

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI



ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN
6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN EPİSTEMOLOJİK
İNANÇLARINA VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

SEHER YALÇIN

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. ERALP BAHÇIVAN

BOLU, OCAK - 2024

KABUL VE ONAY SAYFASI

Seher YALÇIN tarafından hazırlanan “**ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN EPISTEMOLOJİK İNANÇLARINA VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 4/01/2024

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Eralp BAHÇİVAN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Pınar Seda ÇETİN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Sevgi KINGİR
Hacettepe Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Gülizar EYMUR
Giresun Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Yasin AYDIN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

Bu çalışma için İnsan Araştırmalar Etik Kurulundan 06.08.2020 tarihli Protokol No. 2020/188 sayısı ile etik izin alınmıştır.

Bu çalışma için Bolu Milli Eğitim Müdürlüğünden 10.09.2021 tarihli E-39307281-605.01-31603414 sayısı ile izin alınmıştır.

SEHER YALÇIN

ÖZET

ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARINA VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

SEHER YALÇIN

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. ERALP BAHÇİVAN)

BOLU, OCAK - 2024

XII + 144

Bu araştırmanın amacı, argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesindeki akademik başarılarına ve epistemolojik inançlarına olan etkisini tespit etmektir. Araştırmada karma modellerden açıklayıcı ardışık desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Nitel boyutunda ise yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma, Bolu ili Merkez ilçesine bağlı bir ortaokulda uygun örnekleme yöntemine göre seçilen 6. sınıfta öğrenim gören toplam 37 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada kontrol grubu ile mevcut öğretim programına yönelik, deney grubunda ise argümantasyona dayalı öğrenme yöntemine yönelik dersler 6 hafta boyunca işlenmiştir. Nicel veriler "Epistemolojik İnanç Ölçeği" ve "Akademik Başarı Testi" kullanılarak elde edilmiştir. Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubunda uygulanan argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin epistemolojik inançları üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu görülmüştür. Ancak deney grubunda uygulanan argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Nitel veriler incelendiğinde genel olarak nicel verilerden elde edilen epistemolojik inanç düzeylerine uygun yönde ifadelerde bulunmuşlardır.

ANAHTAR KELİMELEER: Argümantasyon, 6.Sınıf Öğrencileri, Epistemolojik İnançlar, Akademik Başarı

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF ARGUMENTATION METHOD ON 6TH GRADE STUDENTS' EPISTEMOLOGICAL BELIEFS AND ACADEMIC ACHIEVEMENT

PHD THESIS

SEHER YALÇIN

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

SCIENCE EDUCATION DEPARTMENT

(SUPERVISOR: PROF. DR. ERALP BAĞÇIVAN)

BOLU, JANUARY 2024

Xii + 144

The aim of this study was to determine the effect of argumentation-based learning method on 6th grade students' epistemological beliefs and academic achievement in the "Systems in Our Body" unit. Explanatory sequential design from mixed models was used in the study. In the quantitative dimension of the study, a quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used. In the qualitative dimension, semi-structured interviews were used. The research was conducted with a total of 37 6th grade students who were selected according to the convenience sampling method in a secondary school in the central district of Bolu province. In the study, the control group was taught with the methods of the current curriculum and the experimental group was taught with the argumentation-based learning method for 6 weeks. Quantitative data were obtained using the "Epistemological Belief Scale" and "Academic Achievement Test". Qualitative data were obtained through semi-structured interviews. As a result of the study, it was seen that the argumentation-based learning method applied in the experimental group had a positive effect on students' epistemological beliefs. However, it was observed that the argumentation-based learning method applied in the experimental group had no effect on students' academic achievement. When the qualitative data were analyzed, they generally made statements in accordance with the epistemological belief levels obtained from the quantitative data.

KEYWORDS: Argumentation, Grade 6 Students, Epistemological Beliefs, Academic Achievement

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı	3
1.2 Araştırmanın Önemi.....	4
1.3 Sayıtlılar	6
1.4 Sınırlılıklar	7
1.5 Tanımlar	7
2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ	
ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	8
2.1.1 Argümantasyon	8
2.1.2 Argümantasyon Türleri.....	9
2.1.3 Argümantasyon Yaklaşımları	10
2.1.4 Argümantasyon Modelleri	10
2.1.5 Toulmin Argümantasyon Modeli	15
2.1.6 Fen Eğitiminde Argümantasyon	19
2.1.7 Argümantasyon Teknikleri	23
2.1.8 Epistemolojik İnanç	24
2.1.9 Schommer'ın Çok Boyutlu Epistemolojik İnanç Modeli	29
2.1.10 Epistemolojik İnançların Önemi.....	31
2.2 İlgili Çalışmalar	32
2.2.1 Argümantasyona Yönelik Çalışmalar	32
2.2.2 Argümantasyon ve Epistemolojik İnançların İlişkilendirildiği Çalışmalar	
40	
2.2.3 İlgili Çalışmaların Özeti	46
3. YÖNTEM.....	48
3.1 Araştırma Modeli.....	48
3.1.1 Araştırmanın Değişkenleri.....	48
3.1.2 Araştırmanın Nicel Boyutu (Öntest- Sontest Kontrol Gruplu Yarı	
DeneySEL Desen)	49
3.1.3 Araştırmanın Nitel Boyutu	53

3.2 Katılımcılar	53
3.3 Veri Toplama Araçları	55
3.3.1 Epistemolojik İnançlar Ölçeği	55
3.3.2 Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi	56
3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	58
3.3.4 Sınıf Gözlem Formları	58
3.3.5 Argümantasyona Dayalı Ders Etkinlik Formları	60
3.4 Verilerin Toplanması ve Çalışma Planı	61
3.4.1 Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi	64
3.4.2 Deney Grubunda Derslerin İşlenişi	64
3.5 Verilerin Analizi	64
3.5.1 Nicel Verilerin Analizi	64
3.5.2 Nitel Verilerin Analizi	65
4. BULGULAR	67
4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular	67
4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular	70
4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular	73
5. TARTIŞMA	79
5.1 Birinci Alt Probleme Yönelik Tartışma	79
5.2 İkinci Alt Probleme Yönelik Tartışma	82
5.3 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Tartışma	84
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	87
7. KAYNAKÇA	89
8. EKLER	107
EK 1 Çalışma Kağıtları	107
EK 1.1 Etkinlik 1 (Destek ve Hareket Sistemi)	107
EK 1.2 Etkinlik 2 (Sindirim Sistemi)	109
EK 1.3 Etkinlik 3 (Dolaşım Sistemi)	111
EK 1.4 Etkinlik 4 (Dolaşım Sistemi)	113
EK 1.5 Etkinlik 5 (Solunum Sistemi)	115
EK 1.6 Etkinlik 6 (Boşaltım Sistemi)	117
EK 2 Deney Grubu Örnek Ders Planı	119
EK 3 Kontrol Grubu Örnek Ders Planı	123
EK 4 Epistemolojik İnanç Ölçeği	126
EK 5 Veri Toplama Aracı (Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi)	127
EK 6 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	138
EK 7 Nitel Veriler İçin Yapılmış Görüşmelerden Örnek	139
EK 8 Deney Grubu Gözlem Kontrol Listesi	141
EK 9 Kontrol Grubu Gözlem Kontrol Listesi	142
EK 10 Ölçek İzin Onayları	143

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Walton'un Argümantasyon Çerçevesi (Nussbaum, 2011, s. 87)	12
Şekil 2.2. Giere'nin Bilimsel Bilginin Gelişim Sürecinde Teori, Argüman ve Muhakeme Arasındaki İlişki (Giere, 1991, akt. Yeşiloğlu, 2007)..	13
Şekil 2.3. Lawson Argüman Modeli Unsurları (Aktamış & Hiğde, 2015, s. 150)	13
Şekil 2.4. McNeill vd. Argümantasyon Modeli Çerçevesi (McNeill & Krajcik, 2012).....	15
Şekil 2.5. Toulmin'in Argümantasyon modeli (Toulmin, 2003)	16
Şekil 2.6. Argümantasyonun Potansiyel Katkıları (Jimenez-Aleixander & Erduran, 2007, akt., Ceylan, 2012, s. 32)	22
Şekil 2.7. Hofer ve Pintrich' in (1997) Epistemolojik İnanç Modeli	31
Şekil 3.1. Etkinlik Formlarına Öğrencilerin Verdiği Cevap Örneği 1	50
Şekil 3.2. Etkinlik Formlarına Öğrencilerin Verdiği Cevap Örneği 2	51
Şekil 3.3. Etkinlik Formlarına Öğrencilerin Verdiği Cevap Örneği 3	52
Şekil 3.4. Argümantasyon Örneği (Lazarou, 2009).....	61
Şekil 3.5. Argümantasyon Örneği (Anagün & Kardaş, 2014, akt. Arslan, 2022'den uyarlanılmıştır.).....	62
Şekil 3.6. Çalışma Sürecinin Akış Şeması	63
Şekil 3.7. İçerik Analizinin Dört Aşaması*	66

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Araştırmanın Değişkenleri	49
Tablo 3.2. Araştırmanın nicel boyutunun tasarımı	53
Tablo 3.3. Deney ve kontrol grubu örneklem dağılımı	54
Tablo 3.4. Yarı yapılandırılmış görüşme yapılan öğrencilerin epistemolojik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar	54
Tablo 3.5. Kazanımların Dağılımını Gösteren Belirtke Tablosu	57
Tablo 3.6. Deney Grubu Gözlem Formu	59
Tablo 3.7. Kontrol Grubu Gözlem Formu	60
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Epistemolojik İnanç Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	67
Tablo 4.2. Deney Grubu Öğrencilerinin Epistemolojik İnanç Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları ..	68
Tablo 4.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Epistemolojik İnanç Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları ..	69
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Epistemolojik İnanç Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	69
Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Testi Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	70
Tablo 4.6. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	71
Tablo 4.7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	72
Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Testi Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	73
Tablo 4.9. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerdeki Tema ve Kodlar	74

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

ADÖY	: Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yöntemi
EİÖ	: Epistemolojik İnanç Ölçeği
f	: Frekans
IEA	: Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
p	: Farkın Anlamlılık Düzeyi
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
TDK	: Türk Dil Kurumu
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
VSABT	: Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bilgi birikimi, tecrübesi ve hoşgörüsüyle bana sağladığı katkılardan dolayı değerli danışman hocam Prof. Dr. Eralp Bahçivan’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tez izleme komitemde bulunan ve süreç boyunca kıymetli yardımlarını esirgemeyen değerli Prof. Dr. Pınar Seda ÇETİN ve Dr. Öğr. Üyesi Yasin AYDIN hocalarıma; değerli jüri üyesi Prof. Dr. Sevgi KINGİR ve Doç. Dr. Gülözar EYMUR hocalarıma katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

En zor anlarımda yanımda olan arkadaşlarıma da teşekkürler.

Tüm eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen kıymetli anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ediyorum. Ve tabi küçük yaşıyla bana yardımcı olmaya çalışan kızım Lina, iyi ki varsın.

1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişimler beraberinde, bireylerin toplumdaki rollerini etkilemiştir. Bireylerden bilgiyi üretebilen, ürettiği bilgiyi işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, girişimci olan, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, kararlı olabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayabilen vb. nitelikleri taşıması beklenmektedir. Bu beklenti de toplumları eğitim yaklaşımlarında köklü değişimler yapmaya yönlendirmektedir. Tarihsel sırasına göre davranışçı, bilişselci, sosyal bilişselci ve son olarak da yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı öğretimi etkilemiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Nitekim ülkemizde de eğitim yaklaşımlarındaki değişimler incelendiğinde en önemli ve güncel olanı, öğrenci merkezli eğitime vurgu yapan yapılandırmacı yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre bilginin doğrudan aktarılamayacağı, birey tarafından etkin bir şekilde yapılandırılarak elde edilmesi söz konusudur. Ayrıca bu yaklaşımda bireyin kendi öğrenmesinden sorumlu olması ve böylelikle sürece aktif olarak katılması söz konusudur (MEB, 2018).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının bize sunduğu ilkeler, daha etkili ve kalıcı bir öğrenmeyi geliştirmek için neler yapılabileceği konusunda önemli ipuçları vermektedir. Bu bağlamda da ders programlarında kuram ve uygulamalar açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmiştir (MEB, 2018). Böylelikle süreç içerisinde öğretmenin öğrenciyi öğrenmeye teşvik edici, yönlendirici rolü üstlenmesi; öğrencinin ise araştıran, sorgulayan, açıklayan, üst düzey düşünebilen ve tartışan birey rolünü üstlenmesi hedeflenmiştir. Öğrenmede bireysel farklılıklara vurgu yapan yapılandırmacılık (Jonassen, 1994), ölçme değerlendirmede de azami çeşitlilik ve esneklik anlayışıyla hareket etmeye yönlendirmiştir. Öğretim programlarında strateji ve yöntemlere baktığımızda ise anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi için araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin benimsendiği ve probleme, projeye, argümantasyona ve işbirliğine dayalı öğrenme yöntemlerinin ön plana çıktığı görülmektedir (MEB, 2018). Ayrıca 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin hem iletişim hem de yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine imkân sağlayan fırsatların sunulması beklenmektedir. Öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebilmeleri, farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek için

karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için tartışabilecekleri ortamlar sağlanması beklenmektedir (MEB, 2018). Bu durum da, 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda argümantasyona dayalı öğretim yöntemine verilen önemi göstermektedir. Nitekim alanyazını incelediğimizde de öğrenme ortamlarında bilimsel argümantasyonun desteklenmesi ve geliştirilmesine yönelik vurgular da bulunmaktadır (Erduran vd., 2004; Zohar & Nemet, 2002).

2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'ndan itibaren önemi vurgulanan yapılandırmacı yaklaşımın yoğun bir ilişkisellik içinde olduğu kavramlardan birisi de epistemolojidir (Demir & Akınoğlu, 2010). Bu ilişkisellik ışığında pek çok araştırmada epistemolojik değişkenler, eğitimde farklı değişkenler ile ilişkilendirilmiştir (Bahçivan, 2017).

İnsanlar geçmişten bu yana doğada meydana gelen olayların nasıl, ne zaman ve neden meydana geldiğine dair merak ve anlama gayreti içindedirler (İşman, vd., 2002). Bu merak ve anlama bilgiye dair de oluşmuştur. Böylece bilginin ne olduğu, nasıl olduğu, nasıl değerlendirildiği ve bilmenin nasıl gerçekleştiğine yoğunlaşan bir alan olan epistemoloji kavramı karşımıza çıkmıştır (Hofer, 2002). Epistemolojik inançların Schommer (1990) tarafından çok boyutlu bir sistem olarak tanımlanmasından sonra bu alandaki çalışmalar hız kazanmıştır.

Hem öğretmenin hem de öğrenenin yüklendiği eylemleri nasıl gerçekleştireceği konusunda epistemolojik inançlar belirleyici konumdadır (Bahçivan, 2017). Bununla birlikte epistemolojik inançların zamanla gelişip değişebilmekte (Bendixen & Rule, 2004) olması bağlamından yola çıkarak epistemolojik inançlarının tespiti ve bu inançlarının geliştirilmesi konusu üzerinde durulması gerekmektedir.

Fen eğitiminde argümantasyona yönelik yapılan çalışmaların amaçlarından birisi öğrencilerin de bilim insanları gibi tartışma yapabilmelerini sağlamaktır. Bu tartışmalardaki iddialar ve kanıtların arasındaki bağlantı epistemolojik soruları içerir: Neyi iddia olarak kabul ediyoruz? Neyi kanıt olarak kabul ediyoruz? Hangi kanıtın belirli bir iddiayı destekleyip çürüttüğüne karar veriyoruz? (Sandoval & Millwood, 2007). Bilimsel bilginin yapısına yönelik bu gibi durumlarda argümantasyon ve epistemolojik inançların birbiriyle olan bağlantısını göstermektedir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesindeki akademik başarılarına ve epistemolojik inançlarına olan etkisini tespit etmektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. 6. sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinin öğretiminde argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile argümantasyon dışındaki öğretim programına uygun öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

a. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

b. Deney grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeği ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

c. Kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeği ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

d. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. 6. sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinin öğretiminde argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile argümantasyon dışındaki öğretim programına uygun öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

a. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

b. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

c. Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

d. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

3. Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin kullanılması 6. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarına ve argümantasyonun yapısına yönelik bakış açılarına nasıl etki etmektedir?

1.2 Araştırmanın Önemi

MEB tarafından Fen Bilimleri Öğretim Programında 1968, 1992, 2000, 2004 ve 2018 yıllarında değişikliğe gidilmiştir (Şimşek, 2019). Değişikliğe gidilmesinin sebebi bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişimlere ayak uydurmaktır. Bununla birlikte Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA) tarafından yapılan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) ve Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) adlı sınavlar ülkemizin fen öğretimi konusunda kendisini diğer katılımcı ülkelerle kıyaslamasına ve fen öğretim programında gerekli değişiklik ve düzenlemelere gidilmesine sebep olmuştur. Bu değişimler içerisinde en dikkat çeken öğrenci merkezli eğitim anlayışını benimseyen yapılandırmacı yaklaşımdır. Bu yaklaşım çerçevesinde fen eğitiminin daha etkili olabilmesi için geliştirilen yöntem ve teknikler bulunmaktadır. Bu noktada, öğretmen ve öğrencilerin etkileşim içerisinde olduğu, öğrencilerin çevrelerini keşfedebilme, problem çözebilme, karar verebilme becerilerinin geliştirilmesine olanak sağlayan, argümanlar ve karşıt argümanlar üretebildikleri öğrenme ortamlarını içeren yöntem ve teknikler ön plana çıkmaktadır. 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programında da probleme, projeye, argümantasyona ve işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarının tavsiye edildiği görülmektedir (MEB, 2018). Bu öğrenme ortamlarına da öğrencilerin hem yazma hem de konuşma becerileriyle aktif katılım sağlamaları gerekmektedir (Driver vd., 1994). Bu çerçevede argümantasyon dikkat çeken bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü argümantasyon bir dilin okuma, yazma ve konuşma öğelerini etkin bir şekilde kullanımını gerektirmektedir (Günel vd., 2012). Bu sebeple öğrenme ortamlarında argümantasyona dayalı öğrenme yöntemini kullanmanın öğrencilerin okuma, yazma ve konuşma becerilerindeki gelişimlerini desteklemesi beklenmektedir.

2004 yılı öğretim reformu ile 2005 yılı Fen ve Teknoloji Öğretim Programının vizyonu bireysel farklılıkları ne olursa olsun bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi şeklinde belirlenmiştir. Bilim okuryazarlığı, bilimsel bir konuda aktif olarak ve eleştirel bir düzeyde anlam çıkarma becerisi olarak tanımlanabilir (Koch & Eckstein, 1995). Bu beceriye sahip olan bireylerin, bilime dair olumlu bakış açısına sahip olmaları da sağlanmış olacaktır (Ayvacı & Özbek, 2015). Argümantasyon sürecinin öğrencilerin bilim okuryazarı olmalarını

da desteklediği yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Driver vd., 2000; Köseoğlu vd., 2008; Norris & Philps, 2003; Yeşildağ-Hasançebi & Günel, 2013). Alanyazında argümantasyon sürecinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiği yönünde çalışmalar da bulunmaktadır (Aymen-Peker vd., 2012; Türkoğuz & Cin, 2013). Tüm bunlardan dolayı argümantasyonun fen öğrenimine olumlu katkısının olduğu düşünülmektedir. Argümantasyonun fen eğitimine olumlu katkılarından dolayı öğrenme ortamlarında desteklenmesi ve geliştirilmesi gerektiğinden (Erduran vd., 2004) dolayı, bu çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Eğitimde istenilen sonucu elde etmede uygulanan etkili bir öğretim yöntemi bile tek başına yetersiz kalabilmektedir. Çünkü öğrenmeyi etkileyen, öğrenenle, öğretmenle, öğrenme yöntemiyle, öğrenme malzemesiyle vb. ilgili pekçok faktör bulunmaktadır (Seven & Engin, 2010). Bu faktörlerin en önemlilerinden birisi de öğrenenlerin sahip olduğu epistemolojik inançlarıdır. Epistemolojik inançları, bireyin bilginin ne olup olmadığı, öğrenmenin nasıl oluştuğuyla ilgili olan bireysel inançları (Schommer, 1990) şeklinde tanımlamak mümkündür. Epistemolojik inançlar, bireylerin öğrenmede ne kadar rol üstleneceklerini belirleyerek bireylerin öğrenme zamanını ve çabasını etkilemektedir (Aypay, 2011). Epistemolojik açıdan gelişmiş bir birey öğrenme aktivitelerine ilişkin olarak yeterince çaba gösterecektir; dolayısıyla, sağlıklı bir öğrenmenin zeminini epistemolojik pozisyonu sayesinde sağlama almış olacaktır (Tutty & White, 2005). Muis (2007), epistemolojik inançlar bireylerin başarıları üzerinde etkili olduğunu ve bu epistemolojik inançların, bireylerin öğrenmeyi nasıl tanımladığını, hangi öğrenme standartlarını seçtiğini, biliş-ötesi süreçleri nasıl belirlediğini ve öğrenme süreçlerini nasıl değerlendirdiğini etkilediğini belirtmiştir.

Birçok çalışmada epistemolojik inançlar, eğitimde hayati öneme sahip olan farklı değişkenler ile ilişkilendirilmiştir (Bahçivan, 2017). Örnek vermek gerekirse; öz-yeterlik algısı (Şaşmaz, 2019), kavramsal öğrenme (Bilal, 2010) ve değişim, benlik saygısı (Özşekar vd., 2011), kritik düşünme becerisi (Öztürk, 2011), derslere yönelik tutum (Ocak & Erbasan, 2017), biliştü strateji (Belet & Güven, 2011) ve problem çözme becerileri (Aksan & Sözer, 2007) bu değişkenler arasında gösterilebilir. Bilimsel çalışmaların sonuçlarına göre, bireylerin epistemolojik inançlarının ya da bakış açılarının öğrenme ve öğretme açısından önemi büyüktür (Hofer & Pintrich, 1997). Diğer bir deyişle Hofer ve Pintrich (1997), epistemolojik inançların, bireylerin merkezi değerlerinin ve yaşam teorilerinin gelişmesine

yardım ederek bilgi edinme gelişimi üzerinde çok önemli bir rol oynadığına dikkat çekmişlerdir.

Bendixen ve Rule'e (2004) göre epistemolojik inançlar zamanla gelişip değişebilmektedir. Bu bağlamdan yola çıkarak öğrencilerin daha etkin öğrenenler olmaları ve daha nitelikli öğrenmeler gerçekleştirmelerinin sağlanabilmesi için öğrencilerin epistemolojik inançlarının tespiti ve bu inançlarının geliştirilmesi konusu üzerinde durulması gerekmektedir. Kuramsal çerçeve ve ilgili alanyazın kısmında belirtildiği üzere epistemolojik inançların tespiti konusunda, epistemolojik inançların geliştirilmesi konusuna nispeten çok daha fazla çalışma bulunmaktadır. Epistemolojik inançların tespiti konusunda araştırmacılar (Ayyıldız, 2019), okul yöneticileri (Biçer, 2019), öğretmenler (Şaşmaz, 2019; Ordu, 2019), öğretmen adayları (Özdemir, 2019), orta öğretim öğrencileri (Kaymak, 2010), ortaokul öğrencileri (Satzmaz, 2019), üstün yetenekli öğrenciler (Aşut, 2013) gibi her kademedeki çalışmalar bulunmaktadır. Epistemolojik inançların geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalarda en çok uygulanan öğrenme yöntemleri argümantasyon (Cin, 2013; Kaçar, 2019; Kızılcapan, 2019; Korkmaz, 2019; Özcan, 2019; Tucel-Deprem vd., 2023), işbirlikli öğrenme (Ağgöl, 2016; Araz, 2019; Fırat, 2014; Küçük, 2017), araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme (Keskin, 2019; Schiefer vd., 2017), teknoloji tabanlı öğrenme (Ekici, 2018; Lin & Chan, 2018; Tu vd., 2008), öğrenme döngüleri (5E, 7E) (Gök, 2014; Kaynar, 2007; Kaynar vd., 2009) olduğu görülmüştür. Çalışmaların sonuçlarına bakıldığında ise çok büyük bir çoğunluğunda uygulanan yöntemin öğrencilerin epistemolojik inançlarının gelişmesinde anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir. Ancak epistemolojik inançların gelişimine yönelik ve argümantasyon ile epistemolojinin ilişkilendirildiği bu çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu sebeple ülkemizde ilgili alanyazının farklı çalışmalar ve seviyelerden dahil edilen örneklemeler ile zenginleştirilmesi hususu gündeme gelmektedir. Bu anlamda bu araştırmanın ilgili alanyazına katkıda bulunacağı düşünülebilir.

Bu çalışmada, 6. sınıf düzeyindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinin, argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak işlenmiştir. 6 hafta boyunca yürütülen çalışmada yöntemlerin öğrencilerin akademik başarılarını ve epistemolojik inançlarını nasıl geliştireceğine ilişkin alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3 Sayıtlar

Bu araştırmada;

1- Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan veri toplama araçları olan Epistemolojik İnanç Ölçeği ve Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testine içtenlikle cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

1.4 Sınırlılıklar

Çalışmadan elde edilecek veriler;

- 1- Bolu ili Merkez ilçesindeki bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören öğrenciler ile sınırlıdır.
- 2- "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi ile sınırlıdır.
- 3- Kullanılacak veri toplama araçlarıyla sınırlıdır.

1.5 Tanımlar

Argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi: Bilimsel tartışma (argümantasyon) olarak adlandırılan ğretim tekniği, fen alanı (fizik, kimya, biyoloji) derslerinde, öğrencilerin kendi iddialarını uygun gözlem, veri ve/veya kanıtlara dayandırarak tartışmalarını ve savunmalarını teşvik eden, bunu yaparken de çoğunlukla grup çalışmalarından yararlanan bir teknik olarak tanımlanabilir (Yakmacı-Güzel vd., 2015).

Epistemolojik inanç: Genel anlamda epistemolojik inançlar bireylerin bilgi kavramının doğasına, bilginin değerlendirmesinin nasıl yapılması gerektiğine ve bilme eyleminin nasıl gerçekleştiğine yönelik edinmiş olduğu inançlardır (Hofer, 2001; Hofer & Pintrich, 1997).

