcıların kontrol grubuna göre argümantasyon oluşturma becerileri bakımından alınan olumlu veriler ışığında; argümantasyon ve argümantasyona dayalı öğretim metodları, alana özgü kavramların öğretilmesi, geliştirilmesi ve var olan bilgi eksikliklerin tamamlanması ayrıca yanlış bilgilerin de bireylerin süreçte katıldıkları dialojik ortamlardaki sosyal öğrenme ile daha rahat düzeltilmesi amacıyla özellikle fen laboratuvar uygulamalarında tercih edilebilir.
- Bu yaklaşımın ilköğretim, ortaöğretim ve yüksek öğretimde uzun süreli olarak kullanılması ve başarıyı nasıl etkilediği, öğrencilerde istenilen kalıcı davranış değişikliğinin gözlenmesi önerilir,
- İlköğretim birinci kademe, orta öğretim ve yüksek öğretimde ATFÖ uygulamaları yapıp farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerin süreçten nasıl etkilendikleri veya nasıl tepkiler verdikleri araştırılabilir,
- Uygulamalarda öğretmenin adaylarının pedagojik birikiminin çok önemli olduğu düşünülürse, öğrencilerin birebir eğitim alabilecekleri ve kendilerinin süreci yaşayabilecekleri eğitim programları organize edilmelidir,
- Bu çalışmadan sonra yapılacak olan çalışmalarda öğrencilerin kendi ve birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu olacakları alternatif değerlendirme yaklaşımları birlikte kullanılabilir,

- Bu çalışmada nicel veriler ağırlıklı olarak verilmiştir. İleriki çalışmalarda benzer veriler nitel verilerle daha çok desteklenerek daha güçlü iddialar ortaya atılabilir,
- Öğrencilere bu yaklaşımın uygulanmasının başında ve sonunda farklı bir yazma aktivitesi gerçekleştirmeleri sağlanarak, bu yaklaşımın argümantasyon yazma becerilerine etkisi araştırılabilir,
- Uzun soluklu çalışmalarda, öğrencilerin argüman kalitelerinin değişimi ve bu değişimin nedenleri araştırılabilir,
- Akademik başarı ölçümlerinde üst düzey kazanımları ölçmeleri önerilir,
- Çalışma yaprakları yerine deney raporunun ATFÖ üzerindeki etkilerini araştırmaları önerilir,
- ATFÖ yönteminin grup ve bireysel çalışmaların hangisinde daha etkili olduğunu araştırmaları önerilir,
- Aynı zamanda çalışmada uygulanan argümantasyon sürecinin başarıya ulaşabilmesi için, argümantasyon grupları oluşturulurken, katılımcıların verdikleri ilk cevaplar incelenerek heterojen gruplar oluşturulmaya dikkat edilmelidir.
- Öğrencilerin hayvan sevgisinde aşırı ısrarcı olmalarında dolayı deneyler öncesinde Diseksiyon işleminin yapılmasının nedeni ve amacı belirtilmelidir.
- Deney aşamalarında öğrencilerin ağıladığı ve hayvanların kesilmesine karşı çıkılmasından ötürü deneylerin yapılmasını ve dersin süresini olumsuz etkilemiştir. Bu sebepten dolayı öğrencilere bilimin ve deneyin önemi tekrar hatırlatılmalıdır.
- Temelde tüm disiplinlerde benzer bir öğrenme süreci işlese de her dersin öğretiminde farklı ihtiyaçlar ön plana çıkabilir. Bu bağlamda farklı disiplinlerde ATFÖ yaklaşımının olumlu veya olumsuz etkileri ve yaşanabilecek sıkıntılar araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Abell, S. K., Rogers, M. P., Hanuscin, D. L., Lee, M. H., ve Gagnon, M. J. (2009). Preparing the next generation of Science Teacher Educators: *A model for developing PCK for teaching Science Teachers.*, 77-90
- Acar, B. Ş., & Tarhan, L. (2013). Inquiry-based laboratory activities in electrochemistry: High school students' achievements and attitudes. *Research in Science Education*, 43(1), 413-435.
- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S., & Bilgin, A. (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3).
- 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*, 14(5), 1745-1765.
- Aktamış, H. & Hiğde, E. (2015). Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modellerinin Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-172.
- Aldağ, H. (2005), “Düşünme Aracı Olarak Metinsel ve Metinsel-Grafiksel Tartışma Yazılımının Tartışma Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi”, *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, SBE, Adana*.
- Alkan, F. ve Erdem, E. (2013). Kendi kendine öğrenmenin laboratuarda başarı, hazırbulunuşluk, laboratuvar becerileri tutumu ve endişeye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 15-26.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2007). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Sakarya Yayıncılık, Sakarya, 226.
- Alvermann, D. (2004). Multiliteracies and self questioning in the service of Science Learning, In E. W. Saul (Ed.), Crossing borders in literacy and science instruction. *Newark: International Reading Association*, pp. 226-238
- Arkün, S. & Aşkar, P. (2010). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarını değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 32-43.
- Arılı, E.E. (2014). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (Atbö) Mevsimlik Tarım İşçisi Konumundaki Dezavantajlı Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Düşünme Becerilerine Etkisi. *Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.

- Aslan, S. (2014). Öğrencilerin yazılı bilimsel argümantasyon oluşturma ve değerlendirme becerilerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(1), 47-74
- Avraamidou, L., ve Zembal-Saul, C. (2010). In search of wellstarted beginning Science Teachers: Insights from two firstyear elementary teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (6), 661–686.
- Ayas, A. (1995) Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Aydın, Ö. ve Kaptan, F. (2013). Fen-Teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 163-188.
- Aydın, S. (2011). Effect of cooperative learning and traditional methods on students' achievements and identifications of laboratory equipments in science-technology laboratory course. *Educational Research and Reviews*, 6(9), 636- 644.
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z., ve Taş, E. (2012). Isı Yalıtımını Argümantasyonla Anlama: İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri İle Durum Çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79–100.
- Balcı, A. (2003). Eğitim örgütlerine yeni bakış açıları: Kuram araştırma ilişkisi II. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 33(33), 26-61.
- Berry, A., Depaepe, F., & van Driel, J. (2016). Pedagogical content knowledge in teacher education. In *International handbook of teacher education* (pp. 347-386). Springer, Singapore.
- Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Büyüköztürk, S. (2001). Deneysel Desenler. *Pegem Yayıncılık*. Ankara.
- Bybee, R. W., Carlson-Powell, J., & Trowbridge, L. W. (2008). *Teaching secondary school science: Strategies for developing scientific literacy*. Columbus: Pearson/Merrill/Prentice Hall.
- Clark, D. B., D'Angelo, C. M. & Menekse, M. (2009). Initial Structuring of Online Discussions to Improve Learning and Argumentation: Incorporating Students' Own Explanations as Seed Comments Versus an Augmented-Preset Approach to Seeding Discussions. *Journal of Science Education Technology*, 18, 321-333.
- Cetin, P. S., Metin, D., Capkinoglu, E., & Leblebicioglu, G. (2016). Seeking the Trace of Argumentation in Turkish Science Curriculum. *Science Education International*, 27(4), 570-591.

- Cevizci, A. (2000), “*Felsefe Sözlüğü*”, Paradigma yayınları, İstanbul
- Ceylan, Ç. (2010). Fen laboratuvar faaliyetlerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme – atbö yaklaşımının kullanımı. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- Chesnevar, C., Modgil, S., Rahwan, I., Reed, C., Simari, G., South, M., ... & Willmott, S. Towards an argument interchange format. *The knowledge engineering review*, 21(4), 293-316.
- 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, Kyoo-Lak (2001), “The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving in an online collaborative problem solving environment”, *Unpublished Doctoral Dissertation. The Pennsylvania State University, Pennsylvania.*
- Cochran-Smith, M., Barnatt, J., Friedman, A., & Pine, G. (2009). Inquiry on inquiry: Practitioner research and students’ learning. *Action in Teacher Education*, 31(2), 17–32.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, 20(1), 37-46.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research methods in education*. routledge.
- Cohen, J. (1992). Statistical Power Analysis. *Current Directions in Psychological Science*, 1(3), 98-101. <http://www.jstor.org/stable>.
- Crammond, J. G. (1998) “The uses and complexity of argument structures in expert and student persuasive writing,” *Written Communication*, v15 n2 p230-68.
- Crawforth, K. (2001). Measuring the interrater reliability of a data collection instrument developed to evaluate anesthetic outcomes. *Doctoral Dissertation. Available from Proquest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3037063)*
- Çelik Y. A. (2010). Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Esaslı Öğretim Yaklaşımının Lise Öğrencilerinin Kavramsal Anlamaları, Kimya Dersine Karşı Tutumları, Tartışma İsteklilikleri ve Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Doktora tezi, Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- Çepni, S. (2007). Performansların değerlendirilmesi. *Ölçme ve değerlendirme* (193-239), Ankara: PegamA yayıncılık.
- Çetin, P. S. (2014). Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 32(1), 1-20.

- Çetinkaya, E., & Taşar, M. F. Fen Bilimleri Eğitimi Alanında Türkiye Merkezli Argümantasyon Araştırmalarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Examining the Argumentation Researches at the Science Education in Turkey*.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H. L. ve Deniz, Ş. M. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18, 571-596.
- Darling-Hammond, L. (2008). *Powerful learning—what we know about teaching for understanding*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Demirbağ, M. ve Günel, M. (2014). Integrating argument-based science inquiry with modal representations: Impact on science achievement, argumentation, and writing skills. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 386-391.
- Demirel, R. (2015). The Effect Of Individual And Group Argumentation On Student Academic Achievement In Force And Movement Issues. *Journal of Theory & Practice in Education (JTPE)*, 11(3).
- Deveci, A. (2009). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyo bilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul*.
- Dori, J.Y., Tal, T.R., Tsaushu, M., (2003). Teaching Biotechnology through case studies- *Can we improve higher order thinking skills of nonscience majors?* 87:767-793
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Karaçöp, A. (2007). Genel kimya laboratuvarı dersinde öğrencilerin akademik başarısına, laboratuvar malzemelerini tanıma ve kullanmasına işbirlikli ve geleneksel öğrenme yönteminin etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 31-43.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classroom. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duschl, R. A., K. Ellenbogen, and S. Erduran (1997), “Promoting argumentation in middle school science classrooms: A Project SEPIA evaluation,” A paper presented at *The Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching*.
- Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23).
- Erdoğan, M. (2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının analizi; nitel bir çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 221-254.
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). Argumentation in science education. *Perspectives from classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer.

- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science education*, 88(6), 915-933.
- Eşkin, H., Ogan-Bekiroğlu, F. (2007). Effects of Promoting Argumentation on Students' Reasoning in Physics. *National Association for Research in Science Teaching (NARST) Annual Conference*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext>.
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological bulletin*, 76(5), 378.
- Fisher, W. R., and E. M. Sayles (1966), "The nature and functions of argument," In G. R. Miller and T. R. Nilsen (Eds.), *Perspectives on Argumentation*, p. 2-22, Chicago, IL: Scottt, Foresman and Company.
- Freeley, A. J. and David L. Steinberg (2000), *Argumentation and Debate: Critical Thinking for Reasoned Decision Making (10 th Ed.)*, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- Frege, G. (1948). Sense and reference. *The philosophical review*, 57(3), 209-230.
- Goodwin, L. D. (2001). Interrater agreement and reliability. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 5(1), 13-34.
- Günel, M., Kingır, S., & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi. Analysis of Argumentation and Questioning Patterns in Argument-Based Inquiry Classrooms. *Education*, 37(164), 317-322
- Günel, M., Akkuş, R., & Özer Keskin, M., (2010, Eylül). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının hizmetiçi eğitim programları yoluyla ilköğretim seviyesindeki öğretmen pedagojisi, öğrenci akademik başarısı, beceri ve tutumlarına olan etkisinin araştırılması. IX. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.
- Hakyolu, H. (2010). Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları. *Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi Ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Hançerlioğlu, O. (1989), "*Felsefe Sözlüğü*", Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Hand, B., Prain, V. & Wallace, C. (2002). Influences of writing tasks on students' answers to recall and higher-level test questions. *Research in Science Education*, 32, 19-34.

- Hand, B., Wallace, C. 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.
- Hitchcock, D., & Verheij, B. (2006). *Arguing on the Toulmin model*. Dordrecht: Springer.
- Jiménez- Aleixandre, M. P., Bugallo Rodríguez, A., & Duschl, R. A. (2000). “Doing the lesson” or “doing science”: Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. In *Argumentation in science education* (pp. 3-27). Springer Netherlands.
- Johnson, R. H. (1996), *The Rise of Informal Logic*, Vale Press, Newport News, VA.
- Johnson, R. H. and J. A. Blair (1987), “The current state of informal logic,” *Informal Logic*, 9, 147–151.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (1999). Fen öğretimi. MEB-UNİCEF Projesi. *Etkin Öğrenme Öğretme Öğretmen El Kitabı*.
- Kardeş, N. (2013). Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, ESOGÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Karışan, D. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi. Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van*.
- Kaya, D. B. (2012). Temel kimya laboratuvar dersinin web ortamı ile desteklenmesinin öğrencilerin başarısına ve derse yönelik tutumuna etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır*.
- Kaya, E., Cetin, P. S., & Erduran, S. (2014). Adaptation of Two Argumentation Tests into Turkish. *Elementary Education Online*, 13(3), 1014-1032.
- Kaya, O. N. (2005). Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara*.
- Kaya, O. N., & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kazazoğlu, S. (2013). Türkçe ve İngilizce derslerine yönelik tutumun akademik başarıya etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 294-307.
- Kelly, G. J., S. Druker, and C. Chen, (1998), “Students’ reasoning about electricity: combining performance assessments with argumentation analysis,” *International Journal of Science Education*, 20, 849-872.