Akademik Başarı Testi: Başarı kavramı Türk Dil Kurumu'na göre "Başarma işi" olarak tanımlanmıştır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2022). Araştırmacılar pek çok etmenle ilişkili olduğu için, ğrenci başarisı kavramını ve bu kavramı neyin oluşturduğunu tanımlamakta zorluk yaşamaktadırlar. Bu nedenle öğrencilerin başarisını doğru bir şekilde tanımlayabilmek için, eğitimsel deneyimlerine özđü sonuçlarında eldesiyle "Akademik" kavramı ile sınırlandırmaya çalışmışlardır (York vd., 2015). Akademik başarisının tanımı, öğrencilerin akademik yeterliliklerinde gözlenebilir olan bir değişimin ortaya çıkması şeklinde yapılabilir (Aktan, 2012). Bu çalışmada da akademik başarı Çevik (2019) tarafından kazanımlara uygun olarak hazırlanan "Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi"nden alınan puanlar ile ölçölmüştür.

2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

2.1.1 Argümantasyon

Argüman sözcüğü Türk Dil Kurumu'na göre “kanıt, tez, iddia, sav” anlamlarına gelmektedir (TDK, 2020). Alanyazına bakıldığında net bir argüman tanımı bulunmamakla birlikte, Toulmin (2003) argümanı bir düşüncenin bir gerekçe ile desteklenmesi şeklinde tanımlamıştır. Driver ve arkadaşları (2000) ise argümanı, ifade edilen düşünceye başkalarının ikna edilmesi ve inandırılması olarak belirtmişlerdir. Blair (2012) ise argümanın, ikna ile yakın ilişkisi bulunmakla birlikte ikna ötesinde bir kavram olduğunu belirtmiştir ve argümanı, anlamın cisimleşmiş hali olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda argümanın; ikna, müzakere, gerekçelendirme, işbirliği, mantık sunma, aydınlatma ve değerlendirme gibi kazanımlara da olanak sağladığını belirtmiştir.

Argümantasyon, ileri sürülen bir düşünceye yönelik ortaya atılan iddiaların, ikna edici ve mantığa uygun eleştiriler ile gerekçelendirilmesine ya da çürütülmesine yönelik sözel, sosyal ve mantıksal etkinlikler şeklinde tanımlanmıştır (Van Eemeren & Grootendorst, 2004). En genel ifadeyle ise argümantasyon argümanın gelişimiyle ilgili süreci anlatmaktadır (Sampson ve Clark, 2008). Bununla birlikte argümantasyon, bir durum ya da konuyla ilgili belirli bir mantığa dayandırılan iddiaların çeşitli açılardan tartışılması sürecidir (Kuhn vd., 2010). Simon vd. (2006) argümantasyonu, argümanı oluşturan iddia, veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerinin anlamlı bir şekilde birbirleriyle bağlantı oluşturduğu bütün süreç olarak tanımlamışlardır. Bu tanıma uygun bir şekilde McNeill ve Krajcik (2007) argümantasyonu iddia, delil ve muhakeme bileşenlerinin yan yana getirildiği bir süreç olarak tanımlamışlardır.

Argümantasyona dair tanımlara bakıldığında, öncelikle bir durumla ilgili iddiaların öne sürüldüğü, iddiaların ispatlanması için verilerin kullanıldığı, iddia ve veriler arasındaki bağlantıyı sağlayacak gerekçelerin sunulduğu, gerekçelerin güçlenmesi için destekleyicilerin bulunup iddianın hangi durumlarda geçerli olabileceği ya da çürütülebileceğinin belirtildiği bir süreç olarak tanımlanabilir.

Alanyazında argümantasyona dair yapılan tanımlamalarda dikkat çeken bir diğer husus ise argümantasyonun bilimin ortak dili olarak görülmesidir (Driver vd.,

2000; Duschl vd., 1999). Bu bağlamda argümantasyonun, açıklamaların, modellerin ve teorilerin inşa edilmesinde merkezi bir rolü vardır (Siegel, 1995). Yani diğer bir deyişle argümantasyon, bilimsel bilginin gelişmesinde önemli bir araçtır (Erduran, 2006). Alanyazında da argümantasyonu bilimsel bilginin gelişimini tetikleyen söylemler zinciri olarak tanımlandığı da görülmektedir (Cavagnetto, 2010). Argümantasyon, bilimsel bilginin gelişmesiyle bağlantılı olduğu kadar bilimsel bilginin yapısının anlaşılması ile de bağlantılıdır. Çünkü bilimsel bilgi, eleştiriye açık olma, akla mantığa dayalı olma özelliklerini içerir. Görüldüğü üzere argümantasyonun, bilimin ayrılmaz bir parçası olması onun eğitime entegre edilmesini gerekli kılmıştır (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Böylece bilimin öğrenciler tarafından daha derinlemesine ve kalıcı öğrenilmesinde önemli bir role sahip olduğu görülmüştür (Duschl & Osborne, 2002).

2.1.2 Argümantasyon Türleri

Argümantasyon türleri yazılı, sözlü ve online olarak üç türde gerçekleştirilmektedir.

Sözel Argümantasyon: Sözel argümantasyon; bireylerin bir konudaki gerekli bilgileri, verileri toplayıp kendi fikirlerini oluşturduktan sonra bu fikirleri savunmaları ve karşıt fikirleri de çürütmeleri sürecidir (Karışan, 2011). Burada sürecin akıcılığı iddiada bulunan bireyin güzel konuşma becerisine ve sahip olup düşündüklerini ifade etmesine göre değişir. Ayrıca sözel argümantasyon, geleneksel öğretmen ve öğrenci arasındaki soru-cevap etkileşiminden farklıdır. Öğretmenler “Niçin bunu iddia ediyorsunuz?” gibi argümantasyonun bileşenlerine yönelik sorular sorarlar (Aktamış, 2017). Karşılıklı saygı, anlatılanları dinleme, ortaya atılan iddiayı sağlam delillerle destekleme, karşı iddiaları çürütecek argümanlar sunmakta sözel argümantasyonun olmazsa olmazları şeklinde sıralanabilir (Doğru, 2016).

Yazılı Argümantasyon: Bir diğer argümantasyon türü olan yazılı argümantasyon, bireyin iddiasını ortaya koyma, gerekçe ve desteklerle savunmasını yazılı bir metinle anlatmasına dayanır (Aktamış, 2017). Yazılı argümantasyon bireylerin eleştirel düşünme (Aktamış, 2017) ve sorgulama becerilerini geliştirir (Demir, 2017). Çünkü yazılı argümantasyonlar sözlü argümantasyonlara göre daha karmaşık yapıya sahiptirler (Kell & Takao, 2002). Ayrıca yazılı argümanlarda argümanlar kayıt altında olduğu için değerlendirilmesi kolaylaştırılmış olur. Yazılı

argümanların analizi ve değerlendirilmesi yönünde alanyazında pekçok model bulunmaktadır (Kelly & Takao, 2002; Zohar & Nemet, 2002).

Online Argümantasyon: Uzaktan eğitim, öğretmen, öğrenci ve eğitim materyallerinin farklı iletişim araçları kullanarak erişim sağlayıp, sanal ortamda bir araya geldiği bir eğitim modelidir (Sinecan, 2010). Gelişen teknolojiler ışığında da uzaktan eğitim yeni bir boyut kazanarak daha çok bireye, daha etkili ve verimli bir öğrenme ortamına olanak sağlamıştır (Öztürk, 2014). Teknolojinin argümantasyon sürecinde kullanılması ile de çeşitli yazılımlar (Argümantaryum, e-argümantasyon vb.) oluşturulmuştur (Akpınar vd., 2015; Öztürk, 2023).

2.1.3 Argümantasyon Yaklaşımları

Argümantasyon yaklaşımları analitik, retorik ve diyalektik olmak üzere üç gruba ayrılmıştır.

Analitik (Mantıksal) Argümantasyon: Mantıksal argümantasyon olarak da anılan bu argümantasyon yaklaşımında, sonuca belirli dayanaklardan yola çıkılarak ulaşılır (Uluçınar-Sağır, 2008). Bu argümantasyon yaklaşımında “hangi ölçütler bağlamında tartışma geçerli veya yeterli hale gelir?” sorusu ile “ürüne” odaklanma vardır (Aldağ, 2006; Wenzel, 2006). Analitik düşünceye bir örnek aşağıdaki gibidir:

“Bütün insanlar ölümlüdür.

Sokrates de bir insandır.

O halde Sokrates de ölümlüdür.” (Toulmin, 2003, s. 100)

Diyalektik Argümantasyon: Bu yaklaşımda argümantasyon bir “işlem” olarak ele alınıp argümantasyonun amacına ulaşmak için ne tür düzenlemeler yapılacağı odak noktasını oluşturur (Aldağ, 2006). Kaynağa bağlı kalınmaz ve katılım çok yönlüdür (Ceylan, 2012).

Retorik Argümantasyon: Burada argümantasyon yaklaşımında temel amaç karşı tarafı savunulan düşünceye nasıl ikna edebilirim sorusuna odaklanılarak “süreç” odaklı bir yaklaşım gerçekleştirilir. Taraflar birbirlerini dinleyip anlamaya çalışır (Aldağ, 2006). Fikir birliğine ulaşma çabası vardır (Ceylan, 2012).

2.1.4 Argümantasyon Modelleri

Verimli ve etkili bir argümantasyon sürecinin sağlanabilmesi için araştırmacılar tarafından farklı argümantasyon modelleri oluşturulmuştur. Başlıcaları:

- Schwarz, Neuman, Gil ve İlya modeli,
- Zohar ve Nemet modeli,

- Kelly ve Takao modeli,
- Walton modeli,
- Giere modeli,
- Lawson modeli,
- Sandoval modeli,
- McNeill, Lizotte, Krajcik ve Marx modeli,
- Downing modeli,
- Toulmin argümantasyon modeli (Kılıç, 2022; Kutluca, 2016).

Aşağıda bu modellere kısaca değinilmiştir:

Schwarz, Neuman, Gil ve İlya modeli: Bu modelde argümantasyonun yapısalılığı ön planda tutularak kabul edilmesi üzerine yoğunlaşmıştır (Koçak, 2019). Aynı zamanda gerekçelendirmenin önemine odaklanılmıştır (Jimenez-Aleixander & Erduran, 2007). Bu model, bireylerin yapılandırılmış görüşmeler ya da yazılı dokümanlar kullanarak oluşturulan yazılı metinlerin argümanlarının değerlendirilmesi amacını taşımaktadır. Alana özel bir model olmadığı için gerekçelendirme kalitesinin değerlendirilmesinde alana özel ölçütler bulunmaması zayıf bir yön oluşturmaktadır (Sampson ve Clark, 2008).

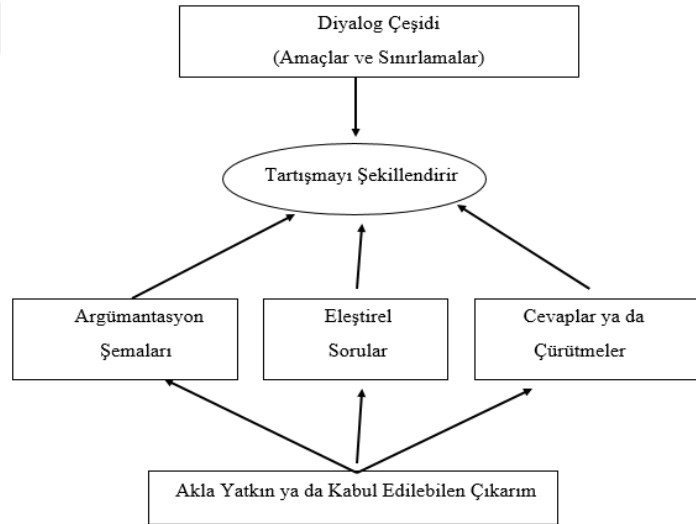
Zohar ve Nemet modeli: Yazılı argümanların içeriğe bağlı olarak değerlendirilmesi gerektiğini öne süren alan odaklı bir argüman modelidir (Aktamış & Hiğde, 2015). Bu modelde, kaliteli bir argüman birçok gerekçe içerir ve kavramsal açıdan doğru bilgilere sahip olmalıdır (Erduran, 2006). Yani kaliteli bir argümanı gerekçesine ve gerekçenin değerlendirmesine göre ele almaktadır. Gerekçelendirmeler (a) bilimsel bilginin dikkate alınmadığı, (b) uygun olmayan bilimsel bilgi, (c) özel olmayan bilimsel bilgi ve (d) doğru olan bilimsel bilgi olmak üzere bu dört kategoride ele alınır. Ayrıca bu modelde iddianın doğruluğu üzerinde durulmamasından dolayı sosyobilimsel konular bağlamında daha iyi çalıştığı söylenebilmektedir (Erduran, 2008). En önemli faydası bireylerin savunma yaparken bilimsel bilgiyi nasıl ve hangi durumlarda kullandığını belirlemeye yardımcı olmasıdır (Sampson & Clark, 2008).

Kelly ve Takao modeli: Bu model, bireylerin uzun ve karmaşık olan yazılı argümanlarını analiz etme sürecinde, bireylerin epistemolojik düzeylerini önemseyen bir modeldir. Modelin oluşturulmasında üniversitede okyanus bilimi dersi öğrencilerinin ödevleri incelenmiştir. Ödevlerde öğrencilere verilen çoklu veri

setlerinden veriler seçerek kanıtlara dayalı olarak iddialarını oluşturmaları istenmiştir. Sonrasında bu yazılı argümanlardaki ifadeler altı epistemik seviyeye ayrılmıştır. Modelde ayrıca yazılı olan argümanların sözlü argümanlardan daha karmaşık bir yapıda olduğu savunulmaktadır (Kelly & Takao, 2002).

Walton modeli: Walton, hukuksal ve bilimsel argümanlar ile günlük hayatta kullanılan argümanların belirlenmesi ve sınıflandırılmasını yaparak bir standart oluşturmayı amaçlamıştır. En yaygın olarak karşılaşılan argüman biçimlerinden oluşturulan listede 25 tane şema vardır (Kurtuldu, 2019). Bu şemaların belirli argümanların içeriğini ve yapısını yansıttığı (Nussbaum, 2011) ve argümanları analiz etmek için önemli olduğu belirtilmiştir (Reed & Walton, 2005). Ayrıca argüman biçimlerinin sınıflandırmasında da sert ve kısıtlayıcı olmayan bir sınıflandırma yapılmıştır (Kurtuldu, 2019).

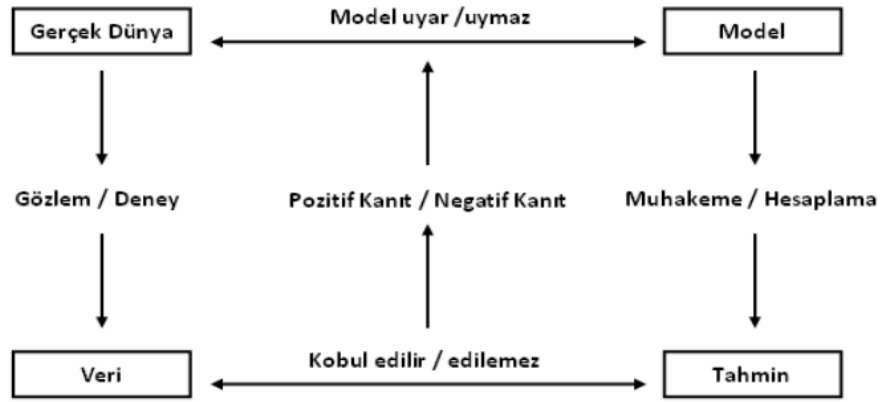
Bu modelde göz ardı edilen ya da hatalı olduğu düşünülen argümanların tekrar incelenmesi gerektiği savunulmuştur. Ayrıca, tartışma esnasında öğrencilerin duygusal tepkilerinin de önemi belirtilmiştir (Çekbaş, 2017).



Şekil 2.1. Walton'un Argümantasyon Çerçevesi (Nussbaum, 2011, s. 87)

Şekil 2.1.'deki Walton'un argümantasyon çerçevesine göre argümanların yapısı ve içeriği, katılımcıların ortak amacı (örneğin, ikna edici diyalog, sorgulama diyalogu, (Walton, 1998), sınırlılıklar, argümanın bağlı olduğu şema, eleştirel sorular, karşıt cevaplar ve çürütmeler ile akıl yürütme bağlamında şekillenir (Nussbaum, 2011).

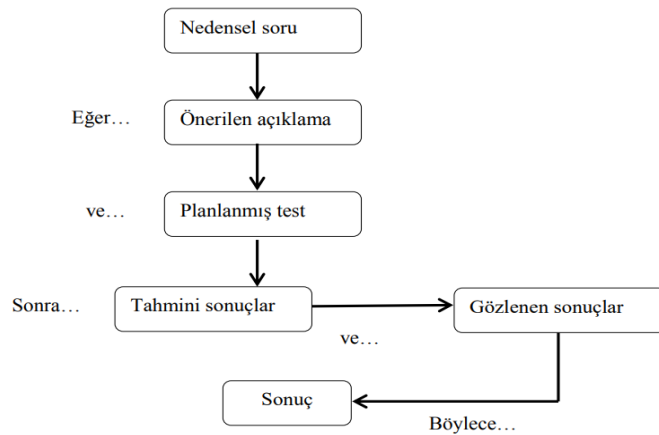
Giere modeli: Giere'nin bu modeli değerlendirme ve düzenlemeler içeren döngüsel bir modeldir (Giere, 1991).



Şekil 2.2. Giere'nin Bilimsel Bilginin Gelişim Sürecinde Teori, Argüman ve Muhakeme Arasındaki İlişki (Giere, 1991, akt. Yeşiloğlu, 2007)

Şekil 2.2.'de görüldüğü üzere, gerçek dünyada üzerinde yapılan deney ve gözlemler yapılarak veriler elde edilir. Daha sonra teoriden muhakeme ve hesaplama yoluyla tahmin oluşturulur. Oluşturulan bu tahmin ile veriler karşılaştırılarak ileri sürülen teorinin veya yarışan teorinin kontrolü yapılır (Uluçınar-Sağır, 2008). Eğer model ya da teori kanıtları açıklayamazsa tekrardan argümantasyon sürecine girilir (Driver vd., 2000).

Lawson modeli: Lawson bu model ile bireylerin argümanların nasıl oluşturulduğu ve bilim insanları tarafından nasıl ele alındığını anlamalarının sağlanması gerektiğini savunmuştur (Lawson, 2003).

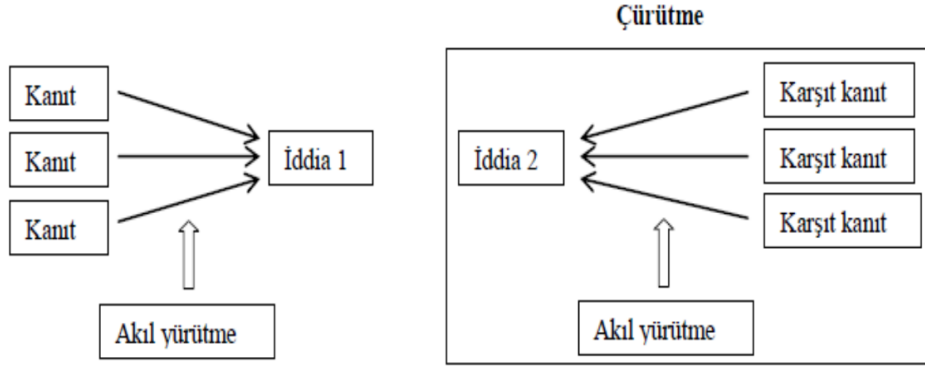


Şekil 2.3. Lawson Argüman Modeli Unsurları (Aktamış & Hiğde, 2015, s. 150)

Bu modelde argüman oluşturma süreci Şekil 2.3.'de belirtildiği gibi birden fazla şekilde açıklanabilecek bir nedensel soru ile başlar. Bu soruya önerilen bir açıklama getirilir ve ardından açıklamanın doğruluğunu ispatlamak için testler planlanır. Planlanan testlerin sonuçları hakkında tahminler üretilir ve gerçekleştirilen test sonuçları ile karşılaştırılarak sonuca ulaşılır. Lawson, bu modele “hipotetik-öngörüsels argüman” adını vermiştir (Lawson, 2003; Sampson & Clark, 2008). Bu model çok fazla gerekçelendirmeye dayandığından dolayı bilimdeki her konu bağlamında kullanılması zordur (Aktamış & Hiğde, 2015).

Sandoval modeli: Sandoval’ın modeli argümantasyon süreçlerini kavramsal ve epistemolojik açıdan inceleyen alan bağımlı bir modeldir. Kavramsal açıdan kalite, bireylerin neden sonuç ilişkisi içerisindeki iddialarını bir alana özgü teorik çerçevede ve gerekçelerle savunmasına bağlıdır. Epistemolojik kalite ise, bireylerin iddialarını yeterli gerekçe ile savunup savunmama, tutarlı açıklamalar yazıp yazmamaları ve nasıl referans sunduklarıyla ilişkilidir (Sandoval & Millwood, 2005; Sampson & Clark, 2008). Bu araştırmada argümanlarının kalitesinin değerlendirilmesi söz konusu olmadığı için model tercih edilmemiştir.

McNeill, Lizotte, Krajcik ve Marx modeli: Bu modelde üç temel ögeden bahsedilmektedir. Bilimsel açıklamaların iddia, kanıt ve gerekçelendirme üzerine tasarlanmış olduğu bir modeldir. Bu modelde öğrencilerin en kolay oluşturduğu bileşen olan iddia, bir probleme karşılık oluşturan yanıt veya sonuçlar şeklinde tanımlanır. Kanıt, oluşturulan iddianın desteklenmesi için gereken bilimsel verilerdir. Yeterli düzeyde ve uygunlukta olması gereken kanıtların kaynağı ikinci el kaynaklarda olabilir. Gerekçe ise akıl yürütmeye iddiaların desteklenmesinde hangi verilerin kullanılacağına açıklanmasıdır (McNeill vd., 2006). Modeldeki akıl yürütmenin kanıt ögesinden ayrı olarak düşünülmesi modelin eksikliği olarak görülebilmektedir (Aktamış & Hiğde, 2015). Bu modelin şema ile gösterimi aşağıdaki gibidir.



Şekil 2.4. McNeill vd. Argümantasyon Modeli Çerçevesi (McNeill & Krajcik, 2012)

Downing modeli: Bu model argümantasyon sürecinde öğrencilere yönelik uyarıcı bir etken olması için kavram karikatürlerinin kullanıldığı bir çalışmada geliştirilmiştir. Argümantasyonun içeriğinde ziyade öğrenciler arasında oluşan etkileşime odaklanılan modelde, etkileşimin özelliklerini belirleyen yedi seviye bulunmaktadır.

2.1.5 Toulmin Argümantasyon Modeli

Toulmin argümantasyon modeli diğer modellerin temelini oluşturmakta ve bir argümantasyon sürecinin tüm bileşenlerini kapsamaktadır. Yeh'e (1998) göre, Toulmin modeli işlevsel öğeleri ile eğitime daha uyarlanabilir bir modeldir. Bu çalışmada da Toulmin argümantasyon modeli kullanıldığı için aşağıda bu model daha detaylı incelenmiştir.

Ünlü filozof Stephen E. Toulmin, hem bilim hem de felsefe alanına yeni bakış açıları kazandıran bir yazar olarak bilinir. Özellikle pek çok araştırmacı onun argümantasyon süreci için geliştirdiği model üzerine çeşitli çalışmalar yapmıştır (Loui, 2006). Başlangıçta bu argümantasyon modeli hukuk alanında kullanılmaya başlanmış daha sonrasında eğitim ve tıp alanlarında uygulanmaya başlamıştır.

Toulmin, argümantasyon modelinin temelini “The Uses of Argument” adlı kitabı ile atmıştır. Daha sonrasında ise Toulmin'in Richard Rieke ve Allan Janik ile beraber yazdıkları “An Introduction to Reasoning” adlı kitap ile argümantasyon modelini tam anlamıyla inşa etmişlerdir. 6 parçadan oluşan son haline getirilmiştir.

Toulmin argümantasyon modelini oluşturan 6 öge; veri (data), iddia (claim), gerekçe (warrant), destekleyiciler (backings), niteleyiciler (veya sınırlayıcılar) (qualifiers), çürütücüler (rebuttal) şeklindedir. Aynı zamanda bu modelde iddia,

veri ve gerekçe 3 temel öge, destekleyici, niteleyici ve çürütücü ise yardımcı ögeler şeklindedir (Toulmin, 2003). Bu ögeler aşağıda tanımlanmıştır:

İddia: Üzerinde tartışmak için ortaya atılan görüştür.

Veri: Savunduğumuz görüşü kanıtlamak için kullanılan bilgilerdir.

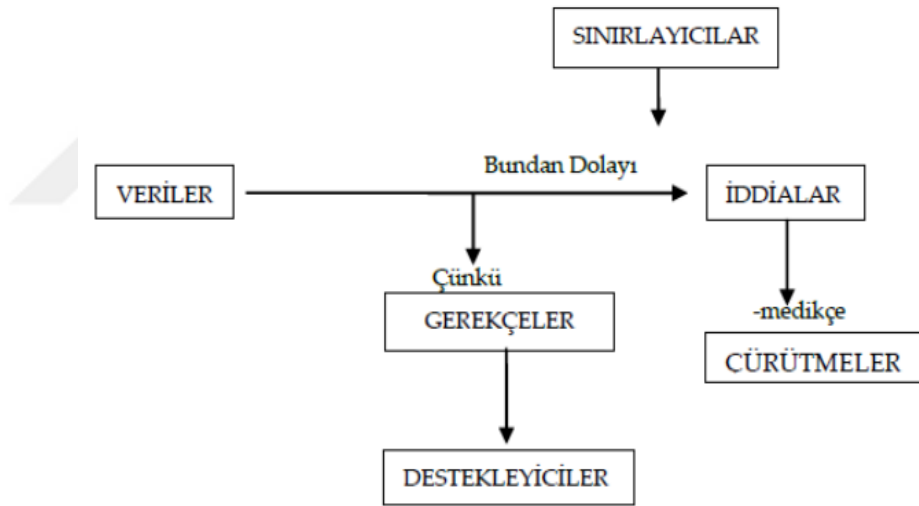
Gerekçe: Ortaya attığımız iddia ile veriler arasındaki bağlantıyı açıklayan ifade ve genellemelerdir.

Destekleyiciler: Gerekçemizin kabul edilebilirliğini desteklemek için kullanılan temel varsayımlardır.

Niteleyiciler (Sınırlayıcı): İddiamızın kabul gördüğü durumları belirleyen ve sınırlayan ifadelerdir.

Çürütücüler: İddiamızın geçerli olamayacağı durumları içeren ifadelerdir (Toulmin, 2003).

Bu ögelerin birbiriyle ilişkisi aşağıdaki şemada özetlenmiştir:



Şekil 2.5. Toulmin'in Argümantasyon modeli (Toulmin, 2003)

Toulmin modelinde argümantasyon sürecinin gerçekleşebilmesi için 3 temel ögenin bulunması zorunludur (Toulmin, 2003). Yardımcı ögeler ise süreci derinleştirerek (Balcı, 2015) daha karmaşık tartışmalar (Driver vd., 2000) oluşmasını sağlamaktadır. Ayrıca bazı ögeler argümantasyonun yapıldığı alana (tıp, hukuk, eğitim...) bağlı olarak değişebilir. Gerekçe, destek ve veri ögeleri alana bağlı ya da alan bağımsız olabilirken iddia, çürütme ve sınırlayıcı ögeler ise alandan bağımsızdır (Van Eemeren vd., 1996). Buna rağmen Toulmin'in argümantasyon modeli alandan bağımsızdır ve birçok farklı alanda kullanılmıştır (Loui, 2006).

Toulmin'in modeline bir örnek şu şekildedir:

İddia: Burundan nefes almak daha iyidir.

Veri: Burnun içinde kıllar ve mukus salgısı bulunmaktadır.

Gerekçe: Burnun içerisindeki kıllar ve mukus salgısı olduğu için havadaki toz gibi parçacıkları bu kıllar ve mukus salgısına yapıştığı için hava temizlenir.

Destekleyici: Burnumuzu temizlediğimizde de havadaki toz gibi parçacıkları görebiliriz. Bu durumu burnun havadaki toz parçacıklarını süzerek temizlediğini gösterir.

Çürütme: Sigara dumanı ve dumandaki toz parçacıkları burnun içerisindeki kıllara ve mukus salgısına yapışmaz. Bu nedenle sigara içilen bir yerde burundan ya da ağızdan nefes almanın daha iyi olduğunu tartışmaya gerek yoktur (Lazarou, 2009).

Toulmin'in modeline bir örnek de şu şekildedir:

Veri: Bilim insanları dünyada yaşayan yarasaların memeli nüfusunun beşte birini oluşturduğunu ifade etmektedir.

İddia: Yarasa bir memelidir.

Gerekçe: Çünkü yarasalar doğurarak çoğalır ve yavrularını sütle besler.

Destekleyici: Bütün memeliler karada yaşayan bir canlı olmak zorunda değildir.

Çürütücü: Yarasalar yumurtlayarak çoğalsalardı kuşlar sınıfında yer alırdı (Anagün & Kardaş, 2014, akt. Arslan, 2022).

Toulmin'in modeline bir diğer örnek de şu şekildedir:

İddia: Harry İngiliz vatandaşıdır.

Veri: Harry Bermuda'da doğmuştur.

Gerekçe: Bermuda'da doğanlar genelde İngiliz vatandaşı olur.

Niteleyici: Büyük olasılıkla.

Çürütme: Ama ailesi yabancı olabilir veya İngiliz vatandaşlığına sonradan geçmiş olabilirler (Toulmin, 2003).

Araştırmacılar tarafından Toulmin modelinin avantajları şu şekilde belirtilmiştir:

1. Bu modelde öğrenciler argümantasyon sürecine tanıklık etmekle kalmayıp aynı zamanda sürecin bir parçası da olmaktadır (Johnson, 1996).

2. Süreç içerisinde öğrencilerin birbirlerini dinlemesi, birbirlerinin görüşlerine saygı duyması gibi olguların kazanılmasına olanak sağlar (Driver vd., 2000).

3. Öğrenciler eleştirel düşünmenin, argümantasyonun doğal bir parçası olduğunun farkına varır (Johnson, 1996).

4. Argümantasyon sürecinde öğrenciler, hangi sorunun ne zaman sorulması gerektiğinin uygunluğunu öğrenir (Johnson, 1996).

5. Argümantasyonun akıl yürütme sürecini yavaşlatmasıyla, öğrencilerin akıl yürütmeyi anlamalarını kolaylaştırır (Leeman, 1987).

6. Süreç içerisinde iddiaların ve çürütücü karşıt düşüncelerin değerlendirilmesine olanak sağlar (Rieke & Sillars, 1984).

7. Açık olmanın aksine örtük bir şekilde ifade edilen bir iddianın, incelenmesi ve çürütülebilmesi mümkün değildir. Böyle durumların belirlenip, öğrencilerin iddialarını daha açık ifade etmelerine yardımcı olur (Pfau vd., 1987).

Araştırmacılar tarafından Toulmin modelinin sınırlılıkları ise şu şekilde belirtilmiştir:

1. Argümantasyonu oluşturan öğelerin tespit edilmesi her zaman mümkün olmayabilir (Driver vd., 2000).

2. Birden fazla gerekçe olduğunda, bu gerekçelerin iddia ve veriye nasıl bağlanacağına açıklık getirilmemiştir (Aldağ, 2006).

3. Modelde argümantasyonun içeriğinden çok yapının nasıl olması gerektiğine odaklanılmıştır (Paglieri, 2006).

4. Sürecin değerlendirilmesinde hangi kriterlerin kullanılacağı konusu açıkça ifade edilmemiştir (Aldağ, 2006).

5. Argümanların kültürel ve sosyo-politik boyutları göz önüne alınmamıştır (Paglieri, 2006).

6. Süreç içerisinde konuşmalar sıralı olmayabilir bu nedenle analiz için yazılı metin olarak incelenmesi gerekir (Driver vd., 2000).

7. Tartışmada sözel olarak ifade edilemeyen ve beden dili ile ifade edilen mesajlar olabilir (Paglieri, 2006).

8. Hukuk alanı dikkate alınarak hazırlanan bir model olduğundan, fen alanı için gerekli bazı değişiklikler yapılmalıdır (Riddle, 2000).

9. Bu model kısa süren küçük grup tartışmaları için daha uygundur. Uzun süren ve karmaşık tartışmaların analiz edilmesinde sorunlar oluşabileceği belirtilmiştir (Ball, 1994).

Toulmin modeli belirli eksiklerinden dolayı yukarıda bahsedildiği gibi eleştiriler almıştır. Argümantasyon konusunda araştırmalar yapan araştırmacılar, eleştiriler çerçevesinde çalışmalarını sürdürmektedir. Fakat bu modelin tüm zorluklarına rağmen kullanılmaya devam edeceği söylenebilir (Aldağ, 2006).

Toulmin modeline getirilen eleştirilerden bir tanesi de değerlendirme kriterlerinin ortaya konmamış olmasıydı. Bu konuda alanyazında çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Örneğin Erduran vd. (2004), argümantasyonu değerlendirmek için 5 seviyeden oluşan bir ölçek hazırlamışlardır:

Seviye 1: İddia ve bu iddiaya karşı bir iddia vardır.

Seviye 2: İddia, veri ve gerekçe bulunur fakat çürütücüler bulunmaz.

Seviye 3: İddia, veri, gerekçe ve bunlarla birlikte zayıf nitelikte çürütücüler bulunur.

Seviye 4: İddia, veri, gerekçe ve bunlarla birlikte açık ifade edilmiş çürütücü de vardır.

Seviye 5: Gerekçelerle desteklenmiş, çürütücüleri iyi belirlenmiş iddiaların hangi şartlarda kabul edilebileceğini belirten sınırlılıkları bulunan genişlemiş argümanlardır.

2.1.6 Fen Eğitiminde Argümantasyon

Argümantasyon ile bilim arasındaki bağlantı fen eğitimcileri tarafından 20 yılı aşkın bir süredir bu kavramın bir öğrenme öğretme yöntemi olarak kabul edilmesine neden olmuştur (Bricker & Bell, 2008; Jimenez-Aleixandre & Erduran, 2007). Dolayısıyla argümantasyon, fen eğitimi araştırmalarında ciddi bir artış gösteren konu haline gelmiştir (Jimenez-Aleixandre & Erduran, 2007; Simon vd., 2006; Tippett, 2009; Zorah & Nemet, 2002). Son zamanlardaki yapılan çalışmalarda fen eğitiminde argümantasyonu kullanmaya yönelik teşvikin önemi vurgulanmıştır (Trend, 2009). Alanyazın incelendiğinde argümantasyona yönelik, argümantasyon tabanlı öğrenme (Eroğlu, 2020), argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamaları (Aslan, 2016), bilimsel argümantasyona dayalı uygulamalar (Balcı, 2015), teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları (Korkmaz & Biber, 2022; Namdar & Salih, 2017; Özdem-Köse vd., 2021; Öztürk, 2023) gibi farklı uygulama çalışmalarının yürütüldüğü görülmektedir.

Fen eğitimi sürecine argümantasyonun sağladığı faydalar aşağıda belirtilmiştir:

- Argümantasyon, öğrencilerin bilimsel okuryazar bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlar (Driver vd., 2000; Gott & Duggan, 2007). Çünkü bilimsel okuryazarlığa sahip olan bir bireyden temel olarak beklenen açıkça soru sorabilen, sorulan sorulara bilimsel yollarla cevap üretebilen veya günlük yaşamında kanıtlara dayandığı argümanlar üretebilmesidir (Deboer, 2000). Nussbaum vd. (2012) de bilimsel okuryazar bireyleri argüman kurabilen, iddialarını kanıt ve gerekçelerle destekleyebilen ve bilimsel olarak tartışmalara katılabilen bireyler olarak belirtmişlerdir. Çünkü öğrenciler tarafından bilimsel bilginin sorgulanması ve bilimsel tartışmalar ile yapılandırılması gerekmektedir (Driver vd., 2000). Argümantasyonun bilimsel okuryazarlığa katkı sağlayarak öğrencilerin bilimsel dilde konuşma ve yazmalarına da faydalı olacağı söylenebilir (McNeill & Krajcik, 2009). Ayrıca süreç içerisinde öğrencilerin argümanlarını desteklemek için yazılı, sözlü, açık veya kapalı gibi farklı kanıtlara başvurmaları gerekmektedir (Thielemier, 2013). Bu kapsamda argümantasyon öğrencilerin araştırma becerilerinin gelişmesine de katkı sağlamış olacaktır.

- Argümantasyon fen öğrenme ortamında öğrencilerin kavramsal anlamalarını da geliştirmektedir (Cömert, 2019; Driver vd., 2000). Çünkü kavramsal öğrenme argümantasyonun aktif olarak kullanıldığı fen öğrenme ortamlarında öğrenciler doğru bilginin neden doğru olduğunun yanı sıra yanlış bilginde neden yanlış olduğunu grup ya da bireysel çalışmalar yoluyla gerekecektirlerdir. Bu durum öğrencilerin kavramsal öğrenmesine katkı sağlayacaktır (Asterhan & Schwarz, 2009; Driver vd., 2000). Argümantasyon ile kavramsal öğrenmenin yanında değişime karşı dirençli kavram yanlışlarının ortadan kaldırılmasında da etkili olabileceği söylenebilir. Argümantasyonun kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde etkili olduğu yönünde alanyazında çalışmalar bulunmaktadır (Cömert, 2019; Demirel, 2016).

- Argümantasyon, öğrencilerin eleştirel düşünme, mantıksal düşünme, epistemik düşünme ve üst biliş süreçleri gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Zhou, 2010). Eleştirel düşünme; bilgiyi yorumlarken sağlam deliller aramayı, soyut fikirleri etkili şekilde kullanmayı, uygun verileri bir araya getirip tartışmayı ve problemlere doğru çözümler bulmaya çalışmayı gerekli kılmaktadır (Paul & Elder, 2008). Mantıksal

düşünme ise problem çözebilmeyi, akıl yürütmeyi kullanabilmeyi, durumlar arasındaki ilişkiyi fark edip çıkarımlar yaparak mantıklı kararlar verebilmeyi gerekli kılan bir düşünme türüdür (Başerer, 2017). Üst düzey düşünme becerilerine bu açılardan bakıldığında argümantasyon becerisi ile karşılıklı olarak birbirlerini destekleyen beceriler olduğu görülmektedir. Argümantasyon bu yönüyle karar verme becerisinin kazandırılmasında kullanılabilecek bir yöntemdir (Torun, 2015). Ayrıca alanyazın incelendiğinde argümantasyon becerilerinin ya hem öğrenci hem de öğretmenlerin epistemolojik inançları ya da kişisel epistemolojileri ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir (Duschl & Osborne, 2002; Nussbaum & Bendixen, 2003).

- Argümantasyon, öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirir (Chinn & Clark, 2013; Kuhn & Udell, 2003) ve sosyalleşmelerine katkı sağlar (Torun, 2015). Süreç içerisinde öğrencilerin farklı fikirlere saygı duyma, kendilerini net ve anlaşılır biçimde ifade etme, kendi sırasını bekleme becerileri de gelişebilir (Kılıç, 2022). Bu bağlamda alanyazında argümantasyon, işbirliği içinde bulunan bireylerin, eylemlerinin gerekçelerini sözlü şekilde sunarak, niyet ve yorumlarını değiştirmeye çalıştıkları sosyal bir olgu olduğu şeklinde de tanımlanmıştır (Krummheuer, 1995).
- Argümantasyon bilişsel becerilerin gelişmesinin yanında duyuşsal becerilerin gelişmesine de katkı sağlar. Argümantasyonun, öğrenme ortamlarında öğrencilere aktif katılım fırsatı sağlanması ile öğrenciler öğrenmeye duygusal olarak da yönelmekte ve motivasyonları artmaktadır (Zhou, 2010). Benzer şekilde Trend (2009) de, argümantasyonun öğrencilerin fene yönelik tutumlarını geliştirmelerine ve feni öğrenmekten keyif almalarına imkân sağladığını belirtmiştir.

deneyim eksikliği, akademik ortamda tartışmacı kültür eksikliği, kaliteli bir argümantasyon süreci elde etmede etkili faktörler arasındadır. Bir diğer sorun ise, öğrencilerin inançları ile tutarlı olan argümanları, inançlarına aykırı olan argümanlardan daha ikna edici bulmasıdır. Bu durum öğrencilerin karşı durma ve eleştiriyi değerlendirmelerini tehlikeye sokabilir (Özcan, 2019). Ayrıca ön hazırlık gerektirmesi ve uygulama zorlukları gibi dezavantajlarının olduğu ifade edildiği araştırma verileri de bulunmaktadır (Hiçde & Aktamış, 2017).

Argümantasyon sürecinde karşılaşılabilecek problemlerin çözümüne karşı, fen eğitimi araştırmacıları tarafından sınıf içerisinde argümantasyonun uygulanmasına yönelik ve IDEAS (Ideas, Evidence and Argument in Science) türünden modellerin ortaya konduğu çalışmalar bulunmaktadır (Erduran vd., 2004; Sampson & Gleim 2009).

2.1.7 Argümantasyon Teknikleri

Fen eğitiminde argümantasyonun uygulanmasına yönelik sıklıkla kullanılan teknikler ise aşağıdaki gibidir;

İfadeler Tablosu: Öğrencilerin tablo içine yerleştirilmiş olan ifadelere katılıp/ katılmadığını seçtiği ve seçtiği seçeneğin nedenini açıkladığı bir etkinliktir (Osborne vd., 2004).

Karikatürlerle Yarışan Teoriler: Öğrencilerden karikatürler içinde sunulan iki ya da daha fazla teoriden birini tercih etmeleri ve bu tercihlerinin sebepleri ile ilgili tartışmaları istenmektedir (Naylor vd., 2001).

Tahmin Et-Gözlemle-Açıkla: Öğrencilere bilimsel bir olayı göstermeden küçük gruplar halinde olay başladığında ne olacağına dair tahminlerde bulunmaları ve tahminlerini gerekçelendirmeleri istenir. Daha sonra bilimsel olay sunulur ve öğrencilerden tahminlerini olayın sonucuyla karşılaştırmaları ve tahminlerinin tam tersi olduysa başlangıçtaki argümanlarını yeniden ele alıp değerlendirmeleri istenir (Aktamış, 2017).

Argüman oluşturma: Öğrencilere bir olay ya da durumla ilgili ifadeler dizi halinde sunulur. Öğrenciler ifadelerden uygun olanları seçerek fikirlerini savunurlar. Böylece öğrencilerin akıl yürüterek ve tartışarak konunun açıklamasını yapmaları sağlanmış olur (Aktamış, 2017).

Kanıt değerlendirme: Öğrencilerin bireysel veya grup halinde çalışabileceği bu teknikte kanıtların sunulduğu kartları okuyarak değerlendirmeleri gerekir. Sonrasında öğrenciler bu kartların hangi iddiayı desteklediğine karar verirler ve akıl

yürütmeler yoluyla argümanlar oluşturup sunmaları sağlanır (Aktamış, 2017; Osborne vd., 2004).

Model Oluşturma: Bir konu hakkında öğrencilerden model oluşturmaları istenir. Daha sonra öğrencilerden oluşturdukları modelleri argüman oluşturarak savunmaları ve karşıt iddialarla oluşturulan modelleri gerekçeleri ile çürütmeleri beklenir (Osborne vd., 2004).

Argümanları Değerlendirme: Öğrencilerden küçük gruplar halinde kendilerine verilen bir konuyla ilgili tartışıp değerlendirme yapmaları istenir. Sonrasında gruplarındaki en iyi açıklamayı seçip seçimlerinin neden en iyi açıklama olduğunu sınıf arkadaşları ile tartışırlar. Burada öğrencilerden iddia seçimlerini gerekçeleriyle ve ayrıca diğer iddialara katılmama nedenlerini gerekçelendirmeleri istenir (Osborne vd., 2004).

Deney Tasarlama: Öğrenciler küçük gruplara ayrılır ve kendilerine verilen bir hipotez ile ilgili deney tasarımları istenir. Sonrasında tasarımlarını diğer gruplarla argüman oluşturarak tartışmaları istenir (Osborne vd., 2004).

Deney Raporu: Öğrencilere başka bir öğrencinin yapmış olduğu bir deneyle ilgili deney raporu verilir. Öğrenciler bu raporu inceler ve düşündüklerini açıklarlar ve varsa değiştirmek istedikleri bölümleri tartışırlar (Osborne vd., 2004).

2.1.8 Epistemolojik İnanç

Bilgi felsefesi anlamına gelen epistemoloji alanındaki çalışmalar Antik Yunan dönemi ile başlamasına rağmen temel felsefe disiplini olarak güçlenmesi modern döneme geçiş olarak kabul edilen 17. yüzyılda gerçekleşmiştir (Cevizci, 2018). Epistemoloji kelime olarak ise ilk defa 19. yüzyılın ilk yarısında İskoçyalı düşünür James Frederick Ferrier tarafından yazılan *Institutes of Metaphysics* adlı eserde geçmektedir. Kelime, Yunancadan alınan “bilgi” anlamına gelen *episteme* ve “bilim” ve “açıklama” anlamına gelen *logos* kelimelerinin birleşmesinden oluşturulmuştur (Lecourt, 2013). Yirminci yüzyıla baktığımızda ise epistemoloji kavramı John Dewey, Charles Sanders Pierce ve William James gibi araştırmacıların dikkatini çekmiştir (Akbal, 2020).

Epistemoloji, bilginin kaynağını, doğasını, imkânını, doğruluğunu ve sınırlarını bilgiyi ele alarak inceleyen bir felsefi alan olarak tanımlanabilir (Cevizci, 2018). Eğitim bilimleri penceresinden epistemoloji alanında yapılan çalışmalar ise bilginin tanımına, nasıl meydana geldiği, nasıl değerlendirildiği ve bilmenin nasıl gerçekleştiği üzerinde durduğu görülmektedir (Hofer, 2002).

Son yıllarda birçok alanda ve özellikle de psikoloji ve eğitim alanlarında kişilerin epistemolojik gelişim ve inançlarına yönelik artan bir ilginin olduğu görülmektedir. Bunun başlıca sebebi ise, bireysel bir farklılık olarak epistemolojik inançların, öğrenme üzerinde önemli etkilerinin olduğunu gösteren çalışmaların bulunmasıdır (Kaçar, 2019; Muis, 2004; Tsai, 1998; Uysal, 2010).

Türk Dil Kurumu tarafından inanç, bir düşünceye gönülden bağlı olma; güven ve inanma duygusu, inanılan şey, görüş, öğreti şeklinde tanımlanmıştır (TDK, 2022). Genel olarak inanç, kişilerin hayatlarında önlerine çıkan herhangi bir olay, olgu, kişi veya nesneyi nasıl algıladığını, anlamlandırdığını ve buna karşı nasıl davrandığını belirleyen ve kişiler tarafından herhangi bir kuşkuyla yer vermeksizin “doğru” diye kabul ettiği içsel varsayımlar ya da önermeler şeklinde algılanmaktadır (Deryakulu, 2020). İnançların bireyler üzerindeki bu güçlü etkisi, eğitimcilerin dikkatini çekmiş ve hem öğrenciler hem de öğretmenlerin öz yeterlik inançları, zekaya dair inançları ve eğitim inançları gibi konular üzerine yapılan araştırmaların önemini artırmıştır (Deryakulu, 2020). Epistemolojik inançlar özellikle eğitimciler açısından çalışılması gereken önemli bir başlık olarak alanyazında ki yerini almıştır.

Epistemolojik inanç, Hofer ve Pintrich (1997) tarafından en genel haliyle “bilginin doğasına ait olan inançlar” şeklinde tanımlanmıştır. Schommer (1994) ise epistemolojik inancı, bilginin doğasına ve edinilmesine yönelik ya da bilginin çerçevesi, kaynağı, kapsamı ile alakalı felsefi kabuller olarak belirtmiştir. Bireylerin epistemolojik inançları, bilginin ne olduğu, nasıl edinildiği, nasıl öğretildiği, nasıl oluşturulduğu konularına ait bakış açılarında belirleyicidir (Tezci & Uysal, 2004).

Alanyazın incelendiğinde ön plana çıkan altı epistemolojik model aşağıdaki gibidir:

- Zihinsel ve ahlaki gelişim modeli
- Kadınların bilme yolları modeli
- Tartışmacı uslamlama modeli
- Epistemolojik yansıtma modeli
- Yansıtıcı yargı modeli
- Schommer’in çok boyutlu epistemolojik inanç modeli

Zihinsel ve Ahlaki Gelişim Modeli

Bu modelin lideri, ünlü eğitim psikoloğu William G. Perry'dir. 1970 yılında yayımladığı “Üniversite Öğrencilerinin Zihinsel ve Ahlaki Gelişim Modeli: Bir Taslak” adlı çalışmasında, epistemolojik gelişimin temelinde bireylerin biyolojik gelişiminin yattığını iddia etmiştir (Bahçivan, 2017). Çalışmasının veri kaynağını, Harvard Üniversitesindeki erkek öğrenciler ile üniversite başında ve sonunda yaptığı görüşmelere verilen cevaplar oluşturmuştur. Ayrıca çalışmasını 11 yıl sonra tekrarlamış ve benzer sonuçlar elde etmiştir. Perry'nin bu boylamsal çalışmasından elde ettiği bulgulara dayanarak ortaya koyduğu 9 farklı bakış açısını *ikicil* (dualistic), *çoğulcu* (multiplistic), *görelî* (relativistic), *görelilikte kararlı olma* (commitment within relativism) olmak üzere 4 temel gelişimsel evre altında toplamıştır (Hofer & Pintrich, 1997).

1 ve 2. bakış açılarıyla oluşturan *ikicil* evredeki bireyler, bilgiyi doğru ya da yanlış diye sınıflandırır ve bilginin öğrenenlere sadece otoriteler (öğretmen, bilim insanı, anne-baba) tarafından aktarılacağı inancına sahiptirler.

3 ve 4. bakış açılarıyla oluşturan *çoğulcu* evredeki bireyler ise bilgiye dair doğru ve yanlış yanıtlarına bir üçüncü yanıtı (henüz bilmiyoruz/ kimse bilmiyor) eklemişlerdir. Çoklu bakış açısı fark edilmeye başlanmıştır ama hala dış dünyada bulunan değişmeyen bir gerçeklik olduğuna kısmen inanmaktadırlar. Aynı zamanda bu gerçekliğin kaynağı olarak hala otoriteler kabul edilir.

Bir sonraki dönem olan *görelî* evre ise 5 ve 6. bakış açılarından oluşmaktadır. Bu dönemdeki bireyler, öğrenen olarak kendilerine dair algılarının değişmeye başladığı dönemdedir. Bilginin kaynağı artık kendileridir. Doğru olanın duruma ve bağlama göre değişebileceğine inanırlar. Yani artık bireylerin farklı gerekçelerle farklı bilgilerin doğruluğuna inanabilmeleri söz konusudur.

En gelişmiş dönem olan *görelilikte kararlı olma*, 7, 8 ve 9. bakış açılarından oluşmaktadır. Bu dönemdeki bireyler, bilginin göreceli olmasını kabul etmekle beraber, görecelilikteki farklı doğrulardan bir tanesinin diğerlerine göre gerçeğe daha yakında olduğunu vurgularlar. Ayrıca bu bireyler bilginin kaynağında da kendilerini görürler ve yaşantılarında verdikleri kararlar için doğru ya da yanlış yoktur. Onlar için esas konu doğruya ulaşma çabası içinde olmaktır ve bunu güçlü ve kararlı bir şekilde gerçekleştirme çabası içindedirler (Bahçivan, 2017; Duell & Schommer-Aikins, 2001).

Kadınların Bilme Yolları Modeli

Perry'nin çalışma örnekleminin sadece erkek bireylerden oluşması eleştirilmesine sebep olmuş ve Belenky ve diğerleri (1986) de benzer bir çalışmayı 135 kadından oluşan örneklem grubuna uygulamışlardır. Çalışmalarının sonucunda sessizlik (silence), bilgi alma (received knowledge), öznel bilgi (subjective knowledge), işlemsel bilgi (procedural knowledge), yapılandırılmış bilgi (constructed knowledge) olmak üzere beş gelişimsel alandan oluşan bir model sunmuşlardır (Hofer & Pintrich, 1997).