- Kelly, G. J., & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science education*, 86(3), 314-342.
- Keys, C.W., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1065-1081.
- Kırıktaş, H. (2014). Sorgulamaya dayalı fen öğretim yönteminin fen öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve biyoloji laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.*
- Knudson, R. E. (1992), "The development of writing argumentation: An analysis and comparison of argumentative writing at for grade levels," *Child Study Journal*, 22(3), 167-184.
- Koballa, T. R., Glynn, S. M., Leslie, U. & Coleman, D. (2005). Conceptions of teaching science held by novice teachers in an alternative certification program. *Journal of Science Teacher Education*, 16, 287-308.
- Koçak, K. (2014). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözümler konusunda başarısına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi. *Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.*
- Kothari, C. R. (2004). *Research methodology: Methods and techniques*. New Age International.
- Köklü, N. (2015). Genel fizik laboratuvarında başarı ve akılda kalıcılık etkilerinin artırılmasına yönelik animasyon, simülasyon ve analogik modellerin geliştirilmesi. *Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.*
- Krajcik, J. S., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., & Soloway, E. (1994). A collaborative model for helping middle grade science teachers learn project-based instruction. *The elementary school journal*, 94(5), 483-497.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62(2), 155-179.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science education*, 77(3), 319-337.
- Kunnan, A. J. (2010). Test fairness and Toulmin's argument structure. *Language Testing*, 27(2), 183-189.
- Kutluca, A. Y. (2012). Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Klonlamaya İlişkin Bilimsel Ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitelerinin Alan Bilgisi Yönünden İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.*

- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*, 159-174.
- Lawson, A. (2003). The nature and development of hypothetico- predictive argumentation with implications for science teaching. *International journal of science education*, 25(11), 1387-1408.
- Leeman, R. W. (1987), Taking Perspectives: *Teaching Critical Thinking in The Argumentation Course*, EDRS No. ED 292 147.
- Lunsford, K. J. (2002), "Contextualizing Toulmin's model in the writing classroom: a case study," *Written Communication*, 19(1): 76-109.
- Marshall, C. C. (1989, May). Representing the structure of a legal argument. In *Proceedings of the 2nd international conference on Artificial intelligence and law* (pp. 121-127). ACM.
- McFarland, T. D., and R. Parker (1990), Expert Systems in Education and Training. Englewood Cliffs, NJ: *Educational Technology Publications*.
- M. E. B., (2004). Öğrenci merkezli eğitim uygulama modeli. *Ankara: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı*.
- MEB.(2013) İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> (Erişim tarihi: 8 Ocak 2016).
- Mellado, V. (1998). The classroom practices of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science Teacher Education*, 82(2), 197-214.
- Memiş, E. K. (2017). Türkiye’de Argümantasyon Konusunda Gerçekleştirilen Tezlerin Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 47-65.
- Milli Eğitim Bakanlığı., (2013). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3.-8. sınıflar). *Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları*, Ankara, 2013.
- Milli Eğitim Bakanlığı., (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3.-8. sınıflar). *Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları*, Ankara, 2018. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> adresinden 18.02.2018 tarihinde alınmıştır.
- Moss, P. A. (1992). Shifting conceptions of validity in educational measurement: Implications for performance assessment. *Review of Educational Research*, 62(3), 229-258.
- Nuhoğlu, H., & Yalçın, N. (2004). Fizik laboratuvarına yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 317-327.

- Ogan Bekiroğlu, F. & Eşkin, H. (2012). Examination of the relationship between engagement in scientific argumentation and conceptual knowledge. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(6), 1415-1443.
- Okumuş, S. (2012). Maddenin halleri ve ısı” ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon*.
- Oral, Ş. B. (2012). Providing a rationale for promoting argument-based inquiry approach to science education: A Deweyan pragmatist aesthetics perspective. *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*, 2(3), 69-78.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S., & Monk, M. (2001). Enhancing the quality of argument in school science. *School science review*, 82(301), 63-70.
- Öğreten, B., & Sağır, Ş. U. (2014). Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 75-100.
- Özdamar, K. (2002). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi 2*. Eskişehir: ETAM A.Ş. Matbaa Tesisleri, Kaan Kitapevi
- Özdem, Y., Ertepinar, H., Çakiroğlu, J. & Erduran, S. (2013) The nature of pre-service science teachers’ argumentation in inquiry-oriented laboratory context. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2559-2586.
- Özer, D. Z., & Özkan, M. (2012). The Effect of the project based learning on the science process skills of the prospective teachers of science. *Journal of Turkish science education*, 9(3), 131-136.
- Özmen, H., 2004. Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme, *The Turkish Online Journal of Educational*, 3(1), 100-111.
- Pfau, M., D. A. Thomas, and W. Ulrich (1987), *Debate And Argumentation: A Systems Approach To Advocacy*, Glenview, IL: Scott, Foresman and Company.
- Puvirajah, A. (2007). *Exploring the quality and credibility of students' argumentation: Teacher facilitated technology embedded scientific inquiry*. Wayne State University.
- Reznitskaya, A. L. I. N. A., & Anderson, R. C. (2002). The argument schema and learning to reason. *Comprehension instruction: Research-based best practices*, 319-334.
- Rieke, R. D. and Sillars, M. O. (1984), *Argumentation And Decision Making Process*. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 15, Sayı 1, 2006, s.13-34 32(2. Ed). Glenview, IL: Scott, Foresman and Company.
- Ritchie, J., Lewis, J., Nicholls, C. M., & Ormston, R. (Eds.). (2013). *Qualitative research practice: A guide for social science students and researchers*. sage.

- Russell, T. L. (1983), "Analyzing arguments in science classroom discourse: Can teachers' questions distort scientific authority," *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 27-45.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17(4), 323-346.
- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J. P. (2011). Argument-driven inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: an exploratory study. *Science Education*, 95, 217-257.
- Sandoval, W. A. & Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23-55.
- Secor, M. J. (1987), "Recent research in argumentation theory," *The Technical Writing Teacher*, 15(3), 254-337.
- Seibold D.R., M.S. Poole, R.D. McPhee, N.E. Tanita and D.J. Canary (1981), "Argument, group influence, and decision outcomes," In C. Zieglermueller and J. Rhodes (Eds.) *Dimensions of argument: Proceedings of the Second Summer Conference on Argumentation*, 663-692, SCA, Annadale VA.
- Sim, J., & Wright, C. C. (2005). The kappa statistic in reliability studies: use, interpretation, and sample size requirements. *Physical therapy*, 85(3), 257-268.
- Simon, S., Erduran, S., and Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Singleton Jr, R., Straits, B. C., Straits, M. M., & McAllister, R. J. (1988). *Approaches to social research*. Oxford University Press.
- Şişman, M. (2011). *Eğitim bilimine giriş*. Pegem Akademi.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Taşkın, E. Ö. (2008). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tekeli, A. (2009). Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara*.
- Toulmin, S. (1958), *The Uses of Argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Toulmin, S. (2003), *Return to Reason*, Harvard University pres: Cambridge, London.
- Toulmin, S. E., R. D. Rieke, and A. Janik (1984), *An Introduction To Reasoning (2.Ed.)*, New York, NY: Macmillan.
- Thoron, A. C., & Myers, B. E. (2012). Effects of Inquiry-Based Agriscience Instruction and Subject Matter-Based Instruction on Student Argumentation Skills. *Journal of Agricultural Education*, 53(2), 58-69.
- TTKB. (2013). “İlk Öğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı”. <<http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151>> Erişim: 10.01.2016
- Tümay, H. (2008). Argümantasyon odaklı kimya öğretimi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.*
- Türkoğuz, S. ve Cin, M. (2014). Effects of argumentation based concept cartoon activities on students' scientific process skills. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 10(2), 142-156
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A., & Karaca, A. (2004). fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Ünal Çoban, G. (2013). The effects of inquiry supported by argument maps on science process skills and epistemological views of prospective science teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 271-288.
- Van Eemeren, F. H., R. Grootendorst, F. S. Henkema, J. A. Blair, R. H. Johnson, E. C. W. Krabbe, C. Plantin, D. N. Walton, C. A. Willard, J. Woods, and D. Zarefsky (1996), *Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*, Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Van Eemeren, F. H., Garssen, B., Krabbe, E. C., Snoeck Henkema, A. F., Verheij, B., & Wagemans, J. H. (2014). *Handbook of argumentation theory*. DordrechtSpringer 9789048194728
- Verheij, B. (2009). The toulmin argument model in artificial intelligence. In *Argumentation in artificial intelligence* (pp. 219-238). Springer, Boston, MA.
- von Eye, A., & Mun, E. Y. (2005). Modeling rater agreement-manifest variable approaches.
- Walton, D., & Sartor, G. (2013). Teleological justification of argumentation schemes. *Argumentation*, 27(2), 111-142.
- Yakmacı Güzel, B., Erduran, S. ve Ardaç, D. (2009). Aday kimya öğretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(2), 33-48.

- Yaman, S., Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 4(1), 42-52.
- Yeşildağ-Hasançebi, F. ve Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 22 Kasım 2017 tarihinde indirilmiştir.
- Yerrick, R. K. (2000), “Lower tarch science students’ argumentation and open inquiry instruction,” *Journal of Reserch in Science Teaching*, 37, 807-838.
- Yore, D. L. (2000). Enhancing science literacy for all students with embed reading instruction and writing to learn activities. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5(1), 105-122.
- Yıldırım, C. (1999), “*Mantık: Doğru Düşünme Yöntemi*”, Bilgi Yayınevi, Ankara.
- Zeidler, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81(4), 483-496.
- Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*, 37, 423–447.

EKLER

Ek 1: Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları Akademik Başarı Testi

Değerli öğrenciler aşağıdaki test; çoktan seçmeli soru mantığına uygun olarak Biyoloji Lab. Uygulamaları II Dersi'nin değerlendirmesi amacıyla hazırlanmıştır. 21 sorudan oluşmaktadır. Cevaplama süresi **30dk** dır.

Ad- Soyad:

No:

Başarılar Dilerim...

- 1) Aşağıda genel biyoloji laboratuvar çalışmalarında kullanılan ışık mikroskopuyla ilgili verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?
 - I. Binoküler mikroskoplardır.
 - II. Oküleri görüntüyü 10 kat büyütebilir.
 - III. Atomik düzeyde incelemeler yapılabilir.
 - IV. 4 adet objektif içerir.
 - V. Sadece bitki dokularının incelenmesinde kullanılabilir.

a) I-II-III b) II-III c) IV-V d) I-II-IV e) Hepsi
- 2) Mikroskopta histolojik veya sitolojik incelemeler yapmak için lam ve lamel arasına incelenecek objenin uygun yöntemlerle yerleştirilmesiyle oluşturulan yapıya ne denir?

a) Preparat b) Objektif c)Aperatif d) Preparat tablası e) Revolver
- 3) “Epitel dokular kan damarları içermez.” cümlesini okuyan Ali bu dokunun solunum boşaltım gibi fizyolojik ihtiyaçlarını nasıl karşıladığını merak ederek öğretmenine gider ve konuyu sorar. Sizce öğretmeni Ali ye durumu nasıl açıklamış olabilir?
 - a) Epitel hücreler ölü oldukları için kan damarlarına ihtiyaç duymazlar
 - b) Epitel dokular vücudun iç ve dış boşluklarını örtüklerinden fizyolojik ihtiyaçlarını direkt olarak kendileri sağlar.
 - c) Fizyolojik ihtiyaçlarını bağdokudan farklılaşarak oluşmuş bazal membrandan karşılarlar.
 - d) Bu dokular hayat boyu yetecek besinleri bünyelerinde depo etmiş halde oluşurlar ve boşaltım artıklarını bünyelerinde depo ederler.
 - e) Epitel dokuları canlı olmalarına karşın beslenme boşaltım gibi fizyolojik işlevlerde bulunmazlar.
- 4) İnsanda sol akciğer 2 lobdan oluşurken sağ akciğer 3 lobdan oluşmaktadır. Bunun nedeni sizce ne olabilir diye öğrencilerine soru yönelten Ayşe Öğretmen, Leyla'dan doğru cevap almıştır. Leyla soruya aşağıdaki ifadelerden hangisiyle cevap vermiş olabilir?
 - a) Akciğer loblarının sayıları eşittir, siz yanlış biliyorsunuz.
 - b) Sizin belirtmiş olduğunuz akciğerler balıklara aittir, insan akciğeri loplarının sayıları eşittir.
 - c) Sol akciğerdeki orta lobun yerinde kalp vardır.
 - d) Söylemiş olduğunuz bilgi anemi hastalarında geçerlidir. Normal insanda lob sayıları eşittir.
 - e) Sol akciğerde eksik lob olmasının nedeni, o bölgeye soluk borusunun bağlanmasıdır.
- 5) Uluslararası hukukta bir ülkenin güvenliğini tehdit eden dış unsurları pasifize veya yok etmek için, sınır ve yetkilerinin dışına çıkabilir. Bu durum, insan vücudunda gerçekleşen hangi olayla benzerlik göstermektedir?

a) Homeostasis b) Solunumun durması (respatory arrest) c) Tansiyon d) Diyapedes e) Katabolizma
- 6) Memelilerde **karaciğer** organının işlevi göz önüne alındığında; bu organın aşağıdaki maddelerden hangisince zengin olmasını beklersiniz?