Tartışmacı Uslamlama Modeli

Kuhn (1991) tarafından oluşturulan bu modelde, bireyin gençlik, yetişkinlik ve yaşlılık dönemlerinde bilgiye dair inançları ile epistemolojik inançlarını araştırılmıştır. Kuhn çalışmasında yaş grupları, cinsiyetleri ve eğitim düzeyleri farklı olan 40 katılımcı ile çalışmıştır. Katılımcılar ile iki bölüm oluşacak şekilde ve toplamda 90 dk süren görüşmeler gerçekleştirmiştir. Bu görüşmelerde katılımcılara birden fazla cevabı olabilen sosyal sorunlarla ilgili sorular sormuştur (örneğin; okuldaki başarısızlığın nedeni ne olabilir?). Kuhn, katılımcıların sorulara verdikleri cevaplara göre *mutlakçılar* (absolutists), *çoğulcular* (mutiplists) ve *değerlendiriciler* (evaluatists) olmak üzere üç gruptan oluşan bir epistemolojik inanç modeli oluşturmuştur.

Mutlakçılar, bilginin kesin, mutlak ve değişmez olduğuna inanırlar. Uzmanların sahip olduğu bilgiyi bilmenin temeli olarak görürler. *Çoğulcular*, uzmanlar arasında görüş ayrılıklarının bulunmasından dolayı uzmanların bilgisine şüphe ile yaklaşır. Kendi görüşlerinin de uzmanların ki kadar geçerli olabileceğini düşünürler. *Değerlendiriciler* ise kesin ve mutlak bilgiyi reddederler. Uzmanların sahip olduğu bilginin kendi bilgilerinden daha doğru olabileceğini fakat bahsedilen bilgilerin karşılaştırılıp değerlendirilmesi gerektiğine inanmaktadırlar (Deryakulu, 2020; Hofer & Pintrich, 1997).

Epistemolojik Yansıtma Modeli

Baxter-Magolda (1992) oluşturduğu modelini, Perry ile Belenky ve arkadaşlarının geliştirdiği epistemolojik modelleri temel alarak oluşturmuştur. Perry'nin çoğunlukla erkek katılımcılarla, Belenky ve arkadaşlarının çoğunlukla kadın katılımcılarla çalışmıştı. Baxter-Magolda ise Miami Üniversitesinde öğrenim gören 50 erkek ve 51 kadından oluşan toplamda 101 öğrenci ile 1986 yılında başlayan ve beş yıl süren boylamsal bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında kendisinin geliştirdiği, içerisinde kısa cevaplı soruların bulunduğu "Epistemolojik

Yansıtma Ölçeği”ni kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda bilmenin nasıl gerçekleştiğine dair, *mutlak*, *geçiş*, *bağımsız* ve *bağlamsal* olmak üzere dört farklı kategoriden bahsetmiştir.

Mutlak kategorisinde olan bireyler için bilgi kesin ve mutlaktır. Ayrıca bu boyutta bilginin uzmanlar tarafından aktarıldığına inanılmaktadır. *Geçiş* kategorisindeki bireyler ise bilginin değişebileceği kabulüne yaklaşmışlardır ve uzmanların her şeyi bilemeyeceğine, onların da yanılabilceğine inanmaktadırlar. Bu bireyler için şüphe kavramı önemlidir. *Bağımsız* kategorideki bireyler, bilginin tek kaynağının uzmanlar olması anlayışını eleştirirler ve kendi düşüncelerinin de uzmanların ki kadar eşdeğer bir öneme sahip olduğunu belirtirler. Sorgulama ön plandadır ve bilginin kesin ve mutlak olmadığını dile getirirler. *Bağlamsal* kategorideki bireyler ise bilginin net olmadığına bir bağlama bağlı olduğuna inanırlar. Farklı bakış açılarını tartışıp değerlendirerek kendi bakış açılarını yapılandırırılar (Baxter Magolda, 1992, 2004; Deryakulu, 2020; Hofer, 2001).

Yansıtıcı Yargı Modeli

King ve Kitchener (1994) tarafından geliştirilen yansıtıcı yargı modelinin lise öğrencisinden, orta yaşlı yetişkin bireylere kadar uzanan toplamda 1700 bireyden oluşan geniş bir örneklem grubu bulunmaktadır. 15 yıl süren bu çalışmada katılımcılara güncel konulara dair yapılandırılmamış dört soru yöneltilmiştir. Elde ettikleri cevaplar doğrultusunda yedi aşamadan oluşan üç başlıklı (*yansıtma öncesi düşünme*, *yarı yansıtıcı düşünme* ve *yansıtıcı düşünme*) bir model sunulmuştur.

Yansıtma öncesi düşünme, ilk üç aşamayı kapsamaktadır. İlk aşamadaki bireyler bilginin kesin ve mutlak olduğuna inanırlar. Bunun yanı sıra bilginin gözlem yoluyla yani somut bir biçimde elde edilebileceğine inanırlar. İkinci aşamadaki bireyler, bilginin kesin ve mutlak olduğuna inanmakla birlikte hem gözlem hem de uzman görüşü ile elde edilebileceğini belirtirler. Üçüncü aşamadaki bireyler de yine bilginin kesin ve mutlak olduğuna inanırlar. Ancak bu bireyler doğru bilginin sadece uzman görüşünden oluşan bir bilgi kümesi olabileceğini savunurlar.

Yarı yansıtıcı düşünme, dördüncü ve beşinci aşamaları kapsamaktadır. Dördüncü aşamadaki bireyler bilginin kesin ve mutlak olamayacağına inanırlar. Beşinci aşamadaki bireyler bilginin bağlama dayalı olduğunu benimserler. Yani bireysel algılama ve değerlendirme ile oluşan bilginin öznel bir yapısının olduğuna inanırlar.

Yansıtıcı düşünme ise altıncı ve yedinci aşamaları kapsamaktadır. Altıncı aşamadaki bireyler bilginin, çeşitli kaynaklardan alınan verilerin bireysel olarak yapılandırmasıyla oluştuğuna inanırlar. Son aşama olan yedinci aşamadaki bireyler ise bilginin karmaşık ve değerlendirmeye açık olduğuna inanırlar (Hofer & Pintrick, 1997; King & Kitchener, 1994, 2004; Schommer-Aikins, 2004).

2.1.9 Schommer'in Çok Boyutlu Epistemolojik İnanç Modeli

Yukarıda değinilen epistemolojik gelişim modellerinin en dikkat çeken yanı hepsinin tek boyutlu yani bilgi ile ilgili inançları kapsayacak şekilde olmasıdır. Geniş kabul görmüş olan bu durum 90'lı yıllarda sarsılmıştır. Schommer (1990) yaptığı çalışmalarıyla epistemolojiyi çoklu, bağımsız boyutlara dayanan bir yapıda açıklamıştır. “Bağımsız” ifadesini inançların farklı oranlarda gelişebileceğine vurgu yapmak için kullanmıştır. Yani bireyin epistemolojik inançları aynı anda farklı aşamalarda olabilir (Bahçivan, 2017; Schommer-Aikins, 2004).

Schommer'ın araştırmasını kendinden öncekilerden farklı kılan diğer noktalar ise; öğrenmeye dair inançları da dikkate alması ve epistemolojik inançları incelemek için nicel araştırma metodlarından yararlanmış olmasıdır.

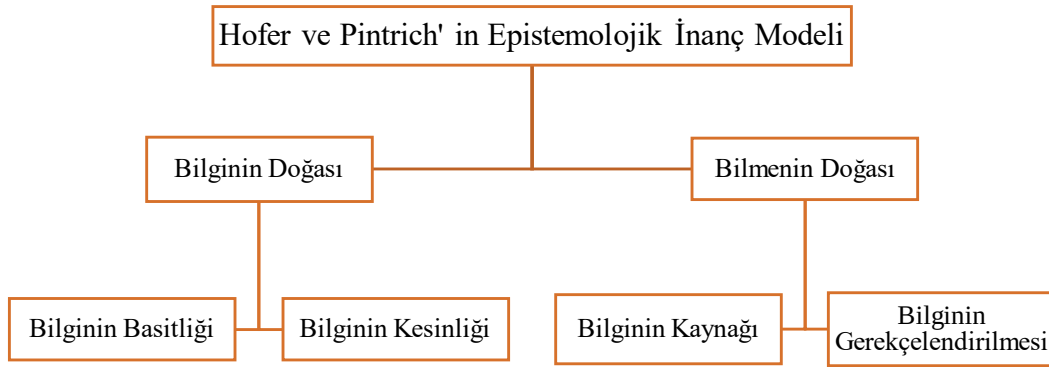
Yaptığı öncü çalışmalarının ışığında Schommer, beş boyutlu bir inanç sistemi oluşturmuştur; bilginin kesinliği (certainty), bilginin basitliği (simplicity), bilginin kaynağı (source), öğrenme hızı (quick learning) ve doğuştan yetenek (innate ability). Ayrıca Schommer bu beş boyutla ilgili 63 kısa cümleden oluşan bir “Epistemolojik İnanç Ölçeği” geliştirmiştir. Likert tipi hazırlanan ölçek 1'den (kesinlikle katılmıyorum) 5'e (kesinlikle katılıyorum) kadar derecelendirilmiştir. Epistemolojik inançların beş boyutunun her biri için iki veya daha fazla alt maddeler hazırlanmıştır. Daha sonra üç eğitim psikoloğu tarafından gözden geçirilmiş ve 12 alt madde halinde bölümlere ayrılmıştır. Son olarak faktör analizi uygulamasıyla epistemolojik inançlar; (1) bilgi basittir, (2) bilgi kesindir, (3) öğrenme hemen gerçekleşir ve (4) öğrenme yeteneği doğuştandır, şeklinde dört boyutlu hale getirilmiştir. Görüldüğü üzere bilginin kaynağı boyutu dışındaki inançlar korunmuştur (Schommer-Aikins vd., 2003).

Bilgi basittir boyutu, bilginin birbiriyle ilişkili, kompleks bir yapıda mı yoksa birbirinden bağımsız ve basit bir yapıda mı olduğuna dair olan inancı belirlemektedir. *Bilgi kesindir* boyutu, bireylerin bilginin kesin ve değişmez mi yoksa bağlama göre değişebilen doğrular mı olduğuna yönelik inancı göstermektedir. *Öğrenme hemen gerçekleşir* boyutu, öğrenmenin bir anda

gerçekleştiği ya da gerçekleşmediği mi yoksa öğrenme zaman içinde gerçekleşebilir olduğuna yönelik inancı saptayan boyuttur. *Öğrenme yeteneği doğuştandır* boyutu, öğrenme yeteneğinin doğuştan gelen sonradan geliştirilemeyen bir yetenek mi yoksa eğitimin ya da deneyimlerin etkisiyle geliştirilebilen bir yetenek mi olduğuna yönelik inancı belirleyen boyuttur (Deryakulu, 2020; Schommer-Aikins vd., 2003).

Schommer'ın (1994) bu modelinde görüldüğü üzere, bireylerin dört epistemolojik inanç boyutu gelişmemiş/olgunlaşmamış (naive) ya da gelişmiş/olgunlaşmış (sophisticated) inançlara sahip olabilmektedir. Ayrıca bireylerin epistemolojik inançları bazı boyutlarda sofistike olurken, bazı boyutlarda ise naif olabilmektedir. Bu durumda, epistemolojik inançların boyutları, tutarlılık içinde olmak zorunda değildir. Bu da bize epistemolojik inançların boyutlarının bağımsız yapıda olabileceğini göstermektedir. Örneğin, öğrenmenin zaman içinde aşama aşama gerçekleşeceğine inanan bir birey yine de bilginin basit yapıda olduğuna dair inanca sahip olabilir. Yani bu durum epistemolojik inançların eş zamanlı gelişip gelişmediğinin göstergesidir (Schommer & Dunnell, 1997).

Schommer'ın (1994) öne sürdüğü bu modele bilim insanları önemli eleştiriler getirmiştir (Bahçivan, 2017; Hofer & Pintrich, 1997). Hofer ve Pintrich (1997), bilginin gerekçelendirilmesi boyutunun ölçekte yer almamasının yapısal olarak sorun teşkil edeceğini belirtmiştir. Ayrıca öğrenme hızı ve öğrenme yeteneği doğuştandır boyutlarının da bilgi ya da bilmenin doğası ile ilgili değil doğrudan öğrenme ile ilgili olduğu belirtilmiştir. Hofer ve Pintrich (1997), Schommer'ın (1994) inanç sistemine *bilmenin gerekçelendirilmesi* boyutunu eklemişlerdir. Gerekçelendirme boyutunda naif inanca sahip bireyler bilme eyleminde otoriteler arası uyumu dikkate alırlar ve otorite görüşlerinin sorgulanmasını gereksiz görürler. Sofistike inanca sahip olanlar ise mantık ve kanıt kullanmanın gerekliliğine vurgu yaparak uzman görüşlerinin sorgulanması gerektiğine inanırlar. Böylelikle epistemolojik inançları bilginin doğası (bilginin kesinliği ve bilginin basitliği) ve bilmenin doğası (bilginin kaynağı ve bilmenin gerekçelendirilmesi) şeklinde iki ana boyutta ele almışlardır (Hofer & Pintrich 1997; Hofer, 2001).



Şekil 2.7. Hofer ve Pintrich' in (1997) Epistemolojik İnanç Modeli

Bu epistemolojik inanç modeli, bireyin erken yaşlarda da ileri düzeyde epistemolojik inanca sahip olabileceğini savunmaktadır. Öğrenme yaşantısı ile bireylerin epistemolojik inançlarının geliştiği belirtilir (Kaçar, 2019). Böylece Hofer ve Pintrich (1997), öğrenme ile epistemolojik inancı kişisel epistemolojik inanç kapsamında birleştiren yeni bir epistemolojik inanç ileri sürmüşlerdir. Ayrıca çalışmalarında epistemolojik inançların disiplinler arasında farklılık gösterip göstermediği konusuna da yanıt vermişlerdir. Hofer 2000 yılında yayımladığı çalışmasında, genel epistemolojik inanç ölçeklerinin alana yönelik epistemolojik inançları ölçmede yetersiz kaldığını ifade etmiştir. Ayrıca bu çalışmasında alan odaklı epistemolojik inançlar ölçeğinin, genel epistemolojik inançlar ölçeğine nazaran bireylerin epistemolojik inançlarını daha iyi ölçtüğünü tespit etmiştir (Hofer, 2000). Yani alan odaklı epistemolojik inanç yaklaşımını savunan araştırmacılar, bireylerin alan bağımsız epistemolojik inançlara sahip olduğunu ve bu inançlarında alanlara odaklanılarak ölçüldüğünde farklılıklar gösterebileceğini belirtirler (Buehl vd., 2002).

2.1.10 Epistemolojik İnançların Önemi

Alanyazın incelendiğinde, epistemolojik inançların birçok değişkeni etkilediği ve birçok değişkenden etkilendiği görülmüştür. Epistemolojik inançlar; öğrencilerin akademik başarılarını (Aydın & Geçici, 2017; Deryakulu & Büyüköztürk, 2005; Durmaz, 2017; Elder, 1999; Evcim vd., 2011; Kızıklı, 2016; Pamuk, 2014;), zihinsel risk alma davranışlarını (Özbay, 2016), öğrenme yaklaşımlarını (Chan & Elliott, 2000; Gülev, 2015; Huang vd., 2017; Islıcık, 2012),

öğrenme sürecine aktif katılımlarını (Schommer, 1994; Tsai, 1998), öz düzenlemeli öğrenme becerilerini (Muis, 2007; Pamuk, 2014), okuduğunu kavrama becerilerini (Cross & Paris, 1988; Ryan, 1984) ve ders çalışma stratejilerini (Deryakulu, 2004; Ryan, 1984; Schommer vd., 1998) etkilemektedir. Aynı zamanda epistemolojik inançlar ile eleştirel düşünme becerileri (Başbay, 2013; Şıvgın, 2019), öğrenim görülen alan (Deryakulu & Büyüköztürk, 2005; Hofer, 2000; Jehng vd., 1993; Kurt, 2009), cinsiyet (Deryakulu & Büyüköztürk, 2005; Meral & Çolak, 2009), özyeterlilik (Baltacı, 2013; Kandemir, 2019; Ricco vd., 2010), kültürel farklılıklar (Youn vd., 2001), sınıf seviyesi (Gülev, 2015; Kurt, 2009; Schommer vd., 1997), argümanların kalitesi (Nussbaum vd., 2008), günlük yaşam problemlerini çözme düzeyleri (Evcim, 2010) ve motivasyon (Aşut, 2013; Ricco vd., 2010; Tsai, 1998) arasında anlamlı ilişkilerin olduğu sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca bir diğer önemli nokta, gelişmiş epistemolojik inanca sahip öğrencileri yetiştirecek olan öğretmenlerin sahip olduğu epistemolojik inançlardır. Alanyazın incelendiğinde (Brownlee, 2001, 2004), öğretmenlerin sahip olduğu epistemolojik inançların, öğrenimlerinden sorumlu oldukları öğrencilerin epistemolojik inançları üzerinde etkili olabileceğini göstermiştir. Bu çalışmalar bize öğrencilerin sahip olduğu epistemolojik inançların onların hem çabalarını etkilediğini hem de epistemolojik inançların geliştirilebilir nitelikte (Feucht vd., 2017) olduğunu göstermektedir.

2.2 İlgili Çalışmalar

2.2.1 Argümantasyona Yönelik Çalışmalar

Dünyada ve ülkemizde argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı alanlara bakıldığında hem fen bilimlerinde hem de sosyal bilimlerde yaygın olduğu görülmektedir. Özellikle fen eğitiminde yapılan argümantasyonla ilgili çalışmalarda ciddi artış görülmektedir (Simon, vd., 2006; Thielemier, 2013; Zohar & Nemet, 2002).

Sampson ve Gleim (2009), örneklemini 30 biyoloji öğretmeni ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, argümantasyon uygulamaları yapan öğretmenlerin argümantasyon konusundaki görüşlerini tespit etmişlerdir. Yaptıkları görüşmeler sonucunda öğretmenler, öğrencilerinin kaliteli argüman oluşturmakta zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra öğretmenler, argümantasyonun öğrencilerinin fen öğrenmelerine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Çetin (2013), çalışmasında argümantasyon temelli kimya derslerinin öğrencilerin reaksiyon hızı kavramlarını anlamaları, argümantasyon kaliteleri ve bir argüman oluştururken reaksiyon hızı konusu ile ilgili kavramları dikkate almaları üzerindeki etkileri araştırmıştır. Çalışmanın katılımcılarını 116 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Deney grubunda argümantasyon etkinlikleri ile dersler yürütülürken kontrol grubunda geleneksel öğretim ile dersler yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak reaksiyon hızı kavram testi, öğretmen adayları anketi ve katılımcıların argümantasyon derslerine ilişkin algı anketi kullanılmıştır. Çalışmasının sonucunda argümantasyon temelli müdahalenin bilimsel reaksiyon hızıyla ilgili kavramların öğrenciler tarafından edinilmesinde anlamlı ölçüde katkı sağladığı, argümantasyonun yapısı ve karmaşıklığını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bunun yanında katılımcıların çoğunluğu argümantasyon etkinliklerine yönelik olumlu duygular belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları kendi görüşlerini ifade etmeye ve desteklemeye teşvik edildikçe, ürettikleri argümantasyonun hem bağlamı hem de kalitesi açısından anlayışlarının arttığı çalışmada gözlemlenmiştir.

Gümrah (2013), çalışmasında bilimsel tartışma yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin kimyasal değişim konusundaki kavramsal anlamaları, akademik başarıları, bilimin doğası hakkındaki görüşleri, bilimsel süreç becerileri, iletişim becerileri ve argüman becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Örneklemi 9. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu çalışmasında kontrol gruplu öntest-sontest yarı deneysel desen kullanmıştır. Kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun dersler, deney grubunda ise bilimsel tartışma yöntemi kullanılarak dersler yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda, kavramsal anlama yönünden deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bunun yanında akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve iletişim becerileri bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Ayrıca öğrencilerin argümanlarının analizi sonucunda, argüman bileşenlerinin çeşitliliğinin arttığı ve en fazla 2. seviye argümanları ürettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın ve Kaptan (2014), çalışmalarında argümantasyonun farklı şekillerde işleniş modelinin öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemi 135 kişiden oluşan Fen Bilgisi öğretmenliğinde okuyan öğrenciler oluşturmuştur. Çalışmalarının deseni karma desendir. Veri toplama aracı olarak, üst biliş yönelimli sınıf çevresi

ölçeği-fen, mantıksal düşünme becerileri ölçeği, görüşme soruları, dokümanlar, etkinlik örnekleri ve sunumlar, ödevler, ünite planları, posterler ve öğrenci günlükleri kullanmışlardır. Nicel veriler için bağımlı ve bağımsız örneklemeler t testi, nitel veriler için içerik analizi yapmışlardır. Araştırmanın nicel sonucunda, araştırılan becerilere ilişkin, dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği grubun olumlu etkilendiği görülmüştür. Araştırmanın nitel boyutunda ise öğretmen adaylarının argümantasyona dair görüşleri belirlenmiştir.

Çetin ve arkadaşları (2014) çalışmalarında, 9. sınıf öğrencilerinin gazlar konusunda yürütülen argümantasyon süreci sonundaki argümantasyon kalitelerindeki değişimi incelemişlerdir. 5 hafta süren çalışmanın başında ve sonunda uygulanan argümantasyon etkinliğinden elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin argümantasyon kalitelerinde süreç başına göre bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Demirbağ ve Günel (2014) çalışmalarında, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımına entegre edilen modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarılarına, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarının örneklemini üniversite 3. sınıfta okuyan 119 öğrenciden oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak başarı sınavları ve argümantasyon tabanlı öğrenme bilim öğrenme rapor şablonu kullanmışlardır. Çalışmalarının sonucunda modsal betimleme eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin fen başarılarının, argüman kurma becerilerinin ve yazma becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha yüksek seviyede olduğunu tespit etmişlerdir.

Ku vd. (2014), çalışmalarında Çinli öğrencilerin yetkili bir kaynaktan gelen bilgiye maruz kalınarak edindikleri bilgilerin, çelişkili görüşleri birleştirmeyi gerektiren bir sonraki tartışma sürecindeki performanslarının etkileyip etkilemediklerini incelemişlerdir. Ayrıca bu bilgileri ile performans etkileri ile nasıl etkileşime girdiğini de incelemişlerdir. Çalışmalarını 204 lisans öğrencisinin katılımı ile elde etmişlerdir. Çalışma sonucunda yetkili bir kaynaktan gelen bilgiye maruz kalan katılımcıların, kalmayanlara göre daha az ayrıntılı ve daha zayıf argümanlar ürettikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Acar ve arkadaşları (2016), çalışmalarında argümantasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, bilimin doğası anlayışlarına ve bilimsel düşünme becerilerine olan etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın

örneklemini 50'si deney grubu, 23'ü kontrol grubu olmak üzere toplamda 73 6. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Madde ve ısı ünitesi, deney grubunda argümantasyon etkinlikleri ile işlenirken, kontrol grubunda ise ünite argümantasyon dışı etkinliklerle işlenmiştir. Çalışma sonucunda gruplar arasında kavramsal anlama bakımından bir fark bulunamamıştır. Bilimsel düşünme becerileri bakımından deney grubu öğrencilerinde bir gelişme gözlemlenirken, kontrol grubunda bir gelişme gözlemlenmemiştir. Ayrıca bilimin doğası anlayışının hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinde geliştiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte bilimin doğası anlayışı deney grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek belirlenmiştir.

Aydın-Şengüleç vd. (2017), çalışmalarında fizik konuları olan yıldırım ve lambaların parlaklığı konusunun argümantasyon ile işlenmesinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini Genel Fizik II dersine devam eden ve yıldırım konusundaki aktiviteye 34, lambanın parlaklığı konusundaki aktiviteye ise 17 kişi olmak üzere fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak “bireysel-giriş, grup tartışması, tüm-sınıf tartışması ve bireysel-son” olarak dört bölümden oluşan Argü-formlar kullanılmıştır. Analizlerin sonucunda hem yıldırım hem de lambaların parlaklığı konusundaki aktivitelerdeki süreç boyunca iddia ve gerekçelerinin bilimsellik düzeyinde bir artış gösterdiği görülmüştür. Ayrıca analizler sonucunda hem yıldırım hem de lambaların parlaklığı konusundaki aktivitelerde fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerine olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

Aydoğdu (2017) çalışmasında argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin, öğrencilerin akademik başarı, ilgi, motivasyon ve tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma altıncı sınıfta öğrenim gören 84 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersler mevcut programa uygun olarak, deney grubunda ise mevcut programa uygun yöntemlerin yanı sıra, etkinliklere dayalı argümantasyon yöntemi ile işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Fen Dersine Yönelik İlgi Testi” ve “Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grupları arasında motivasyon ve ilgi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, akademik başarı ve tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Buber ve Çoban (2017), çalışmalarında argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya yönelik görüşlerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini deney grubunda 20 öğrenci, kontrol grubunda ise 19 öğrenci olmak üzere 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. 5 hafta boyunca süren çalışmanın deney grubunda argümantasyona dayalı öğrenme etkinlikleri, kontrol grubunda ise mevcut müfredata uygun olarak kuvvet ve hareket ünitesi işlenmiştir. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubunun kavramsal anlamaları üzerine anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Fakat düşünme dostu sınıf ölçeğinden elde edilen verilere göre deney ve kontrol grubu arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucu elde edilmiştir.