a) Ribozom b) Pepsinojen c) Katalaz d) Adrenokortiko Tropik hormon e) Beyin-omurilik sıvısı
- 7) Balık kesimi deneyinde balığın iç organlarını göstermek isteyen öğretmen gerekli düzeneği kurarak balığı karın bölgesi altta kalacak şekilde kuvete iğneyerek sırt bölgesinden açmaya başlar ve organları öğrencilerine gösterir. Deney bittikten sonra öğrencilerden bir tanesi öğretmenine kesim işlemini yanlış yaptığını söyler ve doğru kesimin nasıl yapılacağını anlatır. Sizce öğrencinin bu deneyde düzelttiği nokta aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Balığı biz tutmalıydık küvete iğnelemeye gerek yoktu.
b) Balık sırt bölgesinden değil solungaçları kesilerek açılan boşluktan gözlemlenir.
c) Balık kloak açıklığından kamerayla izlenebilirdi kesmeye gerek yoktu.
d) Balık sırt üstü küvete iğnelenmeliydi ve karın bölgesinden açılmalıydı.
e) Balığın başını kesmek yeterdi açılan yerden organların tamamı gözlenebilirdi.
- 8) Canlı olarak kalp atışlarını öğrencilerine göstermek isteyen Ahmet öğretmen kurbağa kesim işlemini yapmış ve kalp atışlarını öğrencilerine göstermiştir. Ayşe kalbin tek impulsu uyarılmasına rağmen alt ve üst bölgelerinin farklı zaman aralıklarında attığını göreyerek durumu anlayamamış ve öğretmenine sormuştur. Siz Ahmet öğretmen yerinde olsaydınız bu durumu Ayşe'ye aşağıda belirtilen ifadelerden hangisiyle açıklardınız?
- a) Kurbağaya anestezi (uyuşturucu) madde verildiğinden kalp ritmi bozuldu ve gözlemlendiği şekilde atmaya başladı.
b) Deneyde kullanmış olduğumuz fare kalp hastası olan bir fareydi bu nedenle öyle gözlemledin.
c) Hayvanlardan sadece kurbağanın kalbi böyle çalışır.
d) Kurbağa kalbi iki gözlü olduğundan öyle atıyordur.
e) Atrio-ventriküler düğüm bu durumun oluşmasından sorumludur.
- 9) Farenin memeli bir hayvan olduğunu bilen öğrenciler fare kesimi deneyinde hangi organı **gözlemlemeyi beklemezler**?
- a) Dört bölmeden oluşan bir kalp b) Hava kesesi c) 2 tane akciğer d) Yemek borusu e) Dalak
- 10) Memelilerde (koyun) solunum sisteminin yapısı ve işlevi deneyini yapan öğrencilerin deney sonrasında hangi yapılar hakkında bilgi sahibi olmaları **beklenemez**?
- a) Alveoller b) Soluk borusu c) Diafram d) Solungaç iplikleri e) Larinks
- 11) Midede yiyeceklerin sindirim enzimiyle karışması sonucu oluşan bulamaç şeklindeki yapıya ne denir?
- a) Mide özsuyu b) Dışkı c) Kimus d) Fizyolojik sıvı e) Üre
- 12) Kanın böbreklerde süzülmesi olayı laboratuvarlarda kullanılan ayırma yöntemlerinden hangisine benzetilebilir?
- a) Difüzyon b) Ters osmoz c) Ekstraksiyon d) Kromatografi e) Sedimentasyon
- 13) Dağa çıkan insanda bazı fizyolojik değişimler meydana gelir. Soluk alıp- verme hızlarının artması ve tansiyonlarının yükselmesi bu değişimlerden bir tanesidir. Bu olayın temel sebebi nedir ve solunumun gerçekleşmesiyle ilgili hangi bilgiyi doğrular?
- a) Yükseklerde oksijen miktarının artmasına bağlı gerçekleşir ve akciğerlerde oksijen aktif taşımayla kana geçtiğini gösterir.
b) Yükseklerde yer çekiminin fazla olmasından kaynaklanır ve göğüs kafesine yapılan yer çekimi kuvveti etkisini gösterir.
c) Yükseklerde alçak basınçlı havanın olmasından kaynaklanır ve akciğerlerde oksijen difüzyonla kana geçtiğini gösterir.
d) Bu durum tamamıyla yükseklik korkusuyla alakalıdır ve adrenalinin korku anında salgılandığını gösterir.
e) Bu durum kişide, dünyanın dönme hızının yükseklerle çıkıldıkça daha fazla hissedilmesinden kaynaklanır ve baş dönmesinin metabolizma rahatsızlıkları yol açtığı gerçeğini doğrular.
- 14) Kalbin beslenmesiyle ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
- a) Kalp gerekli besin maddeleri ve oksijeni, sol karıncıktan geçen temiz kandan difüzyonla alır.
b) Kalp gerekli besin maddeleri ve oksijeni, sol karıncıktan geçen temiz kandan aktif taşımayla alır.
c) Kalp gerekli besin maddeleri ve oksijeni sağ kulakçığındaki kandan karşılar.
d) Kalp gerekli besin maddeleri ve oksijeni kalp kasına dıştan bağlanan koroner damarından karşılar.
e) Kalp gerekli besin maddeleri ve oksijeni lenf sistemine bağlı aort damarından alır.
- 15) Aşağıda belirtilen deneylerin hangisinde mantık hatası **yoktur**?
- a) Dört gözlü bir kalbi incelemek için fare diseksiyonu (kesimi) yapmak
b) 2 gözlü bir kalbi incelemek için kurbağa diseksiyonu yapmak
c) Akciğer yapısını incelemek için balık diseksiyonu yapmak
d) Nefronların yapısını incelemek için kalp incelemek
e) Kapiller (kılcal) kan damarlarının dallanmasını incelemek için epitel dokusu kesiti kullanmak.
- 16) Solunum sisteminin en uzun organı soluk borusudur. Soluk borusunun işlevi ve vücuttaki yeri düşünüldüğünde esnek, bir o kadar da sağlam olması gerekir. Bu yapıda olan bir organın hangi dokudan oluşması beklenir?
- a) Kas dokudan b) Yağ dokudan c) Kıkırdak dokudan d) Bağ dokudan e) Sinir dokudan
- 17) Akciğerlerde karbondioksitin bikarbonatlara dönüşümünü katalize etmede görevli olan ve vücutta en hızlı çalışan yapı hangisidir?
- a) Progesteron hormonu b) Karbonik anhidraz enzimi c) Adrenalin hormonu d) Histamin nörotransmitteri
e) Katalaz enzimi
- 18) Herhangi bir durumla insan metabolizmasına giren ve fizyolojik işleyişi olumsuz etkileyen organik ya da inorganik maddeler zehir olarak adlandırılır. Bazı tip zehirler vardır ki; çok az miktarı bile kısa zamanda insanın ölümüne yol açar. (Kral kobra zehiri = ölüm 10 sn). Zehirler bu etkiyi nasıl sağlıyor olabilir?

- a) Beynin ilgili bölgelerini etkileyerek çalışmasını önleyerek
- b) Midede fazla asit salgılamasına yol açarak.
- c) Tansiyonun aşırı yükselmesine neden olup beyin kanamasına yol açarak.
- d) Enzimlere bağlanıp çalışmalarını engelleyerek
- e) Kandaki glikoz seviyesini yükselterek

19) İnsan vücudunda her organ hatta organların belli bölgeleri yaptıkları işe göre farklılaşmıştır. Kalp kası; kalbin miyokardiyum (orta kalp tabakası) tabakasında bulunur ve sol karıncıkta diğer bölümlere göre daha kalın ve sık yapılıdır. Bu farklılaşmaya aşağıda verilen durumlardan hangisi neden olmuş olabilir?

- a) Kalbi besleyen tüm damarlar bu bölgede yer aldığı için daha kalındır.
 - b) Vücudun tamamına kan pompaladığı için daha sağlam kas yapısı geliştirir.
 - c) Sol karıncık kalbin dış bölgesinde bulunduğu için darbelere karşı dayanıklı olması için bu farklılığı göstermektedir
 - d) Akciğerlere kirli kanı pompaladığı için kirli kandan etkilenmemek için bu yapıya sahiptir.
 - e) Sinir iletimine dayanıklı olması için bu şekilde farklılaşmıştır.
- 20) İnsan uzay boşluğuna özel elbise giymeden çıksaydı; solunum ve ısı probleminin dışında nasıl bir sorunla karşılaşır?

- a) İç ve dış basınç farkından tüm organları su kaybederek büzüşürdü.
- b) Boşlukta olduğu için daha çok acıdı.
- c) İç ve dış basınç farkından tüm organları patladı.
- d) Boşlukta olduğundan çok daha fazla terledi.
- e) Bilinç kaybı yaşadı.

21) Sindirim olayında mide yüzeyinin mukusla kaplanması temel sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Besin maddelerinin kayganlaşmasını sağlamak
- b) Kimusun homojen karışmasını sağlamak
- c) Mide epitelyumunun mide öz suyundan etkilenmesini önlemek
- d) Sindirim sırasında gaz oluşumunu önlemek
- e) Midenin peristaltik hareketlerini yapabilmesi için gerekli esnekliği sağlamak

TEST BİTTİ ...

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

Ek 3: BİYOLOJİ LABORATUVARINA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, Bu ölçek sizin biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarınızı belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacaktır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Ad- Soyad:

No:

Şube:

Maddeler	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Başkalarıyla deneyler hakkında konuşmaktan hoşlanmam.					
2. Laboratuvar derslerinden iyi notlar alacağımı düşünürüm.					
3. Laboratuvar deneylerini keşfederek yapmak isterim.					
4. Biyoloji hakkında ileri düzeyde çalışmayı düşünmem.					
5. Laboratuvardaki deneyleri anlayamayacağımı düşünürüm.					
6. Laboratuvardaki deneyleri öğrenmek zahmete değer bir uğraştır.					
7. Biyolojiyi iyi bilmemin çalışma olanaklarımı arttıracığını düşünüyorum.					
8. Laboratuvar derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.					
9. Biyoloji alanında iddialyım.					
10. Deneylerle ilgili bilimsel makaleleri okurken sıkılırım.					
11. Yeni bir deneyle uğraşırken kendimi rahat hissedirim.					
12. Zorunlu olmasam laboratuvar derslerine girmem.					
13. Laboratuvarda geçen saatlerin yararsız ve boşa geçen saatler olduğunu düşünürüm.					
14. Bilmediğim bir deney bende heyecan uyandırır.					
15. Deneylerin sonucunu beklerken sabırsızlanırım.					
16. Biyoloji deneyleri yaparken kafamda kanunlarla ilgili bir soru oluşmaz.					
17. Biyolojiyi hayatım boyunca birçok yerde kullanacağıma inanırım.					

EK 4: ARGÜMANTASYON TESTİ

I. KISIM: Bilimsel Argüman Oluşturma

Giriş: Bir bilim insanı bir olayın neden gerçekleştiği ile ilgili bir açıklama öne sürdüğünde, iddiasını bir argüman ile desteklemelidir. Bir açıklama ve bunu destekleyen sebepler argüman olarak adlandırılır. Bilim insanı; argümanı, diğer bilim insanlarını kendi iddiasının gerçekten doğru olduğuna ikna etmek için kullanır.

Sizce bilim insanları ikna edici bir argümanı nasıl oluştururlar?

Yönerge: Bu kısımdaki ilk 3 soru neyin iyi bir bilimsel argüman sayılacağını belirlemek için oluşturulmuştur. Her bir soruda size bir iddia ve o iddia ile ilgili 6 farklı argüman verilecektir. Sizden beklenen, aşağıdaki skalayı kullanarak argümanları ikna edicilikleri açısından sıralamanızdır.

Her bir soruda her bir rakamı yalnızca bir kez kullanınız.

- 1 = En ikna edici argüman
- 2 = En ikna edici ikinci argüman
- 3 = En ikna edici üçüncü argüman
- 4 = En ikna edici dördüncü argüman
- 5 = En ikna edici beşinci argüman
- 6 = En az ikna edici argüman

1. SORU: Aynı odada bulunan nesneler genellikle farklı sıcaklıklarda hissedilirler. Birisinin aynı odada bulunan çeşitli nesnelerin sıcaklıklarıyla ilgili aşağıdaki ifadeyi iddia ettiğini varsayın, hangisi bu iddia için en ikna edici argümandır?

İddia: Aynı odada bulunan nesnelerin sıcaklıkları farklı hissedilse bile aslında sıcaklıkları

aynıdır. Çünkü ...

Sıralama

... sıcaklıklarını ölçtüğümüzde masa 23.4 °C, metal sandalyenin ayağı 23.1 °C, bilgisayar klavyesi 23.6 °C idi.

... aynı sıcaklıkta olsalar bile, iyi iletkenler kötü iletkenlerden farklı sıcaklıkta hissedilir.

... aynı ortamda bulunan nesneler aynı sıcaklığa gelene kadar enerji alırlar ya da enerji verirler.

Laboratuvarda elde ettiğimiz veriler şunu kanıtlamıştır: Bilgisayarın fare altlığının sıcaklığı da, plastik masanın sıcaklığı da 23 °C idi.

... nesneler ne kadar iyi iletken ya da yalıtkan olduklarına bağlı olarak farklı miktarda ısı enerjisi alır ve verirler.

... ders kitabımızda, aynı odada bulunan tüm nesnelerin, sonunda aynı sıcaklığa ulaşacağı yazılıdır.

... metal sandalyenin ayağı daha soğuk hissedilmesine rağmen, tahta masa ve metal sandalye ayağının sıcaklıklarını 23°C olarak ölçtük. Eğer metal sandalyenin ayağı gerçekten daha soğuk olsaydı onun sıcaklığının masanın sıcaklığından daha düşük olması beklenirdi.

2. SORU: Sarkaç, bir ucuna ağırlık bağlanan iptir. Birinin sarkaçlarla ilgili aşağıdaki ifadeyi iddia ettiğini varsayın, hangisi bu iddia için en ikna edici argümandır?

İddia: Sarkacın ucundaki ağırlığın miktarı ne olursa olsun sarkacın ne kadar hızlı salınım yaptığını ipin uzunluğu belirler. Çünkü ...
Sıralama

... uzun ipin ucundaki ağırlık kısa ipin ucundaki ağırlığa göre daha çok yol alır. Sonuç olarak, kısa ipli sarkaçlar uzun ipli sarkaçlara göre saniyede daha fazla salınım yapar.
... farklı ip uzunlukları olan sarkaçlar farklı salınım hızlarına sahiptir. Birinin ip uzunluğu 10 cm, diğerinki 20 cm olan iki farklı sarkacın salınım hızlarını ölçtük. 10 cm'lik sarkaç saniyede 2 salınım yaparken, 20 cm'lik sarkaç saniyede 1 salınım yaptı.
... 14 cm'lik bir sarkaç saniyede 1 salınım, 15 cm'lik başka bir sarkaç saniyede 1 salınım yapmıştır.
... 10 cm'lik bir sarkaç saniyede 2 salınım, 15 cm'lik başka bir sarkaç saniyede 1 salınım yapmıştır.
... ders kitabımızda, sarkacın ucuna asılan ağırlığın onun ne kadar hızlı salınım yaptığıyla ilgisi olmadığı yazılıdır.
... biri, ucunda 10 g ağırlık bulunan 10 cm'lik; diğeri, ucunda 10 g ağırlık bulunan 20 cm'lik ve bir diğeri ucunda 20 g ağırlık bulunan 20 cm'lik 3 ayrı sarkacın salınım hızlarını ölçtük. 20 cm'lik olan 2 sarkacın salınım hızları aynı idi (saniyede 1 salınım) ve bu hız, kendilerinden kısa olan diğer sarkacın salınım hızından (saniyede 2 salınım) daha yavaştı. İpin ucundaki ağırlığın miktarı önemli olsaydı 20 cm'lik sarkaçların salınım hızları farklı olurdu fakat bu hızların aynı olduğu gözlemlendi.

3. SORU: Bilim insanları genelde araştırmalarında hayvanları kullanırlar. Birisinin hayvanların bilimsel çalışmalarında kullanımıyla ilgili aşağıdaki ifadeyi iddia ettiğini varsayın, hangisi bu iddia için en ikna edici argümandır?

İddia: Bilim insanlarının, araştırmalarında hayvanları kullanmalarına izin verilmelidir.

Çünkü...

Sıralama

... hayvanlar yerine bilgisayar ya da hayvan modelleri kullanılabilir.
 ... hayvanlar da insanlar gibi bazı bakteri ve virüslere (şarbon, çiçek, sıtma) duyarlıdır. Hayvanlar birçok yönden insanlardan farklı olsa da, çoğu yönden de onlara benzerler. İnsan ile ilgili yapılan bir araştırmada, bir hayvan ancak hakkında araştırma yapılacak insanla benzer özelliklere sahipse kullanılır.
 ... yapılan kamuoyu araştırmaları, çoğu insanın hayvanlara acı vermeyen ve yeni tedavi ve ilaçların bulunmasına yol açan biyomedikal araştırmalarda hayvanların kullanılmasını onayladıklarını göstermiştir.
 ... imkansız olduğu düşünülen ve hayat kurtaran çoğu cerrahi müdahalenin geliştirilmesi için araştırmalarda hayvanların kullanılması gerekli idi. 1912’de Nobel Ödülü’nü kazanan Alexis Carrel, köpekler ve kediler üzerinde yaptığı ameliyatlar sayesinde kan damarlarının birlikte dikilmesi tekniğini geliştirmiştir.
 ... belli mikroplara yakalanan hayvanlar araştırmacıların farklı türdeki hastalıklara neden olan genleri belirlemelerine olanak sağlar. Bu genler bulunduktan sonra bilim insanları, insanlara zarar vermeden aşılar geliştirip bu aşılarda etkililiğini test edebilirler.
 ...insanlar köpeklerde gözlenen 65, sığırlarda gözlenen 50, koyun ve keçilerde gözlenen 46, domuzlarda gözlenen 42, atlarda gözlenen 35 ve kümes hayvanlarında gözlenen 26 bulaşıcı hastalığa yakalanmıştır.

II. KISIM: Argümanlara İtiraz Etme

Giriş: Bir bilim insanı bir olayın neden gerçekleştiği ile ilgili bir açıklama öne sürdüğünde iddiasını bir argüman ile desteklemelidir. Bir açıklama ve bunu destekleyen sebepler argüman olarak adlandırılır. Bazen diğer bilim insanları bu argümana katılır, bazen de katılmazlar. Katılmadıklarında iddianın doğruluğuna karşı çıkarlar. Sizce bilim insanları diğer bilim insanlarının argümanlarına nasıl itiraz ederler?

Bu testteki son 3 soru sizin neyi *bilimsel* bir argümana iyi bir *itiraz* sayabileceğinizi belirlemek için hazırlanmıştır.

Yönerge: Her bir soruda bir argümanı destekleyen bir iddia verilmiştir. Her bir iddiadan sonra 6 farklı itiraz bulunmaktadır. Sizden beklenen aşağıdaki skalayı kullanarak itirazları sıralamanızdır.

1 = Bu yorum, argümana karşı yapılan en güçlü itirazdır.

2 = Bu yorum, argümana karşı yapılan ikinci güçlü itirazdır.

3 = Bu yorum, argümana karşı yapılan üçüncü güçlü itirazdır.

4 = Bu yorum, argümana karşı yapılan dördüncü güçlü itirazdır.

5 = Bu yorum, argümana karşı yapılan beşinci güçlü itirazdır.

6 = Bu yorum, argümana karşı yapılan en zayıf itirazdır.

4. SORU: Ecem, Mustafa, Esra ve İlker aynı fizik dersini almaktadır. Öğretmenleri onlardan, aynı odada

bulunan nesnelerin sıcaklıkları farklı hissedilse bile aslında aynı sıcaklıkta olup olmadıklarını belirlemek

için bir deney tasarlamalarını istedi. Bu soruya yanıt vermek için öğrencilerin her biri bir deney tasarlayıp

gerçekleştirdi. Sonra buldukları sonuçları tartışmak için bir araya geldiler. Ecem'in şunu önerdiğini

varsayın:

"Bence aynı odada bulunan bütün nesneler farklı sıcaklıktadır. Çünkü onların sıcaklıklarını farklı hissederiz. Sıcaklıklarını ölçtüğümüzde masanın 23.4 °C, metal sandalye ayağının 23.1 °C ve bilgisayar klavyesinin 23.6 °C idi."

Mustafa, Ecem ile aynı fikirde değildir. Sizden beklenen, verilen 6 itirazı güçlülük derecelerine göre sıralamanızdır.

Mustafa: "Ben katılmıyorum... Sıralama

... çünkü kanıtın iddianı desteklemiyor. Sıcaklıklarını ölçtüğün tüm nesneler neredeyse aynı

sıcaklıktalar. Gözlenen küçük farklılıklar sadece ölçüm hatasıdır.

...bence sıcaklıkları farklı hissedilse bile aynı odada bulunan nesneler aynı sıcaklıktadır.

...eğer bu nesnelerin sıcaklıkları gerçekten farklı olsaydı, ölçülen sıcaklıklar birbirinden çok farklı

olurdu. Örneğin, kolumun sıcaklığını 37°C olarak ölçerken masanınkini 23°C olarak ölçtüm. Yani

arada 14 °C fark vardı. Halbuki senin ölçtüğün herşey yaklaşık 23 °C idi.

...bence nesneler farklı sıcaklıkta hissedilseler bile aslında aynı sıcaklıktadırlar.

Çünkü iyi

iletkenlerde ısı alışverişi daha hızlı olduğundan iyi iletkenler kötü iletkenlere göre daha soğuk

hissedilir.

...çünkü senin laboratuvarında çok telaşlı olduğunu ve asla doğru yanıtı bulmadığını biliyorum.

...bence sıcaklıklarını ölçtüğün nesneler yaklaşık 1 derece farklı sıcaklıkta olduğu için zamanla aynı

sıcaklığa ulaşırlar.

5. SORU: Sude, Ayşe ve Mehmet aynı fen dersini almaktadır. Öğretmenleri onlardan hangi nesnelerin

yüzdüğünü ve hangilerinin battığını belirlemek için bir deney tasarlamalarını istedi.

Her biri bu soruyu

yanıtlamak için bir deney tasarlayıp gerçekleştirdi. Daha sonra buldukları sonuçları tartışmak için bir araya

geldiler. Ayşe'nin şunu önerdiğini varsayın:

“Bence ağır nesneler batar ve hafif nesneler yüzer. Bunun doğru olduğunu biliyorum çünkü 10 g

ağırlığındaki plastik bir bloğu su dolu bir küvete koyduğumda yüzerken 40 g ağırlığındaki metal blok battı.”

Sude, Ayşe ile aynı fikirde değildir. Sizden beklenen verilen 6 itirazı güçlülük derecelerine göre

sıralamanızdır.

Sude: Ben katılmıyorum... Sıralama

...çünkü Mehmet her zaman haklıdır ve o sana katılmıyor.

...çünkü yeteri kadar nesneyi test etmedin. Sadece 2 nesneyi test ederek bir nesnenin ağırlığının

onun batmasını ya da yüzmesini sağladığından nasıl emin olabilirsin?

...metal blok ağır olduğu için değil çok yoğun olduğu için batar. Plastik blok hafif olduğu için

değil yoğunluğu suyunkinden daha az olduğu için yüzer.

...çünkü hafif nesneler de bataabilir. Bir ataç sadece 1 g'dır ve batar. Senin iddiana göre tüm hafif

nesneler yüzmelidir. Bir parça plastikten daha hafif olan bir ataç batarken daha ağır olan bir parça

plastik nasıl yüzer?

...plastik blok metal bloktan daha hafif olabilir ama bu, onun yüzmesinin sebebi değildir.

Yoğunluğu 2,5 g/cm³ olan metal blok sudan daha yoğundur ve bu yüzden batar. 16 cm³ hacme

sahip olan plastik bloğun yoğunluğu 0,6 g/cm³'tür ve bu, onu sudan daha az yoğun yapar ve

böylece yüzer.

...bence yoğunluğu sudan daha büyük olan nesneler batar ve yoğunluğu sudan daha küçük olan

nesneler yüzer.

6. SORU: Emine, Serkan ve Murat aynı fen dersini almaktadır. Dersin başında öğretmenleri onlara şu

soruyu sormuştur: “Bilim insanları biyomedikal araştırmalarda hayvanları kullanabilmeli midir?” Öğretmen

daha sonra Emine, Serkan ve Murat'ın bir araya gelerek bu konuda düşündüklerini tartışmalarını istemiştir.

Serkan'ın aşağıdaki konuşma ile başladığını varsayın:

“Bence biyomedikal araştırmalarda hayvanları kullanmak kötü bir fikirdir çünkü insanlar ve hayvanlar

farklı hastalıklara yakalanırlar ve hayvanlarla insanların bünyeleri tamamiyle farklıdır. Bu yüzden,

insanlar ve hayvanlar bu kadar farklı iken bilim insanları nasıl olur da acı veren deneyleri hayvanlar üzerinde gerçekleştirmeyi savunurlar.”

Murat, Serkan ile aynı fikirde değildir. Sizden beklenen verilen 6 itirazı güçlülük derecelerine göre sıralamanızdır.

Murat: Ben katılmıyorum... Sıralama

... dediğin gibi insanların ve hayvanların bünyeleri tamamen farklı olsa bile bence biyomedikal araştırmalarda hayvanları kullanmak iyi bir fikirdir. Çünkü laboratuvarlarda hayvanları kullanmadan bir hastalığa sebep olan genin anlaşılması imkansızdır. ...bence hayvanları biyomedikal araştırmalarda kullanmak çok faydalı ve iyi bir fikirdir.

...hayvanlar insanlardan farklı değildir. Hayvanlar ve insanlar benzer organlara sahiptir ve hayvanlar insanların yakalandığı hastalıkların birçoğuna yakalanırlar. ...çünkü ne hakkında konuştuğunu bilmiyorsun. Hayvanları insanlardan daha çok önemsiyorsun. ...bir hayvan ancak hakkında araştırma yapılan insanlarla aynı özelliklere sahipse o araştırma için seçilir. Örneğin, insanlarda olan organların çoğu hayvanlarda da vardır. Bu yüzden yeni cerrahi teknikleri geliştirmek için kullanılabilirler. Organ nakli, açık kalp ameliyatı ve diğer genel cerrahi müdahalelerin çoğu, insan hayatını riske atmadan hayvan modellerini kullanarak geliştirildi. ...bilim insanlarına insanlar üzerinde acı verici deneyler yapmadan araştırma yapmalarına izin veriliyorsa, araştırmalarda hayvanları kullanmak nasıl kötü bir fikir olabilir?