Cömert (2019), çalışmasında argümantasyona dayalı öğretimin 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisini öğrenme stilleri açısından incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 8. sınıfta öğrenim gören 68 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada kontrol gruplu olan öntest-sontest yarı deneysel desen kullanılmış olup deney grubunda argümantasyona dayalı öğretim, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla asit-bazlar konusu işlenmiştir. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri testlerinden aldıkları puanlar analiz edildiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Fakat deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama testlerinden aldıkları puanlar arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bununla birlikte argümantasyona dayalı öğretim yönteminin kavram yanlışlarının giderilmesi konusunda etkili olduğu ve argümantasyona dayalı öğretimin tüm öğrenme stilleri için uygun olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda işbirlikli öğrenme stiline sahip olan öğrenciler için argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Rodriguez-Hernandez ve Silva-Maceda (2021) çalışmalarında dezavantajlı öğrencilere uzmanlık gerektiren karmaşık bir beceri olan yazılı argümantasyon öğretmek için öğretim dizisinin etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini Meksika'nın San Luis Potos eyaletindeki bir ilköğretim okulunda sosyoekonomik yönden dezavantajlı olan öğrenciler oluşturmuştur. Çalışmada tek grup ön test- son test model kullanılmıştır. Katılımcı sınıfları olarak öğretim dizisini uygulamaya istekli olan öğretmenlerin sınıfları seçilmiştir. 5. sınıftan 22, 6. sınıftan ise 28

öğrenci olmak üzere toplamda 50 öğrenci çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda tür konusunda hazırlanmış olan öğretim dizisi dezavantajlı öğrencilerin düşünce kalitelerini arttırmada başarılı olmuştur. Bununla birlikte sınıf seviyeleri arasında argümantasyon becerilerinin gelişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Kül (2019), örneklemini 7. sınıfta öğrenim gören 36 öğrencinin oluşturduğu çalışmada argümantasyon tabanlı öğretimin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerilerine etkisini araştırmıştır. Yaklaşık 12 hafta süren çalışmada ön test- son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grubu arasında bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat iki grubun argümantasyon beceri düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Marni vd. (2019) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin tartışmacı yazılarındaki eleştirel düşünme kalıplarını ortaya çıkarmaktır. Çalışmanın verilerini Brawija Üniversitesinde “Endonezya Dili” dersini almakta olan birinci sınıf öğrencilerinin yazmış olduğu tartışmacı makaleler oluşturmuştur. Çalışmanın örneklemini hukuk, matematik ve doğa bilimleri, denizcilik ve balıkçılık ve tıp fakültesi olmak üzere bu dört fakültede eğitim gören toplamda 221 lisans öğrencisi oluşturmuştur. 221 öğrenciden gelen makaleler incelendiğinde 90 makalenin eleştirel kriterleri karşıladığı tespit edilip analize tabi tutulmuştur. Verilerin analizi içerik analizi yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Analizler sonucunda *çıkarım-değerlendirme*, *analiz-değerlendirme* ve *yorum-değerlendirme* olmak üzere üç model eleştirel düşünme kalıbı oluşturulmuştur. Bu modellerin analitik düşünmeye yönelik olduğu da görülmüştür. Ayrıca bu çalışma öğrencilerin eleştirel düşüncelerinin tartışmacı makaleler yoluyla belirlenebileceği ortaya koyulmuştur.

Nazila vd. (2019) çalışmalarında argüman odaklı sorgulamayla öğrenme modelinin kız ve erkek öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarının örneklemini 8. sınıfta öğrenim gören 30’u deney, 30’u da kontrol grubunda olmak üzere 60 öğrenciden oluşmuştur. Deney ve kontrol grubunda eşit sayıda kız ve erkek öğrenci bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda argüman odaklı sorgulamayla öğrenmenin eleştirel düşünme becerilerini olumlu etkilediğini belirlemişlerdir. Ayrıca argüman odaklı sorgulamayla öğrenmenin cinsiyet değişkeni üzerinde bir farklılık tespit edilememiştir.

İşlek (2019), çalışmasında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarının katılımcıların akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Örneklemini üniversite 3. sınıfta öğrenim gören ve fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi alan 37 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılan çalışmada veri toplama aracı olarak asit ve bazlar, ısı-sıcaklık ve elektrik konularında olmak üzere 3 akademik başarı testi ve bilimsel süreç becerileri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Karakaş ve Sarıkaya (2020), argümantasyon temelli öğretimin üniversite öğrencilerinin argüman oluşturma becerilerine etkisini incelemiştir. Örneklemini “Çevre Eğitimi” dersi alan 44 sınıf öğretmeni adayının oluşturduğu çalışmalarında, bütüncül çoklu durum deseni kullanmışlardır. Argümantasyon temelli öğretim sürecinde ise çevre-enerji konularında hazırlanan senaryoları kullanmışlardır. Veri analizinde “Argüman Yapısı Puanlama Anahtarı” ve “Argümantasyon Değerlendirme Ölçeği” kullanmışlardır. Çalışmalarının sonucunda ise katılımcıların argüman düzeylerinin ilk haftadan son haftaya doğru orta ve yüksek düzeye doğru bir ilerleme gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Türkmenoğlu ve Çopur (2021), örneklemini 24 sınıf öğretmeninden oluşan çalışmalarında sınıf öğretmenlerinin argümantasyona ilişkin görüşlerini ve argüman oluşturma düzeylerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden, açıklayıcı durum çalışması desenine göre gerçekleştirilmiştir. Verileri görüşme formları ile elde ederek betimsel analiz yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çoğunluğunun daha önce argümantasyon üzerine herhangi bir eğitim almadığı katılımcılar çalışma sonucunda genel anlamda argümantasyon etkinliklerine yönelik olumlu görüşe sahip oldukları ve derslerinde argümantasyon etkinliklerini uygulamaya çalıştıkları tespit edilmiştir.

Karakaş (2022), çalışmasında sınıf öğretmenlerinin argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına ilişkin görüşlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Örneklemini 22 sınıf öğretmenin oluşturduğu çalışmada olgubilim deseni kullanılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formları ile elde edilip içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, sınıf öğretmenleri bu yöntemin ilkokullarda uygulanabilirliği, avantajları ve sınırlılıkları konusunda görüşlerini ve

deneyimlerini belirtmişlerdir. Bunların yanı sıra katılımcılar bu yaklaşımın çok boyutlu düşünme, tartışma becerisi kazandırma, temel argüman elemanlarını kullanma ve aktif öğrenme süreci oluşturma konularında kullanılmasının önemine vurgu yapmışlardır.

Sarioğlu (2022) çalışmasında, bilimsel akıl yürütme stillerine uygun geliştirilen STEM ve argümantasyon etkinlikleri ile işlenen astronomi derslerinin öğrencilerin akıl yürütme, argümantasyon becerileri, akademik başarılarına etkisini ve argüman kurma becerileri ile STEM ürün ve performanslarını incelemiştir. Bütüncül çoklu durum çalışması deseni kullanılan çalışmanın örneklemini astronomi dersi alan 10 fen bilgisi öğretmeni adayı oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak “Astronomi Başarı Testi”, “Mantıksal Düşünme Testi” ve “Bilimsel Argümantasyon Testi” kullanılmıştır. 8 hafta süren uygulamanın sonunda katılımcıların akıl yürütme becerilerinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ancak akademik başarı ve argümantasyon becerilerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Uygulamanın süreci boyunca STEM ürün ve performans puanları ile argüman kurma puanlarında artış tespit edilmiştir.

Benarroch ve Briceño-Martinez (2023) çalışmalarında argümantasyona dayalı etkinliklerin tasarlanması ve geliştirilmesi yoluyla profesörlerin öğrenciler arasındaki argümantasyon katılımını ne ölçüde etkilediklerini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışma fen bilimleri profesörlerinin daha geniş kapsamlı yürütülen ve nicel ve nitel boyutu bulunan hizmet içi eğitimlerinin bir parçasından oluşturulmuştur. Çalışma iki aşama olarak yürütülmüştür. İlk aşamada dokuz fen bilimleri profesörü ile 42 saat süren bilim, öğrenme ve öğretme hakkındaki kavramlar ve inançlar üzerine kurs gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada başlangıçtaki dokuz profesör arasından gönüllü olan 3 profesör ile 12 saat süren yüz yüze eğitim faaliyeti gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte profesörlerle birlikte her biri diğerinden çok farklı olan öğretim modellerinden oluşan argümantasyon etkinlikleri tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Sınıf içi diyaloglar kaydedilmiş ve sonrasında analiz edilmiştir. Öğrenci katılımı ve profesörlerin katılımı teşvikinin frekansları belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda profesörler öğrencileri teşvik etmezse öğrenci katılımının -tartışmacı veya başka türlü- eksik kalacağını belirtmişlerdir. Bu durumun profesörlerin öğretme-öğrenme sürecindeki devasa sorumluluğu ile ilgili olduğu açıklanmıştır. Ayrıca, argümantasyon sürecine öğrenci katılımının zaman aldığı da belirtilmiştir.

Cenk ve Ercan-Yalman (2023), örnekleme lisans seviyesinde 8 öğretmen adayından oluşan çalışmalarında farklı sosyobilimsel konularda argümantasyon formları ve ikilem kartları aracılığıyla tartışma becerilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Analiz aşamasında argümantasyon formları için puanlama cetveli, ikilem kartları için içerik analizi yapmışlardır. Argümantasyon formundan elde edilen bulgulara öğrencilerin argüman bileşenlerinden iddia boyutunda yüksek performans, kanıt ve destekleyici boyutlarında ise kısmi seviyede performans gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Çürütme boyutunda ise düşük seviyede performans gösterdiklerini tespit etmişlerdir. İkilem kartlarından elde edilen verilerde ise öğrencilerin sosyobilimsel konuları bütüncül bir şekilde ele alabildikleri sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca sosyobilimsel konularda tartışma becerilerinin konu bağlamından etkilendiği sonucuna varmışlardır.

Öztürk (2023), çalışmasında e-argümantasyon yazılımını derslerinde kullanan öğretmenlerin karşılaştıkları birincil ve ikincil bariyerleri incelemiştir. Çalışmanın örneklemini derslerinde e-argümantasyon yazılımını kullanan 12 fen bilgisi öğretmeni oluşturmuştur. Nitel araştırma yöntemi kullanılan çalışmada katılımcılarla 9 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda birincil bariyerler; teknolojik altyapı yetersizliği, bu sebeple tek başına öğretmenlerin yazılımı uygulama zorluğu, yazılımda geliştirilmesi gereken alanların olması, uygulama esnasında sınıf yönetiminin zorlaştığı, uygulama için ders saati yetersizliği, yazılımın düzenli kullanımında müfredatın yetiştirilmesinin zorlaşacağı şeklinde ortaya çıkmıştır. İkincil bariyerler olarak; öğretmenlerin geleneksel yöntemle alışkın olması, yeni öğretim yöntemi kullanmaya karşı kaygılarının olması ve öğretmenlerin teknoloji ve argümantasyona yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin düşük olması şeklinde ortaya çıkmıştır.

2.2.2 Argümantasyon ve Epistemolojik İnançların İlişkilendirildiği Çalışmalar

Bu bölümde argümantasyon ve epistemolojik inançların ilişkilendirildiği çalışmalara yer verilmiştir.

Kelly ve Takao (2002) okyanus bilimi dersi alan üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında bireylerin epistemolojik düzeylerini önemseyerek bir argümantasyon modeli oluşturmayı amaçlamışlardır. Öğrencilerin bilimsel soruları keşfedebilmeleri için jeolojik veri setleri sağlayan etkileşimli bir CD-ROM

kullanmışlardır. Ödevlerde öğrencilere verilen çoklu veri setlerinden veriler seçerek kanıtlara dayalı olarak iddialarını oluşturmaları istenmiştir. Öğrencilerin yazılı metinlerdeki argümanları epistemik seviyelere göre sıralanıp seviyeler içinde ve arasındaki bağlantıların belirlenmesiyle analiz yapılmıştır. Bu argümantasyon analiz biçimi, öğrenci kağıtları arasında karşılaştırma yapılmasına da olanak sağlamıştır. Çalışma sonucunda oluşturdukları argümantasyon modelinin metodolojik bir araç olarak umut verici olduğu belirtilmiştir.

Nussbaum vd. (2008) 88 kişiden oluşan üniversite mezunlarının epistemolojik inançlarının, fizik konularında oluşturdukları argümanların kalitesi üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmalarının sonucunda gelişmiş epistemolojik inanca sahip kişilerin argüman kalitelerinin daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında gelişmiş epistemolojik inanca sahip bireylerin kavram yanlışlarında azalma eğilimi görülmüştür.

İşbilir (2010) çalışmasında öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulardaki yazılı argümantasyonlarını çevrimiçi tartışma ortamlarında epistemolojik inançlar ve tartışmaya eğilimleri bakımından incelemiştir. Karma yöntem kullandığı çalışmasında 30 fen bilimleri öğretmen adayı ile çalışmıştır. Veri toplama aracı olarak epistemolojik inanç ölçeği ve tartışmaya eğilim ölçeği kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda tartışma yapılan bütün sosyobilimsel konular için yüksek düzeyde argümantasyon üretildiği belirtilmiştir. Ayrıca çevrimiçi tartışma ortamlarının argümantasyonu olumlu etkilediğini belirtmiştir. Çalışmasından elde ettiği bir diğer sonuç ise katılımcıların tartışmaya eğilimleri ile tartışma seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamasıdır. Fakat katılımcıların epistemolojik inanç düzeyleri ile tartışmaya olan eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir.

Ryu ve Sandoval (2012) çalışmalarında argümantasyon odaklı öğretimin çocukların temel epistemolojik kriterleri kullanmaya yatkınlıklarını geliştirip geliştirmediğini ve nasıl geliştirilebileceğini incelemişlerdir. Çalışmalarında 8 ila 10 yaş arasındaki çocuklarla çalışmışlardır. Çalışmalarının sonucunda argümantasyon odaklı öğretimin çocukların argümantasyon kalitesini ve epistemolojik kriterleri kullanma yatkınlıklarını geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

Boran (2014) çalışmasında argümantasyon temelli fen öğretiminin, 20 fen bilimleri öğretmen adayının bilimin doğasına ilişkin görüşleri ve epistemolojik inançları üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmasında karma desen kullanmıştır. Veri

toplama aracı olarak epistemolojik inanç ölçeği, anket ve görüşme formları kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda ise argümantasyon temelli fen öğretiminin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinde ve epistemolojik inançlarında gelişmeye neden olduğu sonucuna varmıştır.

Iordanou (2016) araştırmasında, argümantasyonun değerlendirici bir epistemolojik anlayışın gelişimini destekleyip desteklemediğini incelemiştir. Ayrıca çalışmada öğrencilerden hem kendilerinin hem de bilim insanlarının öğrenmelerine ilişkin görüşleri istenilmiştir. Altıncı sınıf öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda argüman-temelli müdahalelerin öğrencilerin alana özgü epistemolojik anlayışlarının gelişimini desteklediği belirtilmiştir. Ayrıca daha detaylı analizler sonucunda, katılımcıların bilme sürecinde kanıtlara nasıl değer verdiği konusunda alan farklılıklarının bulunduğu ve bunun alanlar arasında epistemolojik anlayışın geliştirilmesinde farklı zorlukların olduğu görüşünü desteklediği belirtilmiştir.

Çekbaş (2017) çalışmasında argümantasyon tabanlı astronomi öğretiminin öğretmen adaylarının sözde-bilim, bilimin doğasına ve epistemolojik inançlarına etkisini incelemiştir. Çalışmasını astronomi dersini almakta olan toplam 54 fen bilgisi öğretmen adayı ile karma desen kullanarak gerçekleştirmiştir. Deney grubunda dersler argümantasyon tabanlı astronomi öğretim ile kontrol grubunda ise astronomi dersi normal seyrinde yürütülmüştür. Nicel verilerin analizi sonucu elde edilen tüm verilerde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Nitel verilerinde nicel verileri desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaçar (2019) çalışmasında argümantasyona dayalı sorgulama yöntemi kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanç, üst biliş becerilerine ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. 64 yedinci sınıf öğrencisi ile yürüttüğü çalışmasında karma yöntem kullanmış ve veri toplama aracı olarak “epistemolojik inanç ölçeği”, “üst biliş beceri ölçeği”, “kavramsal anlama testi”, açık uçlu sorular, öğrenci yansıtıcı günlükleri, araştırma gözlem notları, yapılandırılmamış gözlem ve öğrenci çalışma kağıtları kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda argümantasyona dayalı sorgulama yöntemi ile öğrencilerin epistemolojik inanç, üst biliş becerileri ve kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Kızıkcapan (2019) çalışmasında epistemolojik olarak zenginleştirilmiş argümantasyon yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve

özellikleri ünitesindeki başarılarına ve epistemolojik inançlarına etkisi araştırmıştır. Çalışma iki deney grubu ve bir kontrol grubu ile yürütülmüştür. Bir deney grubuyla argümantasyon yöntemi (AY grubu) ile diğer deney grubuyla epistemolojik olarak zenginleştirilmiş argümantasyon yöntemi (EZAY grubu) ve kontrol grubu ile de mevcut öğretim programına yönelik dersler yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda epistemolojik inanç ölçeği puanları arasında sadece EZAY grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. AY grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak akademik başarı açısından her iki deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grupları lehine olacak şekilde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Köseler (2019), çalışmasında argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının, katılımcıların bilimsel süreç becerilerine, bilimsel epistemolojik inançlarına dair anlayışlarına ve bilimin doğasına yönelik görüşlerine olan etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini laboratuvar uygulamaları dersi alan ve 2. sınıfta öğrenim gören 74 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışmada öntest-sontest deney ve kontrol gruplu nicel yöntem kullanılmıştır. Deney grubunda argümantasyon temelli laboratuvar uygulaması, kontrol grubunda ise kapalı uçlu deneylerin yapıldığı laboratuvar uygulamaları 1 dönem boyunca yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Bilimsel Süreç Beceri Testi ve Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği kullanılmıştır. Bulgular sonucunda hem deney hem de kontrol grubundaki uygulamaların katılımcıların bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerine olumlu etki oluşturduğu ancak bilimsel epistemolojik inançlar üzerine bir etki bırakmadığı sonucu elde edilmiştir.

Kenyon ve Resiser (2006) çalışmalarında öğrencilerin bilimsel açıklamalar ve değerlendirmeler yaparken epistemolojik anlayışlarını kullanmalarına rehberlik etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç çerçevesinde çalışmalarını yedinci sınıfta öğrenim gören 64 öğrenci ile ekoloji ünitesi kapsamındaki derslerde üç bölüm şeklinde yürütmüşlerdir. Derslerde bilgisayar yazılımı kullanarak doğrudan-yansıtıcı argümantasyon yöntemi kullanılmıştır. Argümantasyon sürecine yap-boz etkinliklerini de dahil etmişlerdir. Son bölümde araştırmacılar derslere katılımcı gözlemci olarak dahil olarak belirli anlarda öğretmen ve öğrencilerle etkileşimde bulunmuşlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilgiyi yapılandırma ve yaptıkları açıklamaların kalitesini değerlendirme aşamalarında epistemolojik inançlarına

başvurmalarına olanak sağlanmış olmasının öğrencilere yardımcı olmada destekleyici olduğu görülmüştür.

Özcan (2019), argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlama, yaratıcı düşünme ve epistemolojik inançlarına olan etkisini incelemiştir. Uygulama Basınç ünitesinde 3 hafta sürmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak yaratıcı düşünme becerisi testi, basınç kavramsal ölçme aracı ve bilimsel epistemolojik inanç ölçeği kullanılmıştır. Çalışmasının sonucu argümantasyon tabanlı bilim öğrenme uygulamaları etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları üzerinde olumlu bir fark yarattığını göstermektedir. Bunlarla birlikte her üç testte de deney grubunun kontrol grubuna göre son test ortalama puanlarına bakıldığında deney grubu lehine artış olduğu gözlenmiştir.

Güler (2020), çalışmasında farklı epistemolojik inanca sahip öğretmen adaylarının bazı sosyobilimsel konulardaki yazılı argümantasyon becerilerini incelenmiştir. Karma yöntem kullanılan çalışmada veri toplamak için epistemolojik inanç ölçeği ve argümantasyon seviyeleri değerlendirme ölçeği kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda yüksek epistemolojik inanca sahip olan öğretmen adaylarının düşük argümantasyon seviyelerine sahip oldukları görülmüştür.

Altunsoy-Okvuran (2023), çalışmasında üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş argümantasyona dayalı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini epistemolojik inanç düzeyleri açısından ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmasının katılımcılarını 3. sınıfta öğrenim gören 74 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmasında karma desen kullanılmış olup nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel kısmında durum çalışması yürütülmüştür. Dersler, kontrol grubunda geleneksel öğretimle, deney I grubunda yalnızca argümantasyona dayalı öğretimle, deney II grubunda ise üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş argümantasyona dayalı öğretimle işlenmiştir. Araştırmacı verileri Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi, Epistemolojik İnançlar Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplamıştır. Ayrıca uygulamalardan 3 ay sonra katılımcılara kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırmanın analizleri sonucunda deney I ve deney II gruplarında, kontrol grubuna kıyasla kavramsal anlamalarında daha fazla gelişim gösterdikleri görülmüştür. Deney II grubunun kalıcılık testi puanları, kontrol grubunun kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Fakat deney I ve kontrol

grubunun kalıcılık test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney I ve deney II gruplarının kavramsal anlamaları epistemolojik inanç düzeyleri bakımından incelendiğinde, epistemolojik inanç düzeyleri arttıkça, uygulanan yöntemlerin sağladığı yararın da arttığı tespit edilmiştir. Sadece kontrol grubunda, epistemolojik inanç düzeyleri arttıkça, uygulanan yöntemlerin sağladığı yararın az da olsa bir miktar düşüşe uğradığı görülmüştür. Deney I ve deney II gruplarında nitel verilerin analizine dayanarak, kavramsal anlamalarındaki değişimin, epistemolojik inançlarıyla ilgili olduğuna dair bir sonuç elde edilmemiştir. Kontrol grubundaki katılımcıların ise epistemolojik inanç seviyesi yükseldikçe kavramsal anlamalarındaki değişimin biraz daha olumsuz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gürsel (2023) çalışmasında sosyobilimsel konularda gerçekleştirilen argümantasyona dayalı eğitimin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, bilimin doğası görüşlerine, epistemolojik inançlarına ve kavram yanlışlarına etkisini incelemiştir. Tek gruplu ön test- son test deneysel desen kullandığı çalışmasının örneklemini sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Sosyobilimsel konularda yürütülen çalışma 10 hafta boyunca sürmüştür. Veri toplama aracı olarak çalışmada VNOS-E ölçeği, Argümantasyon Formları, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Epistemolojik İnançlar Ölçeği ve Sosyobilimsel Konular Kavram Testi kullanılmıştır. Çalışmasının sonucunda sosyobilimsel konularda argümantasyona dayalı eğitimin sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulardaki kavram yanlışlarını giderici, bilimin doğası görüşlerine ve argümantasyon becerilerine geliştirici etkiye sebep olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve epistemolojik inançları açısından ise anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Rohayati vd. (2023) çalışmalarının örneklemini fizik, kimya, biyoloji ve matematik dallarında eğitim alan 200 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmalarında öğrencilerin epistemolojik inançlarının ve bilimsel argümantasyon kriterlerini açıklamalarının, bilimsel argümanlarının kalitesine ve öğrenme sürecinin kalitesini iyileştirmeye etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Yarı deneysel desende tasarlanan çalışma çevrimiçi öğrenme portalı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Demografik analizler sonucu deney grubundaki öğrencilerden mutlakiyetçiler, göreceliler ve değerlendiriciler şeklinde alt gruplar oluşturulduktan sonra argümantasyon uygulamalarına geçilmiştir. Çalışma sonucunda deney grubunun değerlendirici alt grubundaki öğrencilerin süreç içerisinde daha eleştirel

oldukları, daha fazla sayıda yeni fikir ürettikleri ve problem çözümleri konusunda daha güvenilir oldukları tespit edilmiştir. Deney grubunun göreceli alt grubu öğrencilerinin ise daha az eleştirel oldukları ve başkalarıyla etkileşimde bulunurken daha az güvenilir oldukları tespit edilmiştir. Bu bağlamda bilimsel argümantasyon eğitiminin öğrencilerin epistemolojik inançlarını ve kavramsal anlamalarını arttırmada kullanılabileceği sonucu belirtilmiştir.

2.2.3 İlgili Çalışmaların Özeti

Alanyazın taraması sonucunda argümantasyona yönelik çalışmalar incelendiğinde argümantasyonun, katılımcıların akademik başarıları, öğrenme kalıcılıkları, akıl yürütme becerileri, kavramsal anlamaları, derse yönelik tutumları, mantıksal düşünme becerileri, bilimsel düşünme becerileri, argümantasyon becerileri, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme becerileri, biliş üstü becerileri, problem çözme becerileri, iletişim becerileri, 21.yüzyıl becerileri ve yeterlilikleri, bilimin doğası anlayışları, bilimsel okuryazarlık becerileri, bilimsel süreç becerileri, argüman oluşturma düzeyleri, tartışma eğilimleri, özyeterlilikleri ve epistemolojik inançları ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde argümantasyonun genel kapsamda bu değişkenlerin üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu dikkat çekmektedir.

Katılımcıların argümantasyon uygulamaları ile ilgili görüşlerinin incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır. Çeşitli düzeylerdeki katılımcıların yer aldığı bu araştırmalardaki görüşmelerin sonuçları incelendiğinde genel olarak argümantasyonun avantaj ve dezavantajlarına yönelik çeşitli görüşler ortaya konmuştur. Bu görüşlere, derse ilgi uyandırması, kalıcı öğrence sağlaması, sınıf hakimiyetinde yaşanan zorluklar, ders süresinin yetersizliği başlıca örnekler olarak verilebilir. Ayrıca genel olarak katılımcıların argümantasyona yönelik olumlu tutum sergiledikleri de belirtilmiştir.

Bu araştırmaların yanısıra alanyazında argümantasyonla ilgili yapılan çalışmaların meta analiz gibi yöntemlerle incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde genel olarak en çok çalışılan örneklem grubunu ortaokul öğrencilerinin oluşturduğu ve fen bilimleri öğretmenlerini içeren çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Argümantasyon ile en fazla ilişkilendirilen değişkenin ise akademik başarı olduğu gözlemlenmiştir. Sosyal bilgiler ve matematik alanlarında çalışmalar da görülmekle birlikte en fazla çalışmanın fen eğitimi alanında yapıldığı dikkat çekmektedir.

Ayrıca, alanyazındaki araştırma çalışmaları incelendiğinde argümantasyon ile epistemolojik inançların ilişkilendirildiği çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Argümantasyon ile epistemolojik inançların ilişkilendirildiği çalışmaların niceliksel olarak arttırılması gerektiği farkedilmiştir. (Kutluca & Aydın, 2017).

3. YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli

Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesindeki akademik başarılarına ve epistemolojik inançlarına olan etkisini tespit etmeyi amaçlayan bu çalışmada karma desenlerden açıklayıcı ardışık desen kullanılmıştır. Karma desenler hem nitel hem de nicel verilerin toplanmasını, analizini ve bütünleştirilmesini gerektirmektedir (Creswell, 2021). Karma desenler, farklı yaklaşımların entegrasyonu sayesinde bu yaklaşımlardan her birinin tek başına sağlayacağından daha fazla katkıyla araştırma probleminin kapsamlı olarak anlaşılmasını sağlar (Creswell, 2021). Karma desenlerin her biri kendi içinde alt desenlere ayrılabilir. Karma desenler; zenginleştirici desen (triangulation design), açıklayıcı desenler (explanatory design), keşfedici desen (exploratory design), gömülü desen (embedded design) şeklindedir (Creswell & Plano-Clark, 2007). Bu çalışmada baskın olan nicel veriler toplanıp analiz edildikten sonra, nicel verileri detaylandırmak ve açıklamak için nitel veriler toplanmıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın deseni, açıklayıcı ardışık desendir. Bu desende verilerin analizi birbirleriyle ilişkili olup çoğunlukla veriler yorumlama ve tartışma bölümlerinde birleştirilir (Creswell, 2021).