EK 2

ARGÜMANTASYON ALGILARI TESTİ

I. KISIM (Sınıf Ortamı)

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

Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.

- ☐ Grup çalışması
- ☐ İkili grup çalışması
- ☐ İkili tartışma
- ☐ Grup tartışması
- ☐ Açık oturum
- ☐ Münazara
- ☐ Drama (Rol yapma)
- ☐ Alıştırma yapma
- ☐ Deney yapma
- ☐ Düz anlatım

☐ Diğer aktiviteler (*lütfen belirtiniz:*_____)

2. Sınıf içinde fen derslerine ne kadar sıklıkta katılıyorsunuz?

☐ Her ders

☐ Sık sık

☐ Bazen

☐ Nadiren

☐ Hiçbir zaman

☐ Diğer (*lütfen belirtiniz:*_____)

3. Sizce fen derslerindeki konuşma ortamları önemli midir? Açıklayınız.

4. Fen derslerinde sınıf ortamındaki konuşmaların kalitesi nasıl artırılabilir?

II. KISIM (Fen Eğitiminde Argümantasyon)

Argümantasyon, iddiaları kanıtlamak, kanıtları doğrulamak, karşıt görüşler sunmak, alternatifleri

değerlendirmek ve iddiaların doğruluğunu yorumlamak gibi aktiviteleri içeren bilimsel bir süreçtir. Bu

süreçte, öğrenciler sınıf içinde, kanıtlar sunarak ve güçlü argümanlar ya da iyi desteklenen iddialar üreterek

düşüncelerini doğrularlar.

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

1. *İddia* – düşünce, sonuç, hipotez, ya da görüş

2. *Veriler* – iddiayı destekleyen bilimsel kanıtlar ya da gerçekler

3. *Gerekçeler* – verilerin iddiayı nasıl desteklediğine ilişkin bilimsel nedenler

4. Destekler – genellikle herkesin kabul ettiği ve gerekçeleri doğrulamaya yarayan varsayımlar

5. *Çürütme* – diğer varsayımların tersini iddia eden ya da onları geçersiz kılan kanıtlar sağlama

6. Niteleyiciler – bir iddiadaki sınırlılıklar ya da kısıtlamalar

7. Karşıt görüş – başlangıçtaki iddianın tam tersini ifade eden görüş

Bir argüman yukarıdaki öğelerden birini ya da daha fazlasını içermelidir. Kaliteli argümanlar karşıt görüşlere

ilişkin olan niteleyiciler ve güçlü çürütmelerin bileşimidir.

Argümantasyondan ne anladığınıza bağlı olarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1. Fen derslerinizde argümantasyon ne kadar sıklıkla kullanılır?

- ☐ Hiçbir zaman
- ☐ Nadiren
- ☐ Bazen
- ☐ Haftada bir kez
- ☐ Her ders
- ☐ Diğerleri (Lütfen

belirtiniz: _____)

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

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

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

- ☐ Grup çalışması
- ☐ İkili grup çalışması
- ☐ İkili tartışma
- ☐ Grup tartışması

- ☐ Açık oturum
- ☐ Diğer aktiviteler (lütfen belirtiniz):
- ☐ Münazara
- ☐ Drama (Rol yapma)
- ☐ Alıştırma yapma
- ☐ Deney yapma
- ☐ Düz anlatım

3. Fen derslerinde argümantasyonu desteklemek için arkadaşlarınızla işbirliği içinde yaptığınız

çalışmalarda kendinizi nasıl hissediyorsunuz?

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

4. Fen derslerinde sınıf içindeki konuşmalara katılım yüzdeniz nedir?

- ☐ 100%
- ☐ 75%
- ☐ 50%
- ☐ 25%

5. Sizce fen eğitiminde argümantasyon önemli midir? Açıklayınız.

6. Sizce fen derslerinde öğretmenler argümantasyonu desteklemek için neler yapabilir?



Ek5: YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

Yarı Yapılandırılmış Sorular

Değerli Öğrenciler,

Sizlerden dönem boyunca birlikte yapmış olduğumuz deneylerle ve bu deneyleri yaparken kullanmış olduğumuz öğretim yöntemiyle ilgili görüşlerinizi benimle paylaşmanızı rica ediyorum. Görüşme sorularının amacı; kullanmış olduğumuz öğretim yöntemi ve bu yönteme uygun hazırlanmış deneylerin biyoloji alanındaki bilgilerinizi ve biyoloji laboratuvar derslerine yönelik tutumlarınızı nasıl etkilediği konusunda fikirlerinizi almaktır. Görüşme süresince sorulara vereceğiniz cevaplar ses kayıt cihazıyla kaydedilecektir. Görüşme sürecinde bana vereceğiniz bilgilerin tamamıyla gizli kalacağını ve raporlaştırmada isminizin geçmeyeceğini bilmenizi ve bu konuda rahat olmanızı isterim. Bu bağlamda görüş ve önerilerinizde gönül rahatlığıyla samimi olabilirsiniz.

İzininizle görüşmeye geçmek istiyor ve bu çalışmada bana yardımcı olduğunuz için teşekkürlerimi sunuyorum.

İskender ÖZTÜRK
(Araştırmacı)

Ad- Soyad:

- 1) Çalışma sürecinde kullanılan öğretim yöntemi ve yapılan deneyler biyoloji alanına yönelik bilişsel özelliklerinizi nasıl etkiledi?
 - a. Çalışma sürecinde kullanılan öğretim yöntemi ve yapılan deneyler size sunulan bilgilerin öğrenilmesi, hatırlanması, günlük hayatta kullanılması ve yeni durumlara uyarlanması gibi konularda sizi nasıl etkiledi?
 - b. Çalışma sürecinde kullanılan öğretim yöntemi ve yapılan deneyler önceki bilgilerinizle yeni öğrendiğiniz bilgileri karşılaştırma ve değerlendirme konusunda ne gibi katkılar sağladı?
- 2) Çalışma sürecinde kullanılan öğretim yöntemi ve yapılan deneyler biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarınızı nasıl etkiledi?
 - a. Bu çalışmalar yapılmadan önce biyoloji laboratuvarı hakkında ne düşünüyordunuz?
 - b. Bu çalışmalar yapıldıktan sonra biyoloji laboratuvarı hakkında ne düşünüyorsunuz?
 - c. Bu çalışmaların biyoloji laboratuvarını diğer öğrencilere de sevdireceğini düşünüyor musunuz? Neden?
 - d. Bu çalışmalarda neleri yapsaydık ya da yapmasaydık biyoloji laboratuvarını daha çok severdiniz?

Fen Bilgisi Öğretmenliği Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları II Dersi
“Difüzyon ve Osmos” Çalışma Yaprağı

Öğrencinin Adı- Soyadı:

No: _____.

Etkinliğin Adı: Difüzyon ve Osmos

Süresi: 80 dk

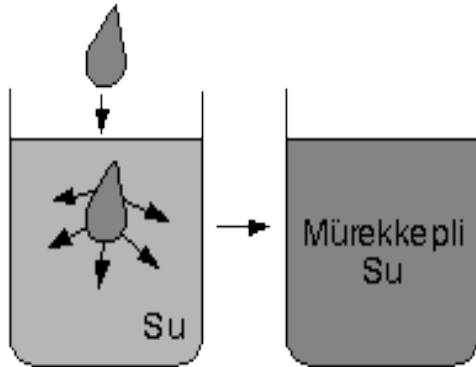
Sevgili arkadaşlar; aşağıdaki senaryoda Difüzyon olayı ve bu olayın özellikleri ile ilgili senaryo bulunmaktadır. Senaryoyu okuduktan sonra belirtilen adımları uygulayınız.

- 1- Senaryoda belirtilen deney ortamları için gerekli deney malzemelerini seçin deney düzeneğini oluşturunuz.
- 2- Senaryoda belirtilen deneyleri aynı sıra ile sizde yapın ve gözlemlerinizi not ediniz.
- 3- Elde ettiğiniz gözlemlerinizi senaryo ile karşılaştırın, senaryoda olmayan gözlemlerinize dikkate alarak ve belirtilen adımları izleyerek konu ile ilgili argümanınızı oluşturunuz.

Senaryo: Ali, Yusuf ve Betül laboratuvarda çalışırken; Ali elindeki **Mürekkep** damlasını su bulunan behere atıyor ve bir süre sonra beherdeki suyun birçok kısmının mürekkep olduğunu gözlemliyor. Beheri bir çubuk (baget) yardımıyla karıştırınca beherin tamamının mürekkepli su olduğunu gözlemliyor. Durumu arkadaşları ile paylaşıyor. Sonrasında Yusuf elindeki beherde bulunan **glikoz çözeltisini**, bir kapta bulunan kuru bağırsak içerisine atıyor ve bağırsaktan dışarı sıvı çıkışını gözlemliyor. Betül ise bir beher içerisinde bulunan başka bir

bağırsak parçasına **alkol** koyup bekletince, Ali ve Yusuf'un gözlemleriyle aynı durumları gözlemliyor. Sonrasında üç arkadaş aynı deneyi sırasıyla şu şekilde yapıyorlar;

Mürekkep Damlası



Ali: beherdeki ılık su içerisine **potasyum permanganat** parçaları atıyor ve suda mor renkli çözünme gözlemliyor. Sonrasında soğuk su kullanarak deneme yaptığında az da olsa bir yayılma gözlemliyor.

Yusuf: beher içerisine su koyup içerisine bağırsak parçasını batırıyor ve beherden bağırsak içerisine su geçişini gözlemliyor. Sonrasında aynı deneyi nişastalı su ile yaptığında madde geçişinin olmadığını gözlemliyor.

Betül: Odanın bir köşesine kolonya döküyor ve odanın diğer ucunun kolonya koktuğunu gözlemliyor. Aynı şekilde odanın bir köşesinde sıktığı parfümünde odayı sardığını gözlemliyor

Bu deneylerden sonra 3 arkadaş bir araya gelerek 3 beher içerisinde bulunan bağırsak parçalarına derişik Nişasta çözeltisi, Alkol, sıvı yağ, deterjanlı su, derişik tuz çözeltisi, mürekkepli su koyup az yada çok tüm denemelerde meydana gelen madde geçişlerini gözlemliyorlar. Aynı denemeyi maddelerin seyreltik hallerini kullanarak yaptıklarında seyreltik nişasta ve deterjan bulunan beherde madde çıkışı olmadığını diğer beherlerde bu durumların oluştuğı gözlemliyorlar. Deneyler bittikten sonra üç arkadaşlar gözlemleri üzerinden bir argüman oluşturmak için tartışıyorlar.

Siz de durumla ilgili verilen şemayı kullanarak kendi argümanınızı oluşturunuz.

- 1) **Problem durumu:** Senaryoda anlatılanlardan ve yaptığınız deneylerden yola çıkarak ortaya çıkan problem durumunu belirleyiniz. Belirlediğiniz problem durumundan çıkan soruyu bir soru cümlesi halinde aşağı da verilen bölüme yazınız.

Aksine düşünmek zorunda mısınız?

- 2) **Hipotez(ler)im:** Oluşturduğunuz soru cümlesine cevap olabilecek ve doğruluğunu gözlemlerinizi deneyebileceğiniz cevaplar oluşturunuz?

- 3) **İddiam:** Hipotezlerinizden sizce en uygun olanı belirleyiniz.

- 4) **Verilerim:** Yaptınız deneylerden ve senaryodan elde ettiğiniz tüm gözlemlerinizi ve konuyu açıklayacağını düşündüğünüz bilgilerinizi maddeler halinde yazınız.

- 5) **Destekleyicilerim(Doğrulamacılarım):** Gözlemlerinizi yola çıkarak **İddianızı** doğrulayan durumları belirtiniz.

- 6) **Gerekçelerim:** İddianızı desteklemek için seçtiğiniz verileri neden seçtiğinizi ve iddianızı nasıl doğruladıklarını maddeler halinde açıklayınız

- 7) **Cürütücülerim:** İddianızın geçerliğı olmadığı, ifadenizi geçersiz kılan istisnai bir durum varsa aşağıda belirtiniz.

- 8) **Niteleyicilerim:**

****Argümanım:**

Fen Bilgisi Öğretmenliği Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları II Dersi “Balıklar Suda Nasıl Yaşar?” Çalışma Yaprağı

Öğrencinin Adı- Soyadı:

No: _____.

Etkinliğin Adı: Balıklar Suda Nasıl Yaşar?

Süresi: 80 dk

Sevgili arkadaşlar; aşağıdaki senaryoda Balıkların yaşamsal özellikleri ile ilgili senaryo bulunmaktadır. Senaryoyu okuduktan sonra belirtilen adımları uygulayınız.

- 1- Senaryoda belirtilen deney ortamları için gerekli deney malzemelerini seçin deney düzenliğini oluşturunuz.
- 2- Senaryoda belirtilen deneyleri aynı sıra ile sizde yapın ve gözlemlerinizi not ediniz.
- 3- Elde ettiğiniz gözlemlerinizi senaryo ile karşılaştırın, senaryoda olmayan gözlemlerinize dikkate alarak ve belirtilen adımları izleyerek konu ile ilgili argümanınızı oluşturunuz.

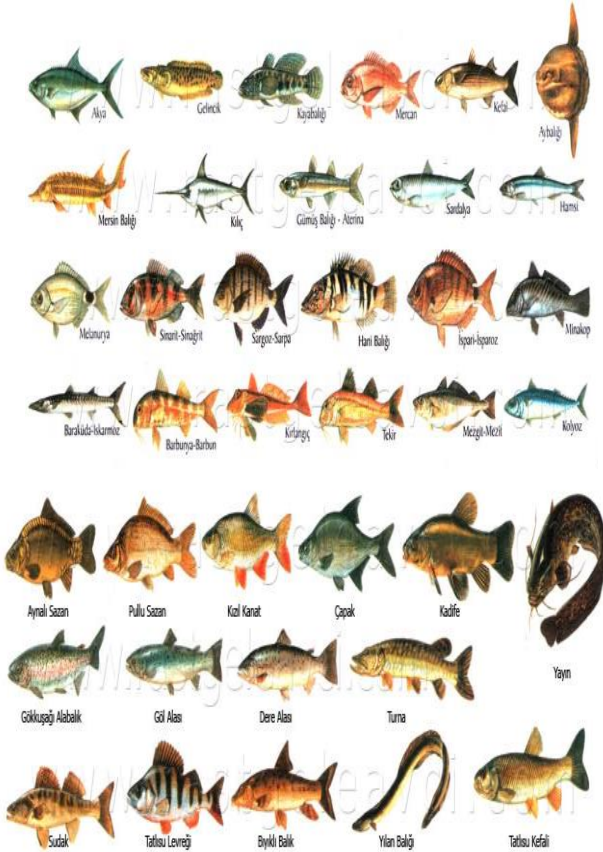
Senaryo: Kayalar, Onur ve Uğur laboratuvarında çalışırken; Kayalar elindeki **Tatlı su balığını** su dolu bir beherde bekletiyor ve bir süre sonra balığı beherden çıkartınca içindeki su seviyesinin çok az miktarda değiştiğini gözlemliyor. Balığın pullarını inceleyince suyun azalma miktarının pulların diziliminden kaynaklı olduğunu gözlemliyor. Durumu arkadaşları ile paylaşıyor. Sonrasında Onur elindeki **Tuzlu su balığını**, bir kapta bulunan su içerisine atıyor ve bir süre sonra balığı sudan çıkartınca su seviyesindeki değişimi gözlemliyor. Uğur ise balıkların pul ve dış özelliklerinin farklılığını görünce iç organlarını incelemek için her iki

balığın diseksiyonunu yapmaya başlıyor ve balıkların iç organlarındaki farklılığın gayet belirgin olduğunu gözlemliyor. Sonrasında üç arkadaş aynı deneyi sırasıyla şu şekilde yapıyorlar;

Kayalar, Her iki balık arasındaki farklılıkları anlayabilmek için balıkların ağız, kuyruk ve yüzgeç yapısını inceliyor daha sonra pulları temizleyerek her iki balığın deri kalınlığını diseksiyonla gözlemliyor ve aradaki farkı arkadaşlarıyla paylaşıyor.

Onur, Balıkların solungaçlarını ve diseksiyonla hava keselerini inceleyerek bu yapının balığın yaşadığı ortama göre adaptasyon geliştirdiğini arkadaşlarıyla paylaşıyor.

Uğur, Balıkların yaşadığı ortama göre geliştirdiği adaptasyonları görmek için balıkların iç organlarını karşılaştırarak böbrek yapısı, glomerulus kılcalları, üreme, sindirim ve boşaltım yapılarını gözlemliyor.



Bu deneylerden sonra 3 arkadaş bir araya gelerek balıkların adaptasyonlarını ve aradaki farkın sebebini belirleyebilmek için balıkların bütün yapılarını gözlemliyorlar. Boşaltım ürünlerindeki su miktarını, böbreklerdeki su emilimini, Henle kulpunu, derideki su kaybını önleyici yapıları, balıkların göz yapısını ve büyüklüğünü, hava keselerini, Bowman kapsüllerinin büyüklüğünü diseksiyon ile balıkları inceleyerek farkları ortaya çıkartıyorlar. Deneyler bittikten sonra üç arkadaşlar gözlemleri üzerinden bir argüman oluşturmak için tartışıyorlar.

Siz de durumla ilgili verilen şemayı kullanarak kendi argümanınızı oluşturunuz.

- 1) **Problem durumu:** Senaryoda anlatılanlardan ve yaptığınız deneylerden yola çıkarak ortaya çıkan problem durumunu belirleyiniz. Belirlediğiniz problem durumundan çıkan soruyu bir soru cümlesi halinde aşağı da verilen bölüme yazınız.

Aksine düşünmek gerekmez mi?

- 2) **Hipotez(ler)im:** Oluşturduğunuz soru cümlesine cevap olabilecek ve doğruluğunu gözlemlerinizi deneyebileceğiniz cevaplar oluşturunuz?

- 3) **İddiam:** Hipotezlerinizden sizce en uygun olanı belirleyiniz.

- 4) **Verilerim:** Yaptınız deneylerden ve senaryodan elde ettiğiniz tüm gözlemlerinizi ve konuyu açıklayacağını düşündüğünüz bilgilerinizi maddeler halinde yazınız.

- 5) **Destekleyicilerim (Doğrulayıcılarım):** Gözlemlerinizden yola çıkarak **İddianızı** doğrulayan durumları belirtiniz.

- 6) **Gerekçelerim:** İddianızı desteklemek için seçtiğiniz verileri neden seçtiğinizi ve iddianızı nasıl doğruladıklarını maddeler halinde açıklayınız.

- 7) **Cürütücülerim:** İddianızın geçerliğı olmadığı, ifadenizi geçersiz kılan istisnai bir durum varsa aşağıda belirtiniz.

- 8) **Niteleyicilerim:**



****Argümanım:**

Fen Bilgisi Öğretmenliği Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları II Dersi
“Kurbağalarda Dolaşım-Solunum-Boşaltım” Çalışma Yaprağı

Öğrencinin Adı- Soyadı:

No: _____.

Etkinliğin Adı: Kurbağalarda Dolaşım-Solunum-Boşaltım

Süresi: 80 dk

Sevgili arkadaşlar; aşağıdaki senaryoda Amfibi yaşamı ve özellikleri ile ilgili senaryo bulunmaktadır. Senaryoyu okuduktan sonra belirtilen adımları uygulayınız.

- 1- Senaryoda belirtilen deney ortamları için gerekli deney malzemelerini seçin deney düzeneğini oluşturunuz.
- 2- Senaryoda belirtilen deneyleri aynı sıra ile sizde yapın ve gözlemlerinizi not ediniz.
- 3- Elde ettiğiniz gözlemlerinizi senaryo ile karşılaştırın, senaryoda olmayan gözlemlerinize dikkate alarak ve belirtilen adımları izleyerek konu ile ilgili argümanınızı oluşturunuz.

Senaryo: Simge ve Kaan bir gün bir araya gelip canlıların gelişmişlik düzeylerini tartışmaya başlarlar. Balıklarla ilgili konuştuktan sonra sıra Kurbağalara gelir. Simge; kurbağaların deri ve akciğer solunumu yaptıklarını, dış döllenme ve dış gelişme gösterdiklerini ve derilerinin mukus denilen özel bir sıvı sayesinde parlak göründüğünü söyler. Kaan ise kalplerinin 3 odacıklı olup, 2 kulakçık (atrium) ve 1 karıncık (ventrikulus)tan oluştuğunu, tatlı suda yaşadıkları için boşaltım ürünlerinin amonyak tuzu olan amonyum olduğunu Simge ablasıyla paylaşır. Daha sonra iki kardeş mahallelerinde bulunan dereden kurbağa yakalayıp sırasıyla şu işlemleri yaparlar;



Simge: Kurbağayı alıp içerisinde çok az miktarda su olan bir kap içerisine bırakır ve o sıvıdan örnek alarak laboratuvardaki mikroskopla inceler. Mukus sıvısının yapışkan bir sıvı olduğunu görür. Daha sonra kurbağayı eline alır ve göğüs kemiğini kontrol eder. Göğüs bölgesinde kemikle kaplı bir yapı olmadığını Kaan ile paylaşır.

Kaan: Kurbağayı alıp bir kaba bırakır. Ardından anestezik madde (Kloroform veya Epinefrin) ile bayıltarak diseksiyon yapmak

üzere küvete koyar. Daha sonra ön üyelerinden yanıl, çene altından vertikal (dikey) keserek diseksiyon yapar. Derisinin çok yumuşak olduğunu görür. Arka üyelerinin (ayak) ön üyelere göre daha kaslı olduğunu, kurbağanın derisi hava basıncına dayanabilecek bir yapı kazandığı, solungaç olmadığını bunun yerine akciğerler oluştuğunu, dolaşım sisteminin hem akciğer hem de deri solunumunu yapabilecek duruma gelmiş olduğunu görür ve bunu Simge ile paylaşır.

Bu deneylerden sonra iki kardeş bir araya gelerek bir kap içerisinde bulunan kurbağaya diseksiyon işlemi uygulayıp iç organları gözlemliyorlar. Akciğer yapısının çok gelişmemiş olduğunu, göğüs bölgesinde kemikleşme olmadığını ve kalpte ve akciğerlerden gelen kanın

ayrı ayrı toplandığı iki kulakçık oluşmuş olduğunu görürler. Deneyler bittikten sonra iki kardeş gözlemleri üzerinden bir argüman oluşturmak için tartışıyorlar.

Siz de durumla ilgili verilen şemayı kullanarak kendi argümanınızı oluşturunuz.

1) **Problem durumu:** Senaryoda anlatılanlardan ve yaptığınız deneylerden yola çıkarak ortaya çıkan problem durumunu belirleyiniz. Belirlediğiniz problem durumundan çıkan soruyu bir soru cümlesi halinde aşağı da verilen bölüme yazınız.

2) **Hipotez(ler)im:** Oluşturduğunuz soru cümlesine cevap olabilecek ve doğruluğunu gözlemlerinizi deneyebileceğiniz cevaplar oluşturunuz?

3) **İddiam:** Hipotezlerinizden sizce en uygun olanı belirleyiniz.

4) **Verilerim:** Yaptınız deneylerden ve senaryodan elde ettiğiniz tüm gözlemlerinizi ve konuyu açıklayacağını düşündüğünüz bilgilerinizi maddeler halinde yazınız.

5) **Destekleyicilerim(Doğrulayıcılarım):** Gözlemlerinizden yola çıkarak **İddianızı** doğrulayan durumları belirtiniz.

6) **Gerekçelerim:** İddianızı desteklemek için seçtiğiniz verileri neden seçtiğinizi ve iddianızı nasıl doğruladıklarınızı maddeler halinde açıklayınız.

- 7) **Cürütücülerim:** İddianızın geçerliği olmadığı, ifadenizi geçersiz kılan istisnai bir durum varsa aşağıda belirtiniz.

- 8) **Niteleyicilerim:**

****Argümanım:**

Fen Bilgisi Öğretmenliği Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları II Dersi “Memelilerde Dolaşım” Çalışma Yapağı

Öğrencinin Adı- Soyadı:

No: _____

Etkinliğin Adı: Memelilerde Dolaşım

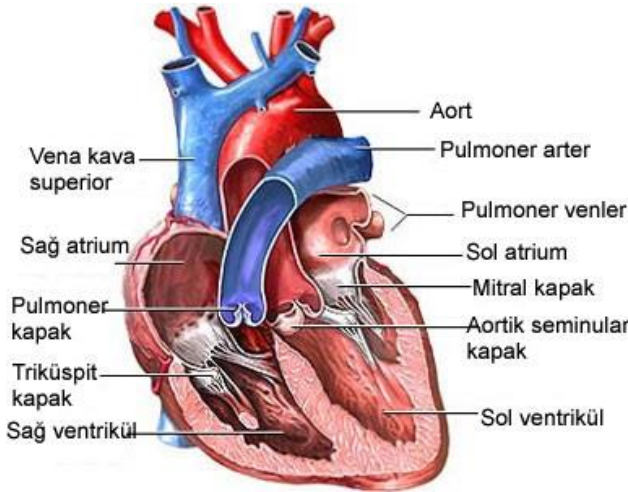
Süresi: 80 dk

Sevgili arkadaşlar; aşağıdaki senaryoda Memelilerde dolaşım ve memelilerde kalp yapısı ile ilgili senaryo bulunmaktadır. Senaryoyu okuduktan sonra belirtilen adımları uygulayınız.

- 1- Senaryoda belirtilen deney ortamları için gerekli deney malzemelerini seçin deney düzeneğini oluşturunuz.
- 2- Senaryoda belirtilen deneyleri aynı sıra ile sizde yapın ve gözlemlerinizi not ediniz.
- 3- Elde ettiğiniz gözlemlerinizi senaryo ile karşılaştırın, senaryoda olmayan gözlemlerinize dikkate alarak ve belirtilen adımları izleyerek konu ile ilgili argümanınızı oluşturunuz.

Senaryo: Görkem ve Velibir gün bir araya gelip canlıların gelişmişlik düzeylerini ve kendilerinin de içinde bulunduğu **MEMELİLER** sınıfını tartışmaya başlarlar. Veli; Hücrelere ulaştırılması gereken Oksijen, Besin ve Vitamin gibi maddeleri taşıyan ve hücrelerden atık maddeleri toplayan mekanizmaya “*dolaşım sistemi*” dendiğini; Memelilerde kalp, 2 kulakçık ve 2 karıncık olmak üzere; 4 odacıktan oluştuğunu ve Temiz ve kirli kan, kalpte ve

vücutta birbirine karışmadığını söyler. Görkem ise kalbin sol karıncığının sağ karıncığa göre daha kalın olduğunu ve bunun sebebinin kalbin sol tarafından bütün vücuda kan pompalandığını, sol karıncıkta kan basıncının çok yüksek olduğunu Veli’ye anlatır. Daha sonra iki kardeş sırasıyla şu işlemleri yaparlar;



Görkem: Kalbi alıp dış yapısını incelemeye başlar.