3.1.1 Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın değişkenleri bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken olmak üzere aşağıdaki Tablo 3.1.'de belirtilmiştir. Tablo 3.1.'de görüldüğü üzere, çalışmanın bağımsız değişkeni argümantasyona dayalı öğrenme yöntemidir. Çalışmanın bağımlı değişkenleri ise 6. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları ve akademik başarılarıdır. Deney ve kontrol grubunda dersleri aynı öğretmen yürüttüğü için ders öğretmeni kontrol edilen değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte sınıf düzeyi ve işlenen ünite de kontrol değişkenler arasındadır.

Tablo 3.1. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız değişken	Öğrenme yöntemi (Deney Grubu-Argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi) (Kontrol Grubu-Mevcut öğretim programına uygun yöntemler / Argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi hariç)
Bağımlı değişken	Akademik başarı Epistemolojik inanç
Kontrol edilen değişkenler	Ders Öğretmeni Sınıf Düzeyi İşlenilen Ünite

3.1.2 Araştırmanın Nicel Boyutu (Öntest- Sontest Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Desen)

Bu çalışmasının nicel boyutunda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenlerde temel amaç değişkenler arasında oluşturulan neden-sonuç ilişkisini test etmektir (Büyüköztürk vd., 2019). Deneysel desenler için çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır. Alanyazında sıklıkla gözlenen bir sınıflandırma denek sayısına göre yapılan sınıflandırmadır; tek denekli desenler ve çok denekli desenler şeklindedir (Büyüköztürk, 2016). Fraenkel ve Wallen (2006) çok denekli desenleri gerçek deneysel desenler, yarı deneysel desenler ve zayıf deneysel desenler olmak üzere sınıflandırmışlardır. Gerçek deneysel desenlerde deneklerin deney ve kontrol gruplarına denek havuzundan seçkisiz atanması gerekmektedir (Büyüköztürk vd., 2019). Ancak bazı durumlarda deneklerin deney ve kontrol gruplarına rastgele dağıtılması çeşitli etik unsurlar veya uygulamadaki kısıtlamalardan dolayı imkânsız olabilir veya istenmeyebilir (Reichardt, 2009). Örneğin Türkiye’de merkezi eğitim sistemi uygulanması ve araştırmacılar tarafından sınıfların rastgele atama yoluyla oluşturulması mümkün olmamaktadır. Okul yönetimleri tarafından önceden oluşturulmuş sınıflar rastgele şekilde deney ve kontrol grubu olarak belirlenmektedir. Bu nedenle yarı deneysel desenlerin çalışmalarda sıklıkla başvuru bir araştırma modeli olduğu görülmektedir (Çepni, 2014). Yarı deneysel desenlerin birçok çeşidi vardır ve var olanların dışında daha da geliştirilebilir (Karasar, 2011).

Çalışmanın başlangıcında 6. sınıf öğrencilerine EİÖ (Epistemolojik İnanç Ölçeği) ve VSABT (Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi) ön test olarak uygulanarak deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Sonrasında kontrol grubu ve deney grubuna mevcut fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Vücudumuzdaki Sistemler” konusundaki kazanımlara uygun hazırlanan ders planları uygulanmıştır.

Deney grubu için hazırlanan ders planlarında argümantasyona dayalı öğrenme yöntemine yönelik etkinlikler yer almıştır. Etkinliklerin sonunda epistemolojik inançların bilginin kaynağı, bilginin kesinliği, bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi boyutlarına ilişkin tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Aşağıda öğrencilerin etkinlik formlarına verdikleri cevaplardan kesitler bulunmaktadır:

İfade	Katılıyorum/ Katılmıyorum/ Emin değilim	Kanıtınız
1.Kasların hepsi isteğimizle çalışır.	Katılmıyorum	İsteğimiz dışında çalışan kaslarımız da vardır.
2.Bütün eklemlerde eklem sıvısı bulunur.	Katılmıyorum	Çünkü oynamaz eklemlerde yoktur.
3.Çizgili kaslar hızlı kasılır, çabuk yorulur.	Katılıyorum	Çünkü kolumuzu veya bacağımızı hızlı çalıştırınca çabuk yorulur.
4.Omurgamızda bulunan eklemler yarı oynar eklemlerdir.	Katılıyorum	Katılıyorum çünkü tam dönemi yaparız. Ya da hiç dönemiye değiliz.
5.Kol ve bacaklarımızda uzun kemikler bulunur.	Katılıyorum	Evet çünkü uzun kemikler ince olarak ince boyda kalın olurlar ve kalın olurlar.
6.Kemikler kan hücrelerini üretir.	Katılıyorum	Çünkü kemiği kestüğümüzde kan hücreleri çıkar.
7.Tüm iç organlarımızda düz kas bulunur.	Katılmıyorum	Çünkü kalp ve çizgili kas bulunur.

Şekil 3.1. Etkinlik Formlarına Öğrencilerin Verdiği Cevap Örneği 1

Arkadaşlarınızla yaptığınız tartişma sonucunda ortaya atılan kanıtlar ile ifadelere katılma veya katılmama konusunda fikri değişenler oldu mu? Buradan yola çıkarak bireylerin fikirlerini kanıt yoluyla desteklemesinin önemi nedir? Bu bağlamda, sahip olduğumuz bilgiler de yeni kanıtlardan nasıl etkilenir? Düşüncenizi aşağıya not edin ve sınıf arkadaşlarınızla tartişınız.

Benim değiştirdiklerimizdir. Kanıt sunmak yanlış, düzeltmek, başka birinin fikrini değiştirmek. Fikrini ve kanıtlarını güçlendirip, destekler karşındaki kişinin fikrini değiştirmesini sunar.

şekil 3.2. Etkinlik Formlarına Öğrencilerin Verdiği Cevap Örneği 2

✓ 5a. Mide kaslarının kasılıp gevşemesi ile midede kimyasal sindirim gerçekleşir.

✓ 5b. Mide kaslarının kasılıp gevşemesi ile midede mekanik sindirim gerçekleşir. Ayrıca midede proteinlerin kimyasal sindirimi başlar.

✓ 6. Besinlerin artık hücreden geçebilecek kadar sindirime uğradığı ve emilimin gerçekleştiği yer ince bağırsaktır.

✓ 7. Besinlerin sindirilemeyen kısımları ince bağırsaktan kalın bağırsağa geçer. Kalın bağırsakta besin atıklarının içerisindeki su ve mineraller emilir.

✓ 8. Su ve mineraller emildikten sonra geriye kalan atıklar anüsten dışarı atılır.

✗ 9a. Sindirim sistemi atıkları idrar ve dışkıdır.

9b. Sindirim sistemi atığı sadece dışkıdır.

✓ Birden fazla ifade bulunan kutucuklardan hangisini seçtiğinizi sınıf arkadaşlarınızla tartıştığınızda; seçmiş olduğunuz ifadeler arkadaşlarınızinkiyle tamamen aynı mıydı yoksa seçtiğiniz farklı ifadelerde var mıydı? Peki, bilim insanları da bilimde neyin doğru olduğu konusunda her zaman hemfikir midir? Düşüncenizi aşağıya not edin ve sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

Benim fikirlerimin arkadaşlarımla biri farklıydı. Arkadaşlarım kendi düşünceleriyle benim fikrimi çürüttü. Bilim insanlarında herşeyin aynı olmaz. Birbirleriyle tartışarak doğru sonucu varabilirler yada varamayabilirler. Mesela benim önceki fikrim kanıtlara karşı değişti.

Şekil 3.3. Etkinlik Formlarına Öğrencilerin Verdiği Cevap Örneği 3

Dersler 6 hafta boyunca işlenmiştir. Çalışmanın sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilere EİÖ ve VSABT son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmanın nicel boyutunun tasarımı aşağıda verilmiştir:

Tablo 3.2. Araştırmanın nicel boyutunun tasarımı

Grup	Ön Test	Uygulama	Son Test
Deney	Epistemolojik İnanç		Epistemolojik İnanç
	Ölçeği,	Argümantasyona	Ölçeği,
	Vücudumuzdaki	Dayalı Öğrenme	Vücudumuzdaki
	Sistemler Akademik	Yöntemi	Sistemler Akademik
	Başarı Testi		Başarı Testi
Kontrol	Epistemolojik İnanç	Mevcut Öğretim	Epistemolojik İnanç
	Ölçeği,	Programına Uygun	Ölçeği,
	Vücudumuzdaki	Yöntemler	Vücudumuzdaki
	Sistemler Akademik	(Argümantasyona	Sistemler Akademik
	Başarı Testi	dayalı öğrenme	Başarı Testi
		yöntemi hariç)	

Tablo 3.2.'de görüldüğü üzere deney ve kontrol grubu öğrencilerine epistemolojik inanç ölçeği ve vücudumuzdaki sistemler akademik başarı testleri ön test- son test olarak uygulanmıştır. Deney grubu ile argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile, kontrol grubuyla ise mevcut öğretim programına uygun yöntemlerle dersler yürütülmüştür.

3.1.3 Araştırmanın Nitel Boyutu

Araştırmanın nicel verilerini detaylandırmak ve açıklamak için nitel veriler kullanılmıştır. Araştırmanın, “Deney grubundaki öğrencilerin uygulanan argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile ilgili görüşleri nasıldır?” şeklindeki alt probleme cevap bulmaya yönelik olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilerek görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

3.2 Katılımcılar

Araştırma verilerinin toplandığı çalışma grubunu, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Bolu ili Merkez ilçesindeki bir ortaokulun altıncı sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadık. İlgili okulun seçilmesinin nedeni araştırmacının öğretmen olarak görev yaptığı okul olması sebebiyle kolay ulaşılabilir olmasıdır. Dolayısıyla bu araştırmanın nicel boyutunda uygun örneklem yöntemi kullanılmıştır. Uygun örneklem yöntemi, araştırmacıya hız ve pratiklik kazandırır. Çünkü bu yöntemde araştırmacı yakın ve erişilmesi kolay olan bir örneklemi seçer.

Çoğu zaman araştırmacının diğer örnekleme yöntemlerini kullanma olanağının bulunmadığı durumlarda kullanılır (Yıldırım & Şimşek, 2016). İlgili okulda bulunan iki altıncı sınıf şubesi, araştırmadan bağımsız olan bir kişi tarafından kura yöntemiyle yansız olarak deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubu 19 ve kontrol grubu 18 öğrenci olmak şekilde çalışma grubunu 37 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada yer alan kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin dağılımı aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.3. Deney ve kontrol grubu örneklem dağılımı

	Kız	Erkek	
Deney Grubu	8	11	19
Kontrol Grubu	7	11	18
Toplam	15	22	37

Tablo 3.3.'de görüldüğü üzere bu çalışmanın deney grubu 8 kız ve 11 erkek öğrenci olmak üzere 19 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın kontrol grubu ise 7 kız ve 11 erkek öğrenci olmak üzere 18 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan toplam öğrenci sayısı ise 37 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın nitel boyutu ise aşağıdaki Tablo 3.4.'de görüldüğü üzere 6 öğrencinin katılımı ile gerçekleşmiştir.

Tablo 3.4. Yarı yapılandırılmış görüşme yapılan öğrencilerin epistemolojik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar

Grubu	Öğrenci	Puanlar	Epistemolojik İnanç Düzeyi
Deney Grubu	Öğrenci 1 (Ö1)	66	Düşük
	Öğrenci 2 (Ö2)	66	(Naif)
	Öğrenci 3 (Ö3)	99	Orta
	Öğrenci 4 (Ö4)	103	
	Öğrenci 5 (Ö5)	124	Yüksek
	Öğrenci 6 (Ö6)	128	(Sofistike)

Araştırmanın nitel boyutunda 6 öğrencinin katıldığı amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Nitel veriler, deney grubundaki öğrenciler arasından

epistemolojik inanç ölçeğinden düşük (naif), orta ve yüksek (sofistike) puanlar alan ikiye kişi olmak üzere toplamda 6 öğrencinin katılımı ile elde edilmiştir. Ölçekten alınabilecek puanlar 26-130 puan aralığındadır. Yarı yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrencilerin epistemolojik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar yukarıdaki Tablo 3.4.'de verilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar SPSS 26.0 programı ile veri tabanına yüklenmiştir ve puan sıralaması yapılarak düşük, yüksek ve ortalama alınarak orta puanlar belirlenmiştir. Daha sonra gönüllülük esasına uygun olarak Tablo 3.4.'deki öğrenciler belirlenmiştir. 66'şar puan alan iki öğrenci düşük (naif), 99 ve 103 puan alan öğrenciler orta ve 124 ile 128 puan alan öğrenciler ise yüksek (sofistike) düzeylerde olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın nitel boyutu katılımcıları bu şekilde belirlenmiş olması sebebiyle nitel boyutta amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, araştırmanın verilerine göre belli özellikleri taşıyan kişiler üzerinde uygulama yapılmak istendiği zaman kullanılan bir örnekleme yöntemidir. Örneğin motivasyonu en düşük % 10'luk grupta yer almak gibi bir ölçüt belirlenebilir. Nicel bir çalışmanın sonuçlarına göre derinlemesine bir izleme çalışması yapılmak istendiğinde de kullanılabilir (Büyüköztürk vd., 2019).

3.3 Veri Toplama Araçları

3.3.1 Epistemolojik İnançlar Ölçeği

Bu çalışmada, "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi kullanılmasının 6. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarına etkilerinin neler olduğunun belirlenmesi amacıyla "Epistemolojik İnançlar Ölçeği" kullanılmıştır. Alanyazın incelemesi yapıldığında epistemolojik inançların belirlenmesinde pek çok veri toplama aracının geliştirildiği ve kullanıldığı görülmüştür (Bendixen vd., 1994; Conley vd., 2004; Kaçar, 2019; Oksal vd., 2006; Pomeroy, 1993; Shommer, 1990). Bu çalışmada ise "Epistemolojik İnançlar Ölçeği" olarak Conley ve arkadaşları (2004) tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye adaptasyonu Bahçivan ve arkadaşları (2019) tarafından sağlanan ölçeğin kullanılması planlanmıştır. Bu anket 5 dereceli Likert tipi (5=tamamen katılıyorum, 1=hiç katılmıyorum) şeklindedir. Anket 26 maddeden oluşmakta olup, bilginin kaynağı, kesinliği, gelişimi ve gerekçelendirilmesi olmak üzere 4 alt boyutu ölçmektedir. Bilginin kaynağı boyutu 5 maddeden, bilginin kesinliği boyutu 6 maddeden, bilginin gelişimi boyutu 6 maddeden, bilginin

gerekçelendirmesi boyutu ise 9 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin bilginin kaynağı ve bilginin kesinliği boyutundaki maddelerinin tamamı veri girişinde tersten kodlanarak ölçekten alınan yüksek puanların sofistike inançları betimlemesi sağlanmıştır.

Epistemolojik İnanç Ölçeğinin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı değerleri Bahçivan ve arkadaşları (2019) tarafından bilginin kaynağı, kesinliği, gelişimi ve gerekçelendirilmesi boyutları için sırasıyla 0,68, 0,66, 0,71, 0,82 şeklinde hesaplanmıştır. Bu çalışmada ise Cronbach alfa güvenirlik katsayıları değerleri 0,65, 0,63, 0,77, 0,88 şeklinde hesaplanmıştır. Sonuç olarak ölçekten alınan puanlara dayanarak yapılacak çıkarımların geçerli ve güvenilir olabileceği kabul edilmiştir.

3.3.2 Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi

Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin Vücudumuzdaki Sistemler ünitesindeki başarılarına etkisini ölçmek için ise akademik başarı testi kullanılmıştır. Alanyazına baktığımızda 6. sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesindeki akademik başarıyı ölçmek için de pek çok başarı testi hazırlandığı görülmektedir (Çevik, 2019; Keçeci vd., 2019). Bu çalışmada ise "Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi" olarak Çevik (2019) tarafından kazanımlara uygun olarak hazırlanan başarı testi kullanılmıştır. Çevik'in (2019) çalışmasında testin kapsam geçerliğini biyoloji alanında uzman bir öğretim görevlisi, ölçme değerlendirme alanında uzman bir öğretim görevlisi, bir biyoloji öğretmeni ve iki fen bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir. Çoktan seçmeli olarak 25 maddeden oluşan başarı testinin madde güçlüklerinin aritmetik ortalaması Çevik (2019) tarafından (0,65) orta güçlüğüye yakın olduğu görülmüştür. Maddelerin ortalama ayırt edicilik indeksinin (0,41) çok iyi düzeyde olduğu ve Cronbach alfa güvenirlik katsayısı ise 0,74 olarak Çevik (2019) tarafından hesaplanmıştır.

Bu çalışmada ise Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,71 olarak bulunmuştur. Maddelerin güçlük indekslerinin ortalaması 0,64 (orta güçlükte) ve maddelerin ayırt edicilik indekslerinin ortalaması 0,39 (ayırt edicilik iyi düzeyde) olarak hesaplanmıştır. Testin değerlendirmesinde her doğru cevap için 4 puan verilmiştir ve dolayısıyla öğrencilerin testten alabileceği en yüksek puan 100, en düşük puan ise 0'dır.

Vücudumuzdaki Sistemler ünitesine ait kazanımların akademik başarı testindeki dağılımı aşağıdaki Tablo 3.5.'de verilmiştir.

Tablo 3.5. Kazanımların Dağılımını Gösteren Belirtke Tablosu

Kazanım	Soru Numarası
1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.	1,7,8,11,12
2.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.	5,6,22
2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar	14,20
2.3. Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.	18
3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.	4,23
3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.	21
3.3. Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.	25
3.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.	1,9,15
3.5. Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.	17
4.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.	3,13,16
5.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini açıklar.	10,19,24

3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Nitel araştırmalarda kullanılan veri toplama yöntemlerinden birisi de görüşmedir. Görüşme yöntemi farklı amaçlar için kullanılsa da esas olarak bireylerin geçmiş, şimdi ya da gelecekle ilgili tutum, görüş ve davranışları ile ilgili bilgi almak amacıyla yapılmaktadır (Güler vd., 2015). Araştırmacı, görüşme tekniği kullanarak görüşme yapılan kişinin zihninden neler geçtiğini açığa çıkartır (Patton, 2014).

Bilimsel araştırmalarda yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere üç farklı görüşme yönteminden bahsedilmektedir: (Güler vd., 2015). Yarı yapılandırılmış görüşmeler bir konu hakkında derinlemesine bilgi alma, cevapların eksik veya açık olmadığı durumlarda tekrar soru sorarak durumu açıklayıcı hale getirme fırsatını sağlar (Çepni, 2014). Bu sebeple bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu bağlamda alanyazın taraması yapılmış ve alt maddeleri bulunan dört tane açık uçlu görüşme sorusu araştırmacının kendisi tarafından oluşturulmuştur. Sorular oluşturulurken öğrencilerin yaş düzeyleri dikkate alınarak sorunun anlaşılmasını kolaylaştırıcı ifadeler tercih edilmiştir. Görüşme soruları genel olarak bilimsel bilgi, epistemolojik inanç ve argümantasyona yönelik sorulardır. Hazırlanan sorular daha sonra bir fen bilimleri öğretmeni ile nitel araştırma yöntemleri ile argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi konularında uzman olan bir akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Alınan görüşler doğrultusunda sorular yeniden düzenlenmiştir (Bakınız EK 6).

Görüşmeler, öğrencilerin epistemolojik inanç ölçeğinden düşük, orta ve yüksek puanlar alan ikişer öğrenci olmak üzere deney grubundan 6 öğrencinin katılımı ile araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler yaklaşık 15'şer dakika sürmüş ve görüşme esnasında ses kaydı alınmıştır. Daha sonra elde edilen veriler transkript edilmiştir.

3.3.4 Sınıf Gözlem Formları

Çalışmada hedeflenen öğretim programlarının uygulanıp uygulanmadığını gözlemlemek için deney ve kontrol grubu için farklı olarak hazırlanan gözlem formları kullanılmıştır. Gözlem formları alanyazın taraması sonucu oluşturulmuştur (Bektaş, 2011; Çetin, 2009). Deney ve kontrol grubu için farklı gözlem formları kullanılmıştır. Deney grubu gözlem formu EK 8'de, kontrol grubu gözlem formu ise EK 9'da sunulmuştur.

Deney ve kontrol grubu sınıflarında birer saat olmak üzere, çalışmanın yürütüldüğü okulda görev yapan dokuz yıllık deneyimi bulunan bir öğretmen gözlemci olarak, araştırmacıyı gözlem formunu kullanarak gözlemlemiştir. Deney grubu gözlem formunda 13 madde, kontrol grubundaki gözlem formunda 10 madde bulunmaktadır. Her madde “Evet”, “Kısmen” ve “Hayır” şeklinde sınıflara gözlemci olarak gelen bir öğretmen tarafından kodlanmıştır. Gözlemler sonucunda deney ve kontrol grubu için birer form doldurulmuş olup aşağıda belirtilmiştir:

Tablo 3.6. Deney Grubu Gözlem Formu

Maddeler	EVET	KISMEN	HAYIR
1. Öğrencilere mevcut bilgilerinin belirlenmesi için sorular yöneltildi mi?	+		
2. Öğrenme kazanımları açık ve net ifade edildi mi?	+		
3. Edinilecek yeni bilgiler için merak uyandırıldı mı?	+		
4. Öğrenci bir problemle karşı karşıya bırakılıp çözüm üretmesi beklendi mi?	+		
5. Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, çözüm yollarının neler olduğu açıklaması için fırsat sunuldu mu?	+		
6. Farklı materyaller kullanıldı mı?	+		
7. Öğretmenin yönelttiği sorularla sınıfta tartışma ortamı oluşturuldu mu?	+		
8. Edinilen bilgilerin yeni durumlara uygulanması için fırsat sunuldu mu?	+		
9. Süreç değerlendirilmesi için uygun değerlendirme teknikleri kullanıldı mı?	+		
10. Öğrenmenin gerçekleştiği sınıfın fiziksel ortamı öğretim için uygun mu?	+		
11. Öğrenciler tartışma esnasında argümantasyonun bileşenlerini (iddia, veri, gerekçe vb.) uygun bir şekilde kullanabildi mi?	+		
12. Öğretmen tartışma ortamında tüm öğrencilerin katılımını sağladı mı?	+		
13. Öğrencilerin argümantasyon becerilerini kullanabilmeleri için yeterli fırsat verildi mi?	+		

Tablo 3.7. Kontrol Grubu Gözlem Formu

Maddeler	EVET	KISMEN	HAYIR
1. Öğrencilere mevcut bilgilerinin belirlenmesi için sorular yöneltildi mi?	+		
2. Öğrenme kazanımları açık ve net ifade edildi mi?	+		
3. Edinilecek yeni bilgiler için merak uyandırıldı mı?	+		
4. Öğrenci bir problemle karşı karşıya bırakılıp çözüm üretmesi beklendi mi?	+		
5. Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, çözüm yollarının neler olduğu açıklaması için fırsat sunuldu mu?	+		
6. Farklı materyaller kullanıldı mı?	+		
7. Öğretmenin yönelttiği sorularla sınıfta tartışma ortamı oluşturuldu mu?		+	
8. Edinilen bilgilerin yeni durumlara uygulanması için fırsat sunuldu mu?	+		
9. Süreç değerlendirilmesi için uygun değerlendirme teknikleri kullanıldı mı?	+		
10. Öğrenmenin gerçekleştiği sınıf ortamı öğretim için uygun mu?	+		

Tablo 3.6. ve Tablo 3.7. incelendiğinde çalışmada hedeflenen öğretim programının deney ve kontrol grubunda istenilen düzeyde uygulandığı söylenebilir.

3.3.5 Argümantasyona Dayalı Ders Etkinlik Formları

Çalışmanın deney grubunda argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin gerçekleşmesini sağlayacak etkinlikler araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Yapılan alanyazın taraması sonucunda etkinlikler Osborne vd. (2004) tarafından bir proje kapsamında geliştirilmiş olan IDEAS paketinden ve Aktamış'ın (2017) editörlüğünü yapmış olduğu kitaptan esinlenilmiştir. Hazırlanan etkinliklere yönelik olarak argümantasyon konusunda iki alan uzmanından görüş alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır (Bakınız EK 1). Etkinlikler hem yazılı hem de sözlü argümanlardan oluşmaktadır.

3.4 Verilerin Toplanması ve Çalışma Planı

1. Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılında haftalık 4 ders saati olmak üzere Ekim ve Kasım aylarında 6 hafta boyunca sürmüştür.
2. Öncelikle hem deney grubu hem de kontrol grubundaki öğrencilere çalışma hakkında bilgi verilmiştir.
3. Öğretim sürecine başlamadan önce her iki gruba da “Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi” ve “Epistemolojik İnançlar Ölçeği” ön-test olarak uygulanmıştır.
4. Deney grubundaki öğrencilere argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi tanıtılmış ve 1 ders saati süren bu tanıtım esnasında aşağıdaki örneklerle argümantasyonu oluşturan öğeler incelenmiştir:

İddia: Burundan nefes almak daha iyidir.

Veri: Burnun içinde kıllar ve mukus salgısı bulunmaktadır.

Gerekçe: Burnun içerisindeki kıllar ve mukus salgısı olduğu için havadaki toz gibi parçacıkları bu kıllar ve mukus salgısına yapıştığı için hava temizlenir.

Destekleyici: Burnumuzu temizlediğimizde de havadaki toz gibi parçacıkları görebiliriz. Bu durumu burnun havadaki toz parçacıklarını süzerek temizlediğini gösterir.

Çürütme: sigara dumanı ve dumandaki toz parçacıkları burnun içerisindeki kıllara ve mukus salgısına yapışmaz. Bu nedenle sigara içilen bir yerde burundan ya da ağızdan nefes almanın daha iyi olduğunu tartışmaya gerek yoktur.

Şekil 3.4. Argümantasyon Örneği (Lazarou, 2009).