Kalbin: Kaslar, Sinirler, Kapakçıklar, Kan damarları, Koruyucu zar ve Kaygan sıvı bulundurduğunu söyler. Metabolizma

faaliyetleri sonucu meydana gelen artıkların vücuttan atılması, vücut ısısının düzenlenmesi ve korunması, hormonlar ve enzimlerin vücutun gerekli bölgelerine taşınması, asit-baz dengesinin korunması, gerekir. Bütün bu işlemleri kalp ve damarlardan oluşan dolaşım sisteminin yaptığını Veli ile paylaşır.

Veli: Kalbi alıp diseksiyon yapmak üzere küvete koyar. Diseksiyon işlemi sırasında Kulakçıkların toplardamarlara bağlı, Karıncıkların ise atardamarlara bağlı olduğunu, Kulakçıkların emici bir yapı gibi çalıştığını, Akciğer ve vücuttaki diğer organlardan kalbe kan geldiğini ve karıncıklara iletiltiğini, Karıncıkların ise pompa gibi çalıştığını, Kalpteki kanı akciğerlere ve diğer organlara gönderdiğini Görkem ile paylaşır. Kalbin sağ kısmında vücuttan gelen kirli kan (az oksijen) sağ kulakçığa buradan sağ karıncığa geçer sağ karıncıktan akciğere

pompalanır burada temizlenir oksijence zengin hale gelir sonra sol kulakçığa buradan sol karıncığa geçer sonra da vücuda pompalanır.

Bu deneylerden sonra iki kardeş bir araya gelerek bir kap içerisinde bulunan memeli (Koyun)kalbine diseksiyon işlemi uygulayıp iç yapısını gözlemliyorlar. Kalp yapısının çok gelişmiş olduğunu ve kalbin Epicardium:(Kalbin yüzeyini kaplayan seröz membrandır). **Myocardium:** (Kalp kasılmasından sorumlu kaslardan oluşan orta tabakadır). **Endocardium:** (Kalbin iç boşluğunu kaplayan en içteki tabakadır) dan oluştuğunu gözlemliyorlar.Daha sonra iki kardeş gözlemleri üzerinden bir argüman oluşturmak için tartışıyorlar.

Siz de durumla ilgili verilen şemayı kullanarak kendi argümanınızı oluşturunuz.

1) **Problem durumu:**Senaryoda anlatılanlardan ve yaptığınız deneylerden yola çıkarak ortaya çıkan problem durumunu belirleyiniz. Belirlediğiniz problem durumundan çıkan soruyu bir soru cümlesi halinde aşağı da verilen bölüme yazınız.

Örneğin: Kalbin kasılmasını neye bağlıdır?

2) **Hipotez(ler)im:** Oluşturduğunuz soru cümlesine cevap olabilecek ve doğruluğunu gözlemlerinizi deneyebileceğiniz cevaplar oluşturunuz?

3) **İddiam:**Hipotezlerinizden sizce en uygun olanı belirleyiniz.

4) **Verilerim:** Yaptınız deneylerden ve senaryodan elde ettiğiniz tüm gözlemlerinizi ve konuyu açıklayacağını düşündüğünüz bilgilerinizi maddeler halinde yazınız.

5) **Destekleyicilerim (Doğrulamalarım):** Gözlemlerinizi yola çıkarak **İddianızı** doğrulayan durumları belirtiniz.

6) **Gerekçelerim:** İddianızı desteklemek için seçtiğiniz verileri neden seçtiğinizi ve iddianızı nasıl doğruladıklarınızı maddeler halinde açıklayınız.

- 7) **Çürütücülerim:** İddianızın geçerliğı olmadığı, ifadenizi geçersiz kılan istisnai bir durum varsa aşağıda belirtiniz.

- 8) **Niteleyicilerim:**



****Argümanım:**

Fen Bilgisi Öğretmenliği Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları II Dersi
“Memelilerde Solunum” Çalışma Yaprağı

Öğrencinin Adı- Soyadı:

No: _____

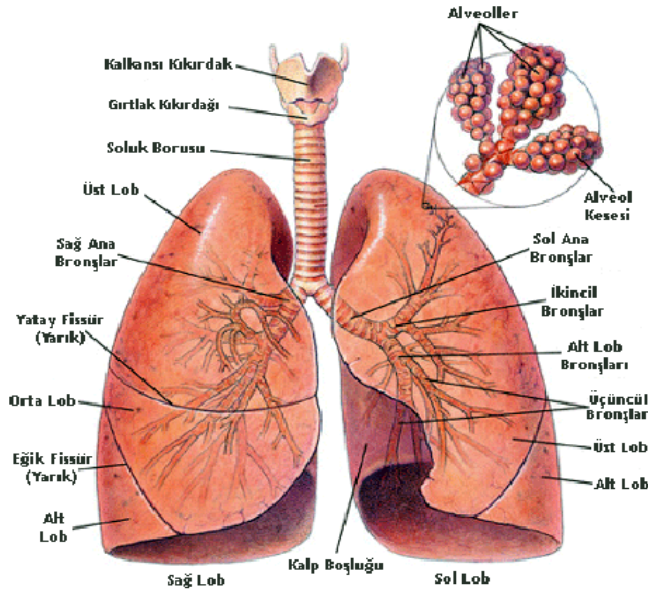
Etkinliğin Adı: Memelilerde Solunum

Süresi: 80 dk

Sevgili arkadaşlar; aşağıdaki senaryoda Memelilerde Solunum ve memelilerde akciğer yapısı ile ilgili senaryo bulunmaktadır. Senaryoyu okuduktan sonra belirtilen adımları uygulayınız.

- 1- Senaryoda belirtilen deney ortamları için gerekli deney malzemelerini seçin deney düzeneğini oluşturunuz.
- 2- Senaryoda belirtilen deneyleri aynı sıra ile sizde yapın ve gözlemlerinizi not ediniz.
- 3- Elde ettiğiniz gözlemlerinizi senaryo ile karşılaştırın, senaryoda olmayan gözlemlerinize dikkate alarak ve belirtilen adımları izleyerek konu ile ilgili argümanınızı oluşturunuz.

Senaryo: Sabra ile Gülây biyoloji dersinde verilen solunum sistemi ödevini yapmak üzere sözleşirler. İkisi yaptıkları araştırmalardan sonra ödevi yapmak üzere buluşurlar. **Sabra** yaptığı araştırmaları **Gülây** ile paylaşır; “ yetişkin kurbağalarda, sürüngenlerde, kuşlarda ve memelilerde Akciğer solunumu görülür. Akciğerdeki gaz değişim yüzeyinin büyüklüğü canlının metabolizma hızıyla doğru orantılıdır” der. **Gülây** ise “Kuşlarda akciğerlere bağlı



olan, kas ve kemiklere kadar uzanan hava keseleri vardır. Alveol yoktur. Kuşlarda soluk alırken hava keseleri dolar; soluk vermede hava keseleri boşalır, akciğerler dolar. Solunum sırasında akciğerlere daima temiz hava verilir. Oluşan hava akımı tek yönlüdür ve kanın akış yönüne zıttır, böylece basınçla oksijenin daha fazla tutulması sağlanır. Memelilerde akciğer gelişmiştir. Akciğerde gaz değişim yüzeyini

artıran alveoller bulunur” diyerek bilgilerini paylaşır. Daha sonra iki kuzen sırasıyla şu işlemleri yaparlar:

- **Sabra:** Kasaptan koyun akciğeri alarak incelemeye başlar. Memelilerde diyafram kaslı yapıya sahiptir. İnsan da dahil memelilerde solunum sistemi ağız, burun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve akciğerlerden oluşur. Ağız ve burun soluk borusuna açılır. Burun boşluğunu döşeyen zarın yüzeyi nemli ve kıllıdır. Hava buradan akciğerlere

giderken, temizlenir, ısıtılır ve nemlendirilir. Hava yutaktan gırtlığa geçer. Gırtlak soluk borusunun başlangıcıdır, ses telleri bulunur. Ayrıca besinlerin soluk borusuna kaçmasını engelleyen gırtlak kapağı (epiglottis) vardır diyerek gözlemlerini paylaşır.

- **Gülay** ise Koyun akciğerini eline alıp mekanizmasını anlatmaya başlar. Daha sonra soluk borusuna diseksiyon işlemi uygulayarak bilgilerini **Sabra** ile paylaşır : Soluk borusunda bulunan bezlerin salgısı ve siller sayesinde tozlar ve yabancı maddeler tutulur, solunum havası temizlenir. Soluk borusunun büzülmesini önleyen C biçiminde bir seri kıkırdak halkalar bulunur. Soluk borusu bronş adı verilen iki kola ayrılarak, her biri bir akciğere gider. Bronşlar akciğerde bronşçuklara dallanır. Bronşçuklar da alveol keseleriyle sonlanır. Alveoller tek katlı epitelden oluşmuştur ve iç yüzeyleri nemlidir. Alveollere giren havanın oksijeni nemde çözünür, epitel arayıcılığıyla alveollere difüzyonla geçer. Alveolleri oluşturan epitel hücreleri lipoprotein salgılar. Bu salgı alveol duvarının büzülmesini önler, kılcallardan alveollere daha az su geçmesini sağlayarak su kaybını önler, havanın dışarı daha kolay atılmasını sağlar. Göğüs kafesinde iki tane akciğer bulunur. Akciğerler pleura denilen iki katlı zarla örtülüdür. Bu zarlar arasında pleura sıvısı bulunur. Bu sıvı akciğerlerdeki darbelerden korur, soluk alıp vermeyi kolaylaştırır.
- Bu deneylerden sonra iki kuzen bir araya gelerek bir kap içerisinde bulunan memeli(Koyun) akciğerine diseksiyon işlemi uygulayıp iç yapısını ve çalışma mekanizmasını araştırdıkları bilgilerle kıyaslayıp gözlemliyorlar.

1. Soluk Alıp Verme Mekanizması

Diyafram ve kaburga kaslarının kasılıp gevşemesiyle Soluk alıp verme gerçekleştirilir. Soluk alma esnasında kaburga ve diyafram kasları kasılır. Diyafram düzleşir, kaburga uçları yukarı kalkar. Göğüs boşluğu genişleyip, akciğerin hacmi artar. Böylece akciğerin iç basıncı düşer. Dış basınç iç basınçtan büyük olduğundan, bu farktan dolayı akciğerlere hava dolar. Soluk alma olayı gerçekleşirken enerji harcanır. Soluk verme sırasında; kaburgalar arası kaslar ve diyafram kası gevşer. Diyafram kubbeleşir, kaburga uçları hacmi azalır. Akciğerlerdeki basınç, atmosfer basıncından yüksek olduğundan hava vücut dışına verilir. Soluk vermede akciğerlerin geri yaylanma basıncında etkisi vardır. Soluk verme esnasında enerji harcanmaz.

2. Solunum gazlarının taşınması

Birçok hayvanda, solunum pigmentleriyle oksijenin dokulara taşınması sağlanır. Solunum pigmentleri omurgalı hayvanlarda alyuvar içinde, omurgasız hayvanlarda kan plazmasında taşınır. Omurgalılarda demir içeren hemoglobin pigmenti yumuşakçalarda bakır içeren klorokrüorin veya hemoeritrin pigmenti bulunur. Taşıyıcı pigmentlerin hepsi oksijen ile tersinir reaksiyona girer. Kanda hemoglobin var ise oksijen taşıma kapasitesi artar (Domling,2012).

a. Akciğerlerden Oksijenin Taşınması

Kana geçen oksijenin %98 'i alyuvarlardaki hemoglobinle (oksihemoglobin), %2'si ise kan plazmasında çözülmüş halde taşınır. Doku kılcallarında oksijen hemoglobinden ayrılır.

Oksijenin hemoglobinden ayrılmasına, kandaki oksijenin basıncı, kanın pH'ı ve karbondioksit yoğunluğu, ısı derecesi etki eder.

b. Dokulardan Karbondioksitin Taşınması

Hücrelerin yaptığı solunum faaliyeti sonucu oluşan karbondioksit dokudaki hücrelerden hücreler arası sıvıya, orandansa difüzyon yoluyla kan plazmasına geçer. Karbondioksitin çok az kısmı (%7) kan plazmasında çözülmüş olarak taşınır, geri kalan kısmı ise alyuvarlara geçer. Alyuvarlara giren karbondioksitin bir kısmı (%15-20) hemoglobine bağlanır. Kanda bikarbonat-iyonu Karbondioksit ve su, karbonik anhidraz enzimi yardımıyla birleşir, karbonik asit oluşur. Karbonik asit hidrojen ve bikarbonat iyonlarına ayrışır. H iyonu hemoglobine tutunur, bikarbonat iyonu alyuvardan plazmaya geçerek taşınır. Akciğer kılcallarına geldiğinde reaksiyon tersine döner, karbondioksit alveollere geçer, soluk vermeyle dışarı atılır.

3. Gaz Alış- Verişinin Denetlenmesi

Solunum hızı ve derinliği omurilik soğanı ve beyindeki solunum merkezi tarafından düzenlenir. Kandaki karbondioksit arttığından, kanın asitliği artar, pH düşer. Bu durum solunum merkezini etkiler ve soluk alıp verme hızlanır. Ayrıca adrenalin ve tiroksin hormonları metabolizma hızını arttırdığı için solunum hızının artmasında rol alır.

Siz de durumla ilgili verilen şemayı kullanarak kendi argümanınızı oluşturunuz.