Şekil 3.4. ile öğrencilere argümantasyonu oluşturan öğeler tanıtılmaya çalışılmıştır. Daha sonra öğrencilere aşağıdaki metin gösterilmiş ve metin üzerindeki argümantasyonu oluşturan öğeleri belirlemeleri istenmiştir.

YARASALAR

Bilim insanları dünyada yaşayan yarasaların memeli nüfusunun beşte birini oluşturduğunu ifade etmektedir. Yarasalar bir memeli hayvandır. Çünkü yarasalar doğurarak çoğalır ve yavrularını sütle besler. Bütün memeliler karada yaşayan bir canlı olmak zorunda değildir. Yarasalar yumurtlayarak çoğalsalardı kuşlar sınıfında yer alırdı.

Yukarıdaki metindeki argümantasyon öğelerini belirleyiniz.

Veri:

İddia:

Gerekçe:

Destekleyici:

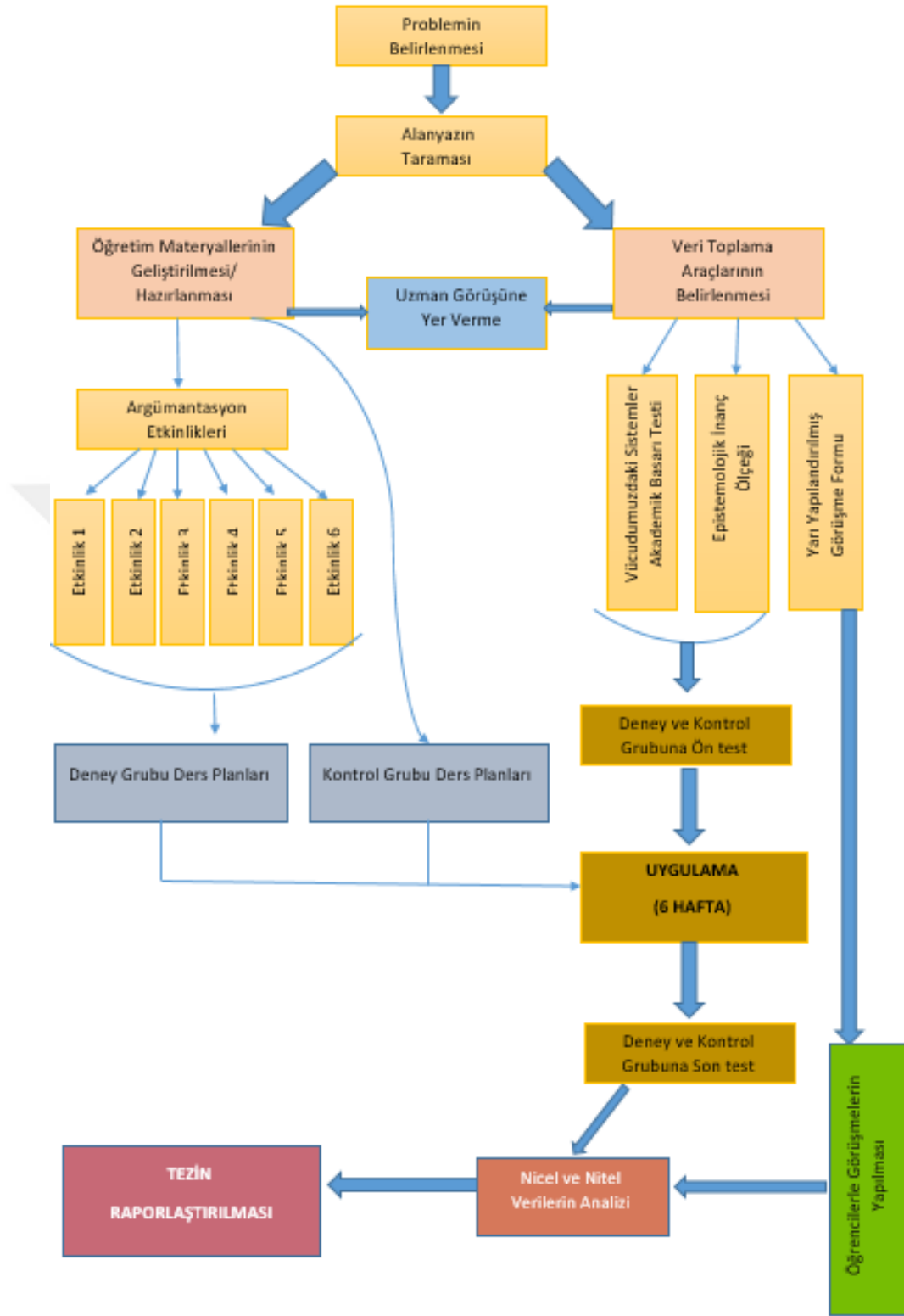
Çürütücü:

Şekil 3.5. Argümantasyon Örneği (Anagün & Kardaş, 2014, akt. Arslan, 2022’den uyarlanılmıştır.)

Şekil 3.5.’de deney grubu öğrencileri ile cevaplanıp incelenmesinden sonra argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin tanıtılması tamamlanmıştır.

5. Araştırmada kontrol grubu ile mevcut öğretim programına yönelik, deney grubunda ise argümantasyona dayalı öğrenme yöntemine yönelik dersler 6 hafta boyunca işlenmiştir. Argümantasyona dayalı öğrenme yöntemine yönelik derslerde kullanılacak çalışma kağıtları EK 1’de bulunmaktadır.
6. Çalışmanın son haftasında her iki gruba da “Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi” ve “Epistemolojik İnançlar Ölçeği” son-test olarak uygulanmıştır.
7. Katılımcılar başlığında Tablo 3.4.’de belirtilen öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.
8. Nicel veriler SPSS 26 Programı ile analiz edilmiştir.
9. Nitel veriler içerik analizi ile incelenmiştir.
10. Analiz sonucu elde edilen verilerin yorumlanması yapılmıştır.

Çalışma süreci aşağıdaki şekilde şematize edilmiştir:



Şekil 3.6. Çalışma Sürecinin Akış Şeması

Şekil 3.6.'da çalışma sürecinde yürütülenler şema üzerinde gösterilmiştir.

3.4.1 Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi

Destek ve hareket sistemi, sindirim sistemi, dolaşım sistemi, solunum sistemi, boşaltım sistemi olmak üzere beş bölümden oluşan “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi kontrol grubunda 6 hafta boyunca 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan kazanımlara uygun olarak tasarlanmış ve ders kitabına bağlı kalınarak ders işlenişi gerçekleştirilmiştir. Argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi de 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında önerilen bir öğretim yöntemidir. Fakat kontrol grubunda argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi dışında kalan öğrenme yöntemlerine yer verilmiştir. Kontrol grubunda tercih edilen öğrenme yöntemleri probleme dayalı öğretim ve proje tabanlı öğretim gibi öğrenen merkezli öğretim yöntemleridir.

3.4.2 Deney Grubunda Derslerin İşlenişi

Deney grubunda “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi 6 hafta boyunca argümantasyona dayalı öğrenme yöntemine yönelik hazırlanan etkinlikler ile yürütülmüştür. Uygulanan etkinliklerden Etkinlik 1-2-3'te önce heterojen oluşturulan küçük gruplar ile sonrasında büyük grup (tüm sınıf içi) şeklinde tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Akran etkileşimine ve akrandan öğrenmeye olanak sağlaması amacıyla küçük gruplar heterojen oluşturulmuştur. Heterojen gruplar oluşturulurken 5. sınıf başarı ortalama puanları dikkate alınarak 4-4-4-4-3 kişilik olacak şekilde gruplar oluşturulmuştur. Etkinlik 4-5-6 ise büyük grup tartışmaları şeklinde yürütülmüştür.

3.5 Verilerin Analizi

3.5.1 Nicel Verilerin Analizi

Deney grubu 19 öğrenci, kontrol grubu 18 öğrenci olmak üzere toplamda 37 öğrenciden elde edilen veriler öncelikle istatistiksel işlemler için SPSS 26.0 programı ile veri tabanına yüklenmiştir. Araştırmanın amaçları bağlamında elde edilen verilerin analizindeki kişi sayıları dikkate alındığında parametrik olmayan testler kullanılması uygun görülmüştür. Deney ve kontrol grubu arasında ön-test ve deney ve kontrol grubu arasında son-test puanları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla Mann Whitney U Testi kullanılması kullanılmıştır. Bununla birlikte deney ve kontrol grubunun grup içindeki ön-test, son-test puanları arasındaki farklılığı tespit etmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

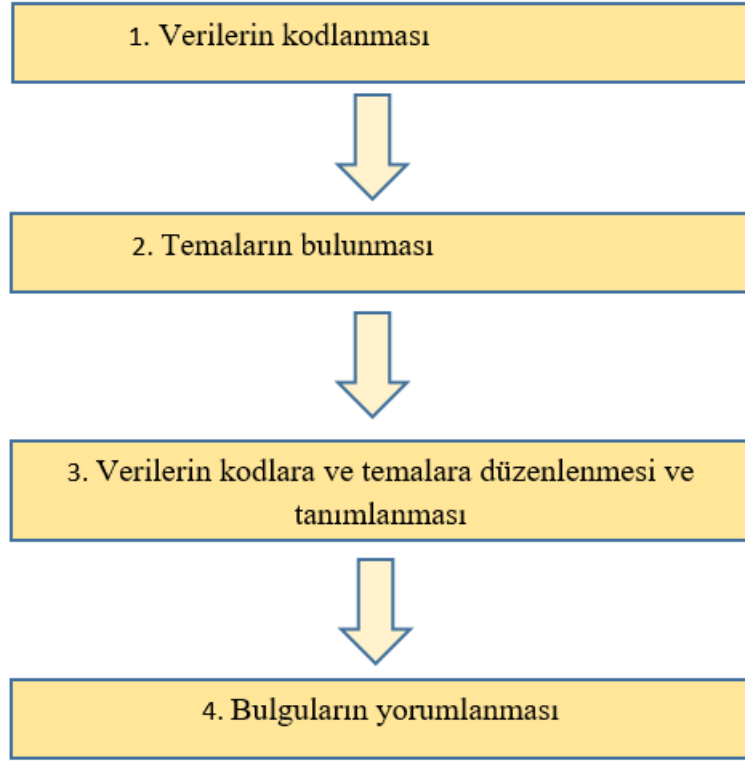
Parametrik testlerin kullanılabilmesi için bazı varsayımları (normal dağılımı, varyans homojenliği, değişkenlerin en az aralıklı veya oranlı ölçek ile ölçülmüş olması) sağlaması gerekmektedir. Bu varsayımların en az birinin ihlal edildiği durumlarda parametrik olmayan testler kullanılır (Büyüköztürk, 2007). Evren hakkında herhangi varsayıma dayanmayan testlere parametrik olmayan testler denir. Parametrik olmayan testler, parametrik testlere oranla daha kolay ve kullanımı pratiktir. Fakat parametrik olmayan testlerin, parametrik testlerden daha az güçlü olması da bir dezavantajdır (Karagöz, 2010). Örneklem sayısı azaldıkça parametrik testlerin varsayımlarının geçerliliği de zayıflamaktadır (Sümbüloğlu & Sümbüloğlu, 2017). Bu sebeple çalışmamızda parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

3.5.2 Nitel Verilerin Analizi

Çalışmanın nitel boyutunda deney grubundan 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen veriler ise içerik analizi ile incelenmiştir.

İçerik analizi, metinlerin içinde gizli kalmış anlamların veya metinde verilmek istenen mesajların, belirli bir sistematik izlenerek kavramlar ve kategoriler olarak ortaya konarak bu kavram ve kategorilerin nicel ve nitel olarak analiz edilmesi şeklinde tanımlanabilir (Güler vd., 2015). Bununla birlikte içerik analizi sadece metinler ile değil, öğrenci resimleri, televizyon programlarının ve çekimlerinin incelenmesinde de kullanılır (Büyüköztürk vd., 2019). Patton'a (2014, s. 453) göre ise, "içerik analizi hacimli bir nitel materyali alarak temel tutarlılıkları ve anlamları belirlemeye yönelik herhangi bir nitel veri indirgeme ve anlamlandırma çabası girişimleri" şeklindedir. İçerik analizinin uygulamaya yönelik genel kuralları bulunmakla birlikte araştırmacıya çalışmasını esnek bir şekilde yürütebilmesine de olanak sağlar (Güler vd., 2015).

İçerik analizinde nitel araştırma verilerinin nasıl analiz edileceğinin aşamaları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:



Şekil 3.7. İçerik Analizinin Dört Aşaması*

*Yıldırım & Şimşek'ten (2016) uyarlanmıştır (s. 242).

Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmeler önce transkript edilmiş ve daha sonra Şekil 3.7.'deki aşamalar takip edilmiştir. Transkript edilen verilerdeki kavramlardan kodlar elde edilmiştir. Bu kodlar gruplandırılarak temalar oluşturulmuştur. Veri analizinin geçerliğinin artırılabilmesi için görüşme sorularına verilen yanıtlardan küçük kesitler halinde sunulmuştur. Yapılan görüşmelerden elde edilen transkriplerden bir tanesi örnek olarak EK 7'de bulunmaktadır.

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın alt problemlerine dair analiz sonuçlarına dayanan bulgulara yer verilmiştir.

4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Alt Problem 1: 6. sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinin öğretiminde argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile argümantasyon dışındaki öğretim programına uygun öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

a. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 1'in a maddesine göre, epistemolojik inanç ölçeği ön test çalışmasından deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak amacıyla yapılan Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 4.1.'de sunulmuştur:

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Epistemolojik İnanç Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	19	18.29	347.50	157.50	0.681*
Kontrol Grubu	18	19.75	355.50		
Toplam	37				

*P<0.05 anlamlı

Tablo 4.1.'de deney ve kontrol gruplarının epistemolojik inanç ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için yapılan Mann Whitney U Testinin sonuçları bulunmaktadır. Buna göre, deney grubuna ait öğrencilerin sıra ortalaması 18.29 iken, kontrol grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 19.75 olarak tespit edilmiştir. Anlamlılık ölçütü olan p değeri 0.05'ten büyük olduğu için deney ve kontrol gruplarının epistemolojik inanç ölçeği ön test

sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir. Böylece uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının epistemolojik inanç düzeylerinin birbiri ile denk olduğu söylenebilmektedir.

b. Deney grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeği ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 1'in b maddesine göre, deney grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeği ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.2.'de sunulmuştur:

Tablo 4.2. Deney Grubu Öğrencilerinin Epistemolojik İnanç Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	Ön test- Son test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
	Negatif Sıralar	1	2.00	2.00	-3.744	<0.001
Deney	Pozitif Sıralar	18	10.44	188.00		
Grubu	Eşit	0				
	Toplam	19				

Tablo 4.2.'de deney grubunun epistemolojik inanç ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları bulunmaktadır. Analiz sonucuna göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Testinde anlamlılık ölçütü olan p değeri 0.05'ten küçük olduğu için deney grubunun epistemolojik inanç ölçeği ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Ayrıca oluşan bu farklılığın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir.

c. Kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeği ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 1'in c maddesine göre, kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeği ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı sınamak amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.3.'de sunulmuştur:

Tablo 4.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Epistemolojik İnanç Ölçeği Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	Ön test- Son test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Kontrol Grubu	Negatif Sıralar	7	11.00	77.00	-0.371	0.710
	Pozitif Sıralar	11	8.55	94.00		
	Eşit	0				
	Toplam	18				

Tablo 4.3.'de kontrol grubunun epistemolojik inanç ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları bulunmaktadır. Analiz sonucuna göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Testinde anlamlılık ölçütü olan p değeri 0.05'ten büyük olduğu için kontrol grubunun epistemolojik inanç ölçeği ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir.

d. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inanç ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 1'in d maddesine göre, epistemolojik inanç ölçeği son test çalışmasında, deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı sınamak amacıyla yapılan Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 4.4.'da sunulmuştur:

Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Epistemolojik İnanç Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	19	24.32	462.00	70.000	0.002
Kontrol Grubu	18	13.39	241.00		
Toplam	37				

Tablo 4.4.'de deney ve kontrol gruplarının epistemolojik inanç son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için yapılan Mann Whitney U Testinin sonuçları bulunmaktadır. Buna göre, deney grubuna ait

öğrencilerin sıra ortalaması 24.32 iken, kontrol grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 13.39 olarak tespit edilmiştir. Anlamlılık ölçütü olan p değeri 0.05'ten küçük olduğu için deney ve kontrol gruplarının epistemolojik inanç ölçeği son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney ve kontrol grubundaki bu istatistiksel olarak anlamlı farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Buna göre “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin işlenişinde argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin, mevcut öğretim programına yönelik derslerin işlenişine göre epistemolojik inançları arttırdığı söylenebilir.

4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Alt Problem 2: 6. sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinin öğretiminde argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile argümantasyon dışındaki öğretim programına uygun öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

a. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Alt problem 2'nin a maddesine göre, akademik başarı testi ön test çalışmasından deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı sınamak amacıyla yapılan Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 4.5.'de sunulmuştur:

Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Testi Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	19	18.42	350.00	160.000	0.735
Kontrol Grubu	18	19.61	353.00		
Toplam	37				

*P<0,05 anlamlı

Tablo 4.5.'de deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için yapılan Mann

Whitney U Testinin sonuçları bulunmaktadır. Buna göre, deney grubuna ait öğrencilerin sıra ortalaması 18.42 iken, kontrol grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 19.61 olarak tespit edilmiştir. Anlamlılık ölçütü olan p değeri 0.05'ten büyük olduğu için deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir. Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının akademik başarının birbiri ile denk olduğu söylenebilmektedir.

b. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Alt problem 2'nin b maddesine göre, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.6.'de sunulmuştur:

Tablo 4.6. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	Ön test- Son test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
	Negatif Sıralar	0	0.00	0.00	-3.828	<0.001
Deney	Pozitif Sıralar	19	10.00	190.00		
Grubu	Eşit	0				
	Toplam	19				

Tablo 4.6.'da deney grubunun akademik başarı testi ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları bulunmaktadır. Analiz sonucuna göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Testinde anlamlılık ölçütü olan p değeri 0.05'ten küçük olduğu için deney grubunun akademik başarı testi ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Ayrıca oluşan bu farklılığın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Uygulama öncesinde adayların “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi hakkındaki bilgi seviyeleri sadece önceki öğrenmeleriyle sınırlı olduğu için ve süreç içerisinde konu ile ilgili öğrenmeler gerçekleştirmiş olduklarından, bu şekilde bir artışın olması beklenen bir durumdur.

c. Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Alt problem 2'nin c maddesine göre, kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.7.'te sunulmuştur:

Tablo 4.7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	Ön test- Son test	n	Sıra	Sıra	z	p
			Ortalaması	Toplamı		
Kontrol Grubu	Negatif Sıralar	0	0.00	0.00	-3.734	<0.001
	Pozitif Sıralar	18	9.50	171.00		
	Eşit	0				
	Toplam	18				

Tablo 4.7.'de kontrol grubunun akademik başarı testi ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları bulunmaktadır. Analiz sonucuna göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Testinde anlamlılık ölçütü olan p değeri 0.05'ten küçük olduğu için kontrol grubunun akademik başarı testi ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır.

Uygulama öncesinde adayların “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi hakkındaki bilgi seviyeleri sadece önceki öğrenmeleriyle sınırlı olduğu için ve süreç içerisinde konu ile ilgili öğrenmeler gerçekleştirmiş olduklarından, bu şekilde bir artışın olması beklenen bir durumdur.

d. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 2'nin d maddesine göre, akademik başarı testi son test çalışmasında, deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak amacıyla yapılan Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 4.8.'de sunulmuştur:

Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Testi Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	19	19.45	369.50	162.500	0.795
Kontrol Grubu	18	18.53	333.50		
Toplam	37				

Tablo 4.8.’de deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için yapılan Mann Whitney U Testinin sonuçları bulunmaktadır. Buna göre, deney grubuna ait öğrencilerin sıra ortalaması 19.45 iken, kontrol grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 18.53 olarak tespit edilmiştir. Anlamlılık ölçütü olan p değeri 0.05’ten büyük olduğu için deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı saptanmıştır. Buna göre “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin işlenişinde argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin, mevcut öğretim programına yönelik derslerin işlenişine göre öğrencilerin akademik başarılarında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır.

4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Alt Problem 3: Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin kullanılması 6. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarına ve argümantasyonun yapısına yönelik bakış açılarına nasıl etki etmektedir?

Deney grubunda 2’si zayıf, 2’si orta ve 2’si de yüksek epistemolojik inanca sahip olmak üzere toplamda 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucundaki bulgular Tablo 4.9.’da verilmiştir;

Tablo 4.9. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerdeki Tema ve Kodlar

İfadeler	Kodlar	Temalar
<i>Sınanabilir Ö6</i> <i>Denenebilir Ö6</i> <i>Denenmiş Ö4</i> <i>Denenerek Ö2</i> <i>Değişebilir Ö6 Ö5 Ö4</i> <i>Farklı sonuçları olabilen bilgi Ö2</i>	Test edilebilir	Bilimsel bilginin özellikleri
<i>Karmaşık yapılıdır Ö6</i> <i>İlişkilidir Ö5</i> <i>Birikimli Ö3</i>	Karmaşık yapılı olma	
<i>Kanıtları vardır Ö6</i> <i>Kanıtları olan Ö5 Ö2</i> <i>Kanıtlanmış Ö4</i>	Verilere dayalı olma	
<i>Deney Ö5 Ö1 Ö3</i> <i>Gözlem Ö5 Ö3 Ö1</i> <i>Araştırma Ö5</i> <i>Araştırarak Ö2</i> <i>Bilimsel yöntemler Ö3 Ö1</i> <i>Sistemli ve düzenli Ö3</i>	Bilimsel yöntem	
<i>Akla dayalı Ö3 Ö1 Ö6</i> <i>Mantıklıdır Ö6</i> <i>Mantıklı gelen Ö5</i> <i>Eleştirilebilir Ö4</i> <i>Kaynağının güvenli olması Ö6</i>	Akıl yürütme	
<i>Bilimsel tartışma Ö6 Ö5 Ö3 Ö1</i> <i>İddiayı kanıtlamak üzerinde tartışma Ö4</i>	Tanımlama	
<i>Gözlem ve deneye dayalı kanıt sunma Ö6</i> <i>Kanıt gelmesi Ö4</i> <i>Kanıt Ö2</i> <i>Delil sunma Ö3</i> <i>Delillerle savunma Ö3</i> <i>Çalışarak elde edilen bilgi Ö2</i> <i>Güçlü kanıtlar Ö5 Ö6</i>	Veri kullanma	Argümantasyonun yapısı
<i>İddiam Ö5</i>	İddia ortaya koyma	
<i>Karşıt iddiayı çürütme Ö6</i> <i>Onun fikrini çürütmem Ö5</i> <i>Bilgimi çürütecek bir delil Ö4</i>	Çürütücü Kullanma	

İkna olmak Ö2 Ö3 Ö4 Ö5

Destekleyecek fikirler Ö6
İddiamı destekleyen fikirler Ö5

Destekleyici
Kullanma

Akıllıca Ö6
Kanıtları kıyaslama Ö6
Mantıklı gelen Ö5
Mantıklı fikirler Ö1

Akıl Yürütme

Dayanaklandırma Ö3

Gerekçelendirme

Tablo 4.9. incelendiğinde görüldüğü üzere yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerden oluşturulan kodlar ve temalar verilmiştir. Oluşturulan temalar “Bilimsel Bilginin Özellikleri” ve “Argümantasyonun Yapısı” şeklindedir.