- 1) **Problem durumu:** Senaryoda anlatılanlardan ve yaptığınız deneylerden yola çıkarak ortaya çıkan problem durumunu belirleyiniz. Belirlediğiniz problem durumundan çıkan soruyu bir soru cümlesi halinde aşağı da verilen bölüme yazınız.

- 2) **Hipotez(ler)im:** Oluşturduğunuz soru cümlesine cevap olabilecek ve doğruluğunu gözlemlerinizi deneyebileceğiniz cevaplar oluşturunuz?

- 3) **İddiam:** Hipotezlerinizden sizce en uygun olanı belirleyiniz.
- 4) **Verilerim:** Yaptınız deneylerden ve senaryodan elde ettiğiniz tüm gözlemlerinizi ve konuyu açıklayacağını düşündüğünüz bilgilerinizi maddeler halinde yazınız.
- 5) **Destekleyicilerim (Doğrulayıcılarım):** Gözlemlerinizden yola çıkarak **İddianızı** doğrulayan durumları belirtiniz.
- 6) **Gerekçelerim:** İddianızı desteklemek için seçtiğiniz verileri neden seçtiğinizi ve iddianızı nasıl doğruladıklarını maddeler halinde açıklayınız.

- 7) **Cürütücülerim:** İddianızın geçerliğı olmadığı, ifadenizi geçersiz kılan istisnai bir durum varsa aşağıda belirtiniz.

- 8) **Niteleyicilerim:**

****Argümanım:**

Fen Bilgisi Öğretmenliği Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları II Dersi “Memeli Sistemleri” Çalışma Yaprağı

Öğrencinin Adı- Soyadı:

No: _____

Etkinliğin Adı: Memeli Sistemleri

Süresi: 80 dk

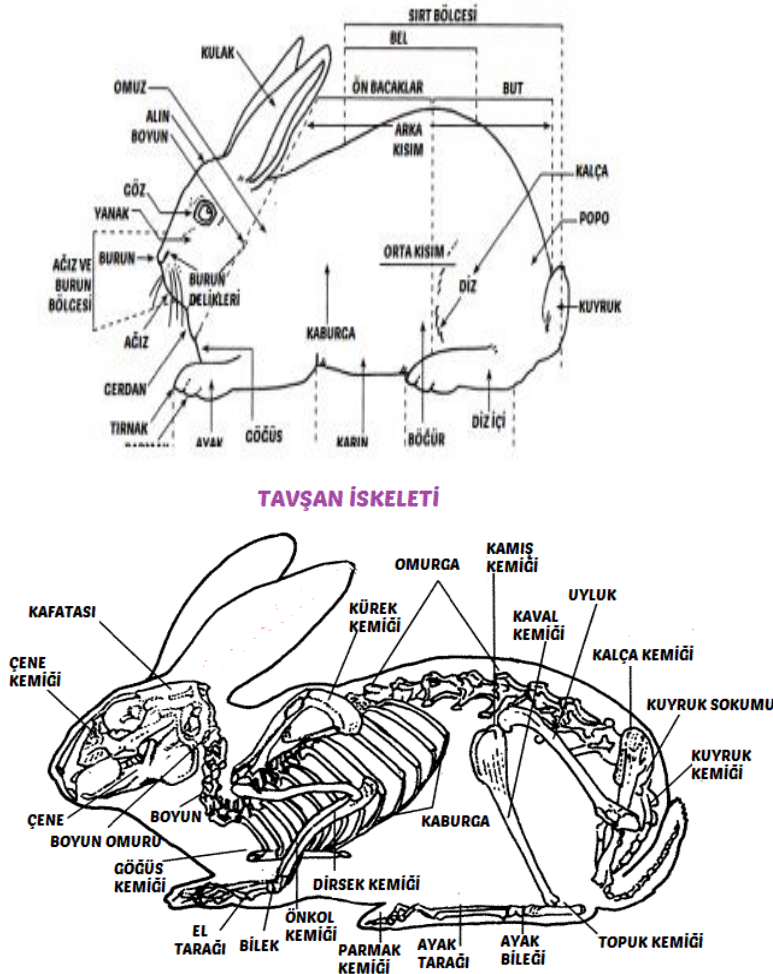
Sevgili arkadaşlar; aşağıdaki senaryoda Memelilerde Solunum, memelilerde akciğer yapısı, memelilerde boşaltım ve boşaltım yapıları, dolaşım ve dolaşım yapıları ile ilgili senaryo bulunmaktadır. Senaryoyu okuduktan sonra belirtilen adımları uygulayınız.

- 1- Senaryoda belirtilen deney ortamları için gerekli deney malzemelerini seçin deney düzeneğini oluşturunuz.
- 2- Senaryoda belirtilen deneyleri aynı sıra ile sizde yapın ve gözlemlerinizi not ediniz.
- 3- Elde ettiğiniz gözlemlerinizi senaryo ile karşılaştırın, senaryoda olmayan gözlemlerinize dikkate alarak ve belirtilen adımları izleyerek konu ile ilgili argümanınızı oluşturunuz.

Senaryo: Emine ile Damla biyoloji dersi sınavına çalışmaktadırlar. Memelilerde sistemler konusuna geldiklerinde **Emine**; Akciğerdeki gaz değişim yüzeyinin büyüklüğü canlının

metabolizma hızıyla doğru orantılıdır, Akciğerler alveol denilen hava keseleriyle doludur. Solunum yüzeyi çok genişlemiştir” der. **Damla** ise “Solunumda akciğerlere daima temiz hava verilir. Memelilerde akciğer gelişmiştir. Gaz değişim yüzeyini artıran alveoller bulunur” diyerek bilgilerini paylaşır. Daha sonra iki arkadaş bahçelerindeki tavşanı incelemek üzere sırasıyla şu işlemleri yaparlar:

➤ **Emine:** Tavşanı eline alıp incelemeye ve gördüklerini, bildiklerini Damla ile paylaşır. “Vücutları genel olarak belirli zaman aralıklarında dökülen kıllarla kaplıdır. Derilerinde ter yağ koku ve süt bezleri gibi çeşitli salgı bezleri bulunur. İç döllenme ve iç gelişme şeklinde yavrularını belli bir hamilelik sürecinden sonra doğurarak çoğalırlar.



Doğan yavrularını sütle besleyerek yetiştirirler. Yavruların bakım ve korunmasını sağlarlar. ”der

- **Damla:** Emine’nin ardından tavşanı alıp dokunmaya ve dış yapılarını inceleyerek; “Kalpleri dört odacıklı olup kirli ve temiz kan karışmaz. Vücutlarında temiz kan dolaşır. Sıcak kanlı canlılardır. Solunumları yalnız akciğerlerle olur. Larinkste ses çıkarmaya yarayan ses telleri bulunur. Kalp ve akciğerlerin yer aldığı göğüs boşluğunu karın boşluğundan ayıran ve diyafram adı verilen kaslı bir bölme vardır. Böyle bir yapı memeliler dışında hiçbir hayvan grubunda görülmez” der.

Bu deneylerden sonra iki arkadaş bir araya gelerek bir anestezi verilmiş bir karton içerisinde bulunan memeliye (Tavşan) diseksiyon işlemi uygulayıp iç yapısını ve çalışma mekanizmasını araştırdıkları bilgilerle kıyaslayıp gözlemliyorlar.

Sıcakkanlı canlılardır. Kalpleri 4 odacıklıdır. Akciğer solunumu yaparlar. Doğurarak çoğalırlar. Yavru bakımı görülür. İç döllenme görülür. Gelişimleri sırasında başkalaşım geçirmezler. Yavrularını sütle beslerler Kalpte kirli ve temiz kan karışmaz. Vücudu temiz kan dolaşır. Vücutları kıllarla kaplıdır. Kirli kan akciğerde temizlenir. Uçlarında tırnak bulunan yada pençeye dönüşen el ve ayak parmakları vardır. Dişlerinin sayısı ve şekli farklı besinlere özelleşme olduğu için beslenme türüne göre değişir. Memelilerin en hareketli ve en gelişmiş şeklini almış organı da dildir. Çiğneme işlevi ilk kez memelilerde görülen bir özelliktir. Memelilerin sidik keseleri vardır ve boşaltım maddesi sıvıdır. Memelilerde solunum yolu geniz-yutakta kesişir. Solunum yalnız akciğerle olur. Kalp ve akciğerlerin yer aldığı göğüs boşluğunu karın boşluğundan ayıran diyafram vardır. Memelilerin çıkardığı sesler karşı eşeyle anlaşmak, korkutmak, tehlikeyi haber vermek içindir. Ses telleri larinkste bulunur. Memelilerde böbrekler sadece protein metabolizması sonucunda oluşan azotlu artık maddeleri üre şeklinde dışarı atmasında değil aynı zamanda su dengesinin korunmasında da görev yapar. Memelilerin hemen hepsinde farklı kan grupları vardır. Kalp iki kulakçık ve iki karıncıktan oluşur. Merkezi sinir sistemleri beyin ve omurilikten oluşur. Gelişmiş memelilerde beyin yarım küreleri gittikçe artan kıvrımlar yaparak diğer beyin kısımlarını örtecek şekilde önden geriye doğru genişlemiştir. Duyu organları son derece gelişmiştir. Tek tek incelendiğinde duysal performansta farklılıklar görülür. Gözleri renk ayırt etme ve uzağı görme bakımından gelişmiştir. İşitme yeteneği de çok gelişmiştir. En önemli özelliği yavruyu meydana getirecek embriyo ile annenin dokusu arasında yakın ilişkiyi sağlayan plasentanın bulunmasıdır. Plasenta embriyonun beslenmesini ve oksijen gereksinimini annenin kanından sağlarken, atık maddelerin ve karbondioksitin de anneye aktarılmasını sağlar.

Siz de durumla ilgili verilen şemayı kullanarak kendi argümanınızı oluşturunuz.

- 1) **Problem durumu:** Senaryoda anlatılanlardan ve yaptığınız deneylerden yola çıkarak ortaya çıkan problem durumunu belirleyiniz. Belirlediğiniz problem durumundan çıkan soruyu bir soru cümlesi halinde aşağı da verilen bölüme yazınız.

- 2) **Hipotez(ler)im:** Oluşturduğunuz soru cümlesine cevap olabilecek ve doğruluğunu gözlemlerinize deneyebileceğiniz cevaplar oluşturunuz?

- 3) **İddiam:** Hipotezlerinizden sizce en uygun olanı belirleyiniz.

- 4) **Verilerim:** Yaptınız deneylerden ve senaryodan elde ettiğiniz tüm gözlemlerinizi ve konuyu açıklayacağını düşündüğünüz bilgilerinizi maddeler halinde yazınız.

- 5) **Destekleyicilerim (Doğrulayıcılarım):** Gözlemlerinizi yola çıkarak **İddianızı** doğrulayan durumları belirtiniz.

- 6) **Gerekçelerim:** İddianızı desteklemek için seçtiğiniz verileri neden seçtiğinizi ve iddianızı nasıl doğruladıklarınızı maddeler halinde açıklayınız.

- 7) **Cürütücülerim:** İddianızın geçerliği olmadığı, ifadenizi geçersiz kılan istisnai bir durum varsa aşağıda belirtiniz.

- 8) **Niteleyicilerim:**

****Argümanım:**

EK 7.

ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	İskender ÖZTÜRK		
E-postası/Web Sayfası	iskenderozturk88@gmail.com		
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce, Arapça, Portekizce		
Uzmanlık Alanı	Fen Bilgisi Eğitimi		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniv.	Fen.Bil.Öğretmenliği	2015
Yüksek Lisans	Dokuz Eylül Üniv.	Fen.Bil.Eğitimi	2019
Tez Başlığı	Argümantasyon Tabanlı Biyoloji Laboratuvar Dersinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Oluşturma Becerilerine, Akademik Başarılarına Ve Biyoloji Laboratuvar Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi		
Tez Danışmanı	Prof.Dr.Mehmet ŞAHİN		
Akademik Eserler			
1-Pedagojik Formasyon Öğrencilerinin Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumlarının ve Öz Yeterliklerinin Araştırılması(Bildiri)			
2-Öğretmen Adaylarının Pedagojik Gelişimlerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi(Bildiri)			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 8. Uygulama İzinleri

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
BÖLÜMÜ BAŞKANLIĞI



Sayı : 53321635/294
Konu: Tez çalışması hk.

DEKANLIK MAKAMINA

İLGİ: 14.11.2016 tarih ve 85316909/399/5150 sayılı yazınız.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek lisans Programı öğrencisi İskender ÖZTÜRK'ün tezi kapsamında Bölümümüz Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında tez uygulaması yapması ilgili Anabilim Dalı ve Bölüm Başkanlığımızca uygun görülmektedir.

Gereği için bilgilerinize arz ederim.

Prof.Dr.Mustafa EROL
Bölüm Başkanı

08.12/1
[Handwritten mark]

16.11.2016 008931



T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ



Sayı : 85316909/399.
Konu: Tez Çalışması

17.11.2016-005220

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 08.11.2016 tarih 67493393-302.08.01-2556 sayılı yazınız.

İlgi yazıyla Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2015950021 numaralı öğrenciniz İskender ÖZTÜRK 'ün "Argümantasyon Tabanlı Biyoloji Laboratuvar Dersinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Oluşturma Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Biyoloji Laboratuvar Tutumlarına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı öğrencileri ile araştırma ve çalışma yapması Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Başkanlığı'nın görüşü doğrultusunda uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof.Dr.Talat AKASLAN
Dekan V.