Çalışmanın katılımcılar bölümünde bulunan Tablo 3.4.’de de belirtildiği gibi öğrenci 1 ve öğrenci 2 naif epistemolojik inançlara sahip öğrenciler olarak tanımlanmıştır. Bu öğrencilerden yarı yapılandırılmış görüşmeler esnasında bilimsel bilginin özellikleri ve argümantasyonun yapısına yönelik sorulardan elde edilen cevaplardan doğrudan alıntılar şu şekildedir;

“...bilimsel bilgi, bilimsel yöntemlerle elde edilen bilgidir. Bilimsel yöntem akıl, deney ve gözleme dayalıdır...” (Ö1)

“...bilimsel tartışmadır. Mantıklı fikirler söylenir. Ayrıntılı konuşulmaz ama bu demek değil ki sadece fikir söylenir, sadece çok fazla ayrıntıya girilmez...” (Ö1)

“...bilimle araştırarak, denenerek ortaya konulan bilgi...” (Ö2)

“...denenerek elde edilen farklı sonuçları olabilen kanıtları olan bilgi...” (Ö2)

“...argümantasyon konuşarak karşı karşıya, elde edilen bilgi sayesinde kârı odur. Çalışılarak bilgi elde edildiği için kârı fazladır...” (Ö2)

“...bir kanıt denenerek sonuç bulduysa o düşünceye ikna olurum ve o bilginin arkasında dururum.” (Ö2)

Tablo 3.4.’de de belirtildiği gibi öğrenci 3 ve öğrenci 4 orta epistemolojik inançlara sahip öğrenciler olarak tanımlanmıştır. Bu öğrencilerden yarı yapılandırılmış görüşmeler esnasında bilimsel bilginin özellikleri ve argümantasyonun yapısına yönelik sorulardan elde edilen cevaplardan doğrudan alıntılar şu şekildedir;

“...bilimsel yöntemlerle elde edilen bilgi...” (Ö3)

“... bilimsel bilgiyi teknik bilgiden ayıran ölçütü deney ve gözlemdir...”
(Ö3)

“...birikimli olarak ilerler. Sistemli ve düzenlidir. Akla dayalıdır.” (Ö3)

“...bilimsel tartışmadır. Bir fikrimizi deliller sunarak tartışmak ya da dayanaklandırmak...” (Ö3)

“...yani deliller kullanarak savunmak...” (Ö3)

“...iyi bir delil sunarlarsa ikna olurum.” (Ö3)

“denenmiş, kanıtlanmış bilgileri elde etmesidir. Bilimsel bilgi ne kadar denense düşünceler kişiye göre bazen değişebilir...” (Ö4)

“...konuyu eleştirmekte bilimsel bilginin özelliğidir.” (Ö4)

“...bir konu hakkında tartışma, iddiayı kanıtlamak üzerinde tartışma.” (Ö4)

“...konu hakkında benim bilgimi çürüterek bir delil, kanıt gelirse ikna olurum.” (Ö4)

Tablo 3.4.’de de belirtildiği gibi öğrenci 5 ve öğrenci 6 sofistike epistemolojik inançlara sahip öğrenciler olarak tanımlanmıştır. Bu öğrencilerden yarı yapılandırılmış görüşmeler esnasında bilimsel bilginin özellikleri ve argümantasyonun yapısına yönelik sorulardan elde edilen cevaplardan doğrudan alıntılar şu şekildedir;

“Kanıtları olan bilgidir.” (Ö5)

“...gözlem ve araştırmalar yapılabilir. Bazılarında deney yapılamaz...”
(Ö5)

“...değişebilir. Teleskobun keşfi gibi birbiriyle bağlantılıdır, ilişkilidir.”
(Ö5)

“...mantıklı gelen, doğru olduğunu düşündüğüm bilgiler kullanırım.” (Ö5)

“...mantığıma uyanı seçerim, doğru bilgiye yaklaştığımı düşündüğüm.”
(Ö5)

“...bilimsel bir konuda yapılan tartışmadır.” (Ö5)

“...benim fikrimi o, onun fikrini benim çürütmem ve aynı şekilde ikimizinde kanıtlarının güçlü olduğu bilgidir.” (Ö5)

“İddiamı destekleyen fikirler olursa iyi bir argümantasyon olmuş olur.”
(Ö5)

“Kanıtlarına güvenmezsem kolay kolay ikna olmam. Benim kanıtımı çürütmeleri lazım.” (Ö5)

“...kanıtlarının güçlü olması lazım.” (Ö5)

“Bir fikri kanıtlamak için yapılan çalışmalar ile ortaya çıkan sonuçtur.” (Ö6)

“...Sınanabilir, denenebilir, kanıtları vardır, mantıklı olmalıdır ve değişebilir.” (Ö6)

“Kaynağının güvenli olması.” (Ö6)

“...en çok kabul göreni daha çok araştırırım ve mantıklı geleni seçerim.” (Ö6)

“Mantıklı yani benim aklıma yatan şey.” (Ö6)

“Bilimsel açıdan yapılan tartışmadır. Gözlem ve deneylere dayalı kanıtlarım olursa, karşı iddiaları iyi bir şekilde çürütürsem, arkadaşlarım tarafından beni destekleyecek fikirler ortaya çıkarsa, dersteği gibi.” (Ö6)

“Bana sunulan kanıtlar, o kanıtların doğru olduğunu düşünürsem. Benim kanıtlarımdan daha güçlü kanıtlar sunarsa” (Ö6)

“Benimkiyle kıyasladığımda daha akıllıca kanıtlar.” (Ö6)

Tablo 3.4.’de belirtildiği üzere Ö6 ve Ö5 yüksek epistemolojik inanca sahip öğrencilerdir. Bu öğrencilerden Ö6 yapılan görüşmeler neticesinde “Bilimsel Bilginin Özellikleri” temasında, “Test Edilebilir”, “Karmaşık Yapılı Olma”, “Veriye Dayalı Olma” ve “Akıl Yürütme” kodlarında, “Argümantasyonun Yapısı” temasında ise “Tanımlama”, “Veri Kullanma”, “Çürütücü Kullanma”, “Destekleyici Kullanma” ve “Akıl Yürütme” kodlarında görüş bildirmiştir. Bu öğrencilerden Ö5 yapılan görüşmeler neticesinde “Bilimsel Bilginin Özellikleri” temasında, “Test Edilebilir”, “Karmaşık Yapılı Olma”, “Veriye Dayalı Olma”, “Bilimsel Yöntem” ve “Akıl Yürütme” kodlarında, “Argümantasyonun Yapısı” temasında ise “Tanımlama”, “Veri Kullanma”, “İddia Ortaya Koyma”, “Çürütücü Kullanma”, “Destekleyici Kullanma” ve “Akıl Yürütme” kodlarında görüş bildirmiştir.

Tablo 3.4.’de belirtildiği üzere Ö4 ve Ö3 orta epistemolojik inanca sahip öğrencilerdir. Bu öğrencilerden Ö4 yapılan görüşmeler neticesinde “Bilimsel Bilginin Özellikleri” temasında, “Test Edilebilir”, “Veriye Dayalı Olma” ve “Akıl Yürütme” kodlarında, “Argümantasyonun Yapısı” temasında ise “Tanımlama”, “Veri Kullanma” ve “Çürütücü Kullanma” kodlarında görüş bildirmiştir. Bu öğrencilerden Ö3 yapılan görüşmeler neticesinde “Bilimsel Bilginin Özellikleri” temasında, “Karmaşık Yapılı Olma”, “Bilimsel Yöntem” ve “Akıl Yürütme”

kodlarında, “Argümantasyonun Yapısı” temasında ise “Tanımlama”, “Veri Kullanma” ve “Gerekçelendirme” kodlarında görüş bildirmiştir.

Tablo 3.4.’de belirtildiği üzere Ö2 ve Ö1 zayıf epistemolojik inanca sahip öğrencilerdir. Bu öğrencilerden Ö2 yapılan görüşmeler neticesinde “Bilimsel Bilginin Özellikleri” temasında, “Test Edilebilir”, “Veriye Dayalı Olma” ve “Bilimsel Yöntem” kodlarında, “Argümantasyonun Yapısı” temasında ise “Veri Kullanma” ve “Çürütücü Kullanma” kodlarında görüş bildirmiştir. Bu öğrencilerden Ö1 yapılan görüşmeler neticesinde “Bilimsel Bilginin Özellikleri” temasında, “Bilimsel Yöntem” ve “Akıl Yürütme” kodlarında, “Argümantasyonun Yapısı” temasında ise “Tanımlama” ve “Akıl Yürütme” kodlarında görüş bildirmiştir.



5. TARTIŞMA

Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanç ve akademik başarı düzeylerine argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin etkisi incelenmiştir. Bu bölümde de çalışmadan elde edilen bulguların tartışması yapılmıştır.

5.1 Birinci Alt Probleme Yönelik Tartışma

Araştırmanın birinci alt probleminde, argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin altıncı sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları üzerine etkisinin neler olduğu incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada 6. sınıf öğrencileri ile "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi, deney grubu ile argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile kontrol grubunda ise mevcut öğretim programına yönelik dersler işlenmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere Epistemolojik İnanç Ölçeği uygulanmıştır. Uygulama öncesi gruplara ön test olarak uygulanan Epistemolojik İnanç Ölçeğinden elde edilen veriler Mann Whitney U testine tabi tutulmuş ve grupların denk olduğu görülmüştür. Uygulama sonrası gruplara son test olarak uygulanan Epistemolojik İnanç Ölçeğinden elde edilen veriler Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Son test sonuçlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin Epistemolojik İnanç Ölçeği ön test- son test puanlarını kendi içinde incelemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Test sonucu analizinde mevcut öğretim programına yönelik derslerin kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inançları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinin Epistemolojik İnanç Ölçeği ön test- son test puanlarını kendi içinde incelemek için de Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Test sonucu analizinde argümantasyona dayalı öğretim yönteminin epistemolojik inançlar üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir.

Bu tez çalışmasından elde edilen bulgulara göre, argümantasyona dayalı öğretim yönteminin epistemolojik inançlar üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucunun şaşırtıcı olmadığı ifade edilebilir. Çünkü argümantasyona dayalı öğretim yönteminde öğrenciler bir bilim insanı gibi olaylara yaklaşımları söz konusudur. Bununla birlikte argümantasyonun, açıklamaların, modellerin ve teorilerin inşa edilmesinde merkezi bir rolü vardır (Siegel, 1995). Yani diğer bir deyişle argümantasyon, bilimsel bilginin gelişmesinde önemli bir araçtır (Erduran, 2006). Alanyazında argümantasyonun bilimsel bilginin gelişimini tetikleyen

söylemler zinciri (Cavagnetto, 2010) olarak tanımlandığı da görülmektedir. Argümantasyon, bilimsel bilginin gelişmesiyle bağlantılı olduğu kadar bilimsel bilginin yapısının anlaşılması ile de bağlantılıdır. Çünkü bilimsel bilgi, akla mantığa dayalı olma, eleştiriye açık olma özelliklerini içerir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Bu durumlar argümantasyon ile bilginin ne olduğu, nasıl edinildiği, nasıl öğretildiği, nasıl oluşturulduğu konularıyla ilgilenen epistemolojik inançların bağlantısının bir göstergesidir. Alanyazın incelendiğinde argümantasyon uygulamalarının öğrenci veya öğretmenlerin epistemolojik inançları ya da kişisel epistemolojileri ile doğrudan ilişkili olduğunu açıklayan çalışmalar bulunmaktadır (Duschl & Osborne, 2002; Nussbaum & Bendixen, 2003).

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde İşbilir (2010) çalışmasında öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulardaki yazılı argümantasyonlarını çevrimiçi tartışma ortamlarında epistemolojik inançlar ve tartışmaya eğilimleri bakımından incelemiştir. Dört hafta boyunca süren çalışmada karma yöntem kullanılmış olup 30 fen bilimleri öğretmen adayı ile çalışmıştır. Veri toplama aracı olarak epistemolojik inanç ölçeği ve tartışmaya eğilim ölçeği kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda tartışma yapılan bütün sosyobilimsel konular için yüksek düzeyde argümantasyon üretildiği belirtilmiştir. Ayrıca çevrimiçi tartışma ortamlarının argümantasyonu olumlu etkilediği belirtilmiştir. Çalışmasından elde ettiği bir diğer sonuç ise katılımcıların tartışmaya eğilimleri ile tartışma seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamasıdır. Fakat katılımcıların epistemolojik inanç düzeyleri ile tartışmaya olan eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. İşbilir'in (2010) çalışmasının örneklem grubu farklı olmakla birlikte katılımcıların epistemolojik inanç düzeyleri ile tartışmaya olan eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmış olması sonuç olarak çalışmayı destekler niteliktedir.

Boran (2014) çalışmasında argümantasyon temelli fen öğretiminin, 20 fen bilimleri öğretmen adayının bilimin doğasına ilişkin görüşleri ve epistemolojik inançları üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmasında karma desen kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak epistemolojik inanç ölçeği, anket ve görüşme formları kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda ise argümantasyon temelli fen öğretiminin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinde ve epistemolojik inançlarında gelişmeye neden olduğu sonucuna varmıştır. Çalışmanın örneklem grubu fen bilimleri öğretmen adayı olmakla birlikte, argümantasyon temelli fen

öğretiminin öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarında gelişmeye neden olduğu sonucu ile çalışmayı destekler niteliktedir.

Kaçar (2019) çalışmasında argümantasyona dayalı sorgulama yöntemi kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanç, üst biliş becerilerine ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. 64 yedinci sınıf öğrencisi ile yürüttüğü çalışmasında karma yöntem kullanmış ve veri toplama aracı olarak “Epistemolojik İnanç Ölçeği”, “Üst Biliş Beceri Ölçeği”, “Kavramsal Anlama Testi”, açık uçlu sorular, öğrenci yansıtıcı günlükleri, araştırma gözlem notları, yapılandırılmamış gözlem ve öğrenci çalışma kağıtları kullanmıştır. Çalışmasında kullandığı epistemolojik inanç ölçeği araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Çalışmasının sonucunda argümantasyona dayalı sorgulama yöntemi ile öğrencilerin epistemolojik inanç, üst biliş becerileri ve kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Argümantasyona dayalı sorgulama yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları üzerinde anlamlı bir farklılığa neden olması bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Özcan (2019), argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama, yaratıcı düşünme ve epistemolojik inançlarına olan etkisini incelemiştir. Uygulama Basınç ünitesinde 3 hafta sürmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak yaratıcı düşünme becerisi testi, basınç kavramsal ölçme aracı ve bilimsel epistemolojik inanç ölçeği kullanılmıştır. Çalışmasının sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme uygulamaları etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları üzerinde olumlu bir fark yarattığını söylenebilir. Bunlarla birlikte her üç testte de deney grubunun kontrol grubuna göre son test ortalama puanlarına bakıldığında deney grubu lehine artış olduğu gözlenmiştir. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme uygulamaları etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları üzerinde olumlu bir etkiye neden olması bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Alanyazın incelendiğinde benzer şekilde argümantasyon uygulamalarının epistemolojik inançlara olumlu etkide bulunduğuna yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Ryu ve Sandoval (2012) çalışmalarında argümantasyon odaklı uygulamaların öğrencilerin epistemolojik kriterleri kullanma yetkinliklerini geliştirdiği sonucunu tespit etmişlerdir. Çekbaş (2017), çalışmasında argümantasyon odaklı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Baytelman, Iordanou

ve Constantinou (2020) çalışmalarında üniversite öğrencilerinin epistemolojik inanç ve ön bilgilerinin, öğrencilerin oluşturduğu farklı argüman türlerinin niceliğini, niteliğini ve çeşitliliğini yordadığını göstermiştir. Rohayati vd. (2023) üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarının sonucunda, bilimsel argümantasyon eğitiminin öğrencilerin epistemolojik inançlarını ve kavramsal anlamalarını arttırmada kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Bazı çalışmalarda ise argümantasyon uygulamalarının epistemolojik inançları üzerinde anlamlı farklılığa sebep olmadığı görülmüştür (Korkmaz & Çam, 2022). Köşeler (2019) çalışmasında da benzer şekilde argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının, bilimsel epistemolojik inançlar üzerine bir etki bırakmadığı sonucunu elde etmiştir. Güler'in (2020) çalışmasında da yüksek epistemolojik inanca sahip olan öğretmen adaylarının düşük argümantasyon seviyelerine sahip oldukları görülmüştür. Gürsel (2023) sosyobilimsel konularda argümantasyona dayalı eğitimin sekizinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları açısından ise anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Yukarıda detaylı bahsedildiği üzere alanyazında argümantasyon uygulamalarının epistemolojik inançlara etkisi üzerine yapılan çalışmaların sonuçları arasında farklılıklar görülmektedir. Bu sonuçların farklılıklarının sebebi çalışmalardaki uygulama sürelerindeki farklılıklar, çalışılan örneklem gruplarındaki farklılıklar olabileceği düşünülmektedir.

5.2 İkinci Alt Probleme Yönelik Tartışma

Araştırmanın ikinci alt probleminde, argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisinin neler olduğu incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada 6. sınıf öğrencileri ile "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi, deney grubu ile argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile kontrol grubunda ise mevcut öğretim programına yönelik dersler işlenmiştir.

Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere vücudumuzdaki sistemler akademik başarı testi uygulanmıştır. Uygulama öncesi gruplara ön test olarak uygulanan vücudumuzdaki sistemler akademik başarı testinden elde edilen veriler Mann Whitney U testine tabi tutulmuş ve grupların denk olduğu görülmüştür.

Kontrol grubu öğrencilerinin vücudumuzdaki sistemler akademik başarı testinden ön test- son test puanlarını kendi içinde incelemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Test sonucu analizinde mevcut öğretim programına

yönelik derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test- son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin “Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi”nden ön test- son test puanlarını kendi içinde incelemek için de Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Test sonucu analizinde deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test- son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Uygulama öncesinde adayların “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi hakkındaki bilgi seviyeleri sadece önceki öğrenmeleriyle sınırlı olduğu için ve süreç içerisinde konu ile ilgili öğrenmeler gerçekleştirmiş olduklarından, hem deney hem de kontrol grubunun grup içi ön test- son test puanları arasında bu şekilde bir artışın olması beklenen bir durumdur.

Uygulama sonrası gruplara son test olarak uygulanan vücudumuzdaki sistemler akademik başarı testinden elde edilen veriler Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Son test sonuçlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı saptanmıştır. Buna göre “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin işlenişinde argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin, mevcut öğretim programına yönelik derslerin işlenişine göre öğrencilerin akademik başarılarında etkisi olmadığı söylenebilir.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, argümantasyon uygulamalarına yönelik yürütülen çalışmaların çeşitli örneklem gruplarındaki öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada geleneksel yönteme göre daha etkili olduğuna yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Altun, 2010; Ceylan, 2012; Deveci, 2009; Özer, 2009; Tekeli, 2009; Uluay, 2012). Bu çalışmada deney grubunda argümantasyona dayalı öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programına yönelik dersler işlenmiştir. Mevcut öğretim programı da öğrenci merkezli yaklaşıma uygun yöntem ve teknikleri içermektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamasının nedeni bu olabilir. Bir diğer neden de bu araştırmada öğrencilerin argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile ilk defa karşılaşılıyor olmaları veya bu çalışmanın altı hafta sürmesi ile öğrencilerin henüz yöntemi içselleştirememiş olmaları olabilir.

Alanyazında bu çalışmayı destekler nitelikte çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Gümrah (2013), çalışmasında bilimsel tartışma yönteminin ortaöğretim

öğrencilerinin kimyasal değişim konusundaki kavramsal anlamaları, akademik başarıları, bilimin doğası hakkındaki görüşleri, bilimsel süreç becerileri, iletişim becerileri ve argüman becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, kavramsal anlama yönünden deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bunun yanında akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve iletişim becerileri bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Cömert (2019), çalışmasında argümantasyona dayalı öğretimin 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik başarısına, bilimsel süreç becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisini öğrenme stilleri açısından incelemiştir. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri testlerinden aldıkları puanlar analiz edildiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. İşlek (2019), çalışmasında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarının katılımcıların akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklem grubu fen bilgisi öğretmen adayı olmakla birlikte, çalışmasının sonucunda deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Sarıoğlu (2022) çalışmasında, bilimsel akıl yürütme stillerine uygun geliştirilen STEM ve argümantasyon etkinlikleri ile işlenen astronomi derslerinin öğrencilerin akıl yürütme, argümantasyon becerileri, akademik başarılarına etkisini ve argüman kurma becerileri ile STEM ürün ve performanslarını incelemiştir. Çalışmanın örneklem grubu fen bilgisi öğretmen adayı olmakla birlikte, bilimsel akıl yürütme stillerine uygun geliştirilen STEM ve argümantasyon etkinlikleri ile yürütülen derslerin öğretmen adaylarının akademik başarılarında anlamlı bir gelişmeye neden olmaması sonucu ile çalışmayı destekler niteliktedir.

5.3 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt probleminde, argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin kullanılması 6. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarına ve argümantasyonun yapısına yönelik bakış açılarına nasıl etki ettiği incelenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizine tabi tutularak incelenmiş ve Tablo 4.9.'da görüldüğü üzere tablolastırılmıştır.

Tablo 3.4.'de belirtildiği gibi öğrenci 1 (Ö1) ve öğrenci 2 (Ö2) naif epistemolojik inançlara sahip olan öğrencilerdir. Bu öğrencilerden Tablo 4.9.'da

belirtildiği üzere *denenerek* (Ö2) ve *farklı sonuçları olabilen bilgi* (Ö2) ifadeleriyle “Test Edilebilir” koduna, *kanıtları olan* (Ö2) ifadesiyle “Verilere Dayalı Olma” koduna, *deney* (Ö1), *gözlem* (Ö1), *bilimsel yöntem* (Ö1), *araştırarak* (Ö2), *bilimsel yöntemler* (Ö2) ifadeleriyle “Bilimsel Yöntem” koduna, *akla dayalı* (Ö1) ifadesiyle de “Akıl Yürütme” koduna yönelik ifadeler elde edilmiştir. *Bilimsel tartışma* (Ö1) ifadesiyle “Tanımlama” koduna, *kanıt* ifadesiyle (Ö2) ve *çalışarak elde edilen bilgi* (Ö2) ifadeleriyle “Veri Kullanma” koduna, *ikna olmak* (Ö2) ifadesiyle “Çürütücü Kullanma” koduna, *mantıklı fikirler* (Ö1) ifadesiyle “Akıl Yürütme” koduna yönelik ifadeler elde edilmiştir. Bu da bize öğrenciler naif epistemolojik inançlara sahip olsalar bile bilimsel bilginin özelliklerine yönelik beklenenden nispeten daha doğru ifadelerle sahip oldukları görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşmeler öğrencilerle hemen 6 haftalık uygulamanın akabinde gerçekleştirilmiş olduğu için yeni kazanılmış bilgilere sahip olmalarının beklenenden daha nitelikli cevaplar veriyor olmalarına sebep olabileceği söylenebilir. Fakat bu öğrencilerin argümantasyonun yapısına yönelik kullandığı ifadelerin düşük olduğu söylenebilir.

Tablo 3.4.’de de belirtildiği gibi öğrenci 3 (Ö3) ve öğrenci 4 (Ö4) orta epistemolojik inançlara sahip olan öğrencilerdir. Bu öğrencilerden Tablo 4.9.’da da belirtildiği üzere *denenmiş* (Ö4) ve *değişebilir* (Ö4) ifadeleriyle “Test Edilebilir” koduna, *birikimli* (Ö3) ifadesiyle “Karmaşık Yapılı Olma” koduna, *kanıtlanmış* (Ö4) ifadesiyle “Verilere Dayalı Olma” koduna, *deney* (Ö3) *gözlem* (Ö3), *bilimsel yöntemler* (Ö3), *sistemli ve düzenli* (Ö3) ifadesiyle “Bilimsel Yöntem” koduna, *akla dayalı* (Ö3) ve *eleştirilebilir* (Ö4) ifadeleriyle “Akıl Yürütme” koduna yönelik ifadeler elde edilmiştir. *Bilimsel tartışma* (Ö3) ve *iddiayı kanıtlamak üzerinde tartışma* (Ö4) ifadesiyle “Tanımlama”, *kanıt gelmesi* (Ö4), *delil sunma* (Ö3) ve *delillerle savunma* (Ö3) ifadeleriyle “Veri Kullanma” koduna, *ikna olmak* (Ö3) (Ö4) ve *bilgimi çürütecek bir delil* (Ö4) ifadeleriyle “Çürütücü Kullanma” koduna, *dayanaklandırma* (Ö3) ifadesiyle “Gerekçelendirme” koduna yönelik ifadeler elde edilmiştir. Orta düzey epistemolojik inançlara sahip olan bu öğrenciler hem bilimsel bilginin özelliklerine yönelik hem de argümantasyonun yapısına yönelik yeterli düzeyde doğru ifadelerle sahip oldukları görülmüştür.

Tablo 3.4.’de de belirtildiği gibi öğrenci 5 (Ö5) ve öğrenci 6 (Ö6) sofistike epistemolojik inançlara sahip olan öğrencilerdir. Bu öğrencilerden Tablo 4.9.’da da belirtildiği üzere *sınanabilir* (Ö6), *denenebilir* (Ö6), *değişebilir* (Ö6) (Ö5) ifadeleriyle “Test Edilebilir” koduna, *karmaşık yapıdır* (Ö6), *ilişkilidir* (Ö5)

ifadeleriyle “Karmaşık Yapılı Olma” koduna, *kanıtları olan* (Ö5) ve *kanıtları vardır* (Ö6) ifadeleriyle “Veriye Dayalı Olma” koduna, *deney* (Ö5), *gözlem* (Ö5), *araştırma* (Ö5) ifadeleriyle “Bilimsel Yöntem” koduna, *mantıklı gelen* (Ö5), *akla dayalı* (Ö6), *kaynağının güvenli olması* (Ö6) ifadeleriyle “Akıl Yürütme” koduna yönelik ifadeler elde edilmiştir. *Bilimsel tartışma* (Ö5) (Ö6) ifadesiyle “Tanımlama” koduna, *gözlem ve deneye dayalı kanıt sunma* (Ö6) ve *güçlü kanıtlar* (Ö5) (Ö6) ifadeleriyle “Veri Kullanma” koduna, *iddiam* (Ö5) ifadesiyle “İddia Ortaya Koyma” koduna, *karşıt iddiayı çürütme* (Ö6), *onun fikrini çürütmem* (Ö5), *ikna olmak* (Ö5) ifadeleriyle “Çürütücü Kullanma” koduna, *destekleyici fikirler* (Ö6) ve *iddiamı destekleyen fikirler* (Ö5) ifadeleriyle “Destekleyici Kullanma” koduna, *akıllıca* (Ö6), *kanıtları kıyaslama* (Ö6), *mantıklı gelen* (Ö5) ifadeleriyle “Akıl Yürütme” koduna yönelik ifadeler elde edilmiştir. Sofistike epistemolojik inançlara sahip olan bu öğrenciler hem bilimsel bilginin özelliklerine yönelik hem de argümantasyonun yapısına yönelik, zayıf ve orta epistemolojik düzeydeki öğrencilerden daha fazla ifade belirttikleri görülmüştür.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda naif, orta ve sofistike gruplarındaki öğrencilerin bilimsel bilginin özelliklerine yönelik ifadelerinin iyi düzeyde olduğu söylenebilir. Argümantasyona yönelik ifadeler incelendiğinde de naif epistemolojik inanca sahip olan öğrencilerin orta ve yüksek epistemolojik inanca sahip olan öğrencilere göre nispeten daha az bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Orta ve yüksek epistemolojik inanca sahip olan öğrencilerin ise iyi düzeyde bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin 6 haftalık uygulamanın hemen akabinde gerçekleştirilmiş olmasından dolayı, öğrencilerin yeni kazanılmış bilgilere sahip olmalarının, iyi nitelikte cevaplar veriyor olmalarına sebep olabileceği söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde argümantasyon uygulamalarının çeşitli değişkenler üzerine etkisinin incelendiği pek çok çalışmada yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen sonuçların nicel verileri desteklediği görülmüştür (Çınar, 2013; Küçüköner, 2018).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada elde edilen bulguların analiz edilmesiyle ulaşılan sonuçlar bu bölümde sunulmuştur.

Araştırmanın birinci alt probleminde, argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin altıncı sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları üzerine etkisinin neler olduğu incelenmeye çalışılmıştır. Analizler sonucunda öğrencilerin epistemolojik inançlarının deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu farklılığın oluşma nedeni olarak argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin, öğrencilerin argümanlarını sınıf ortamında savunmalarının olduğu düşünülmektedir. Argümantasyon sürecine aktif olarak katılan öğrencilerin argüman oluşturmaları, iddialarını kanıt ve gerekçelerle desteklemeleri, karşıt iddiayı çürütmeleri vb. faaliyetler ile epistemolojik inançlarının boyutları yakından ilişkilidir.

Araştırmanın ikinci alt probleminde, argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisinin ne olduğu incelenmeye çalışılmıştır. Analizler sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının deney grubu ve kontrol grubu üzerine anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Alanyazına baktığımızda argümantasyon yönteminin akademik başarıya etkisinin incelendiği çalışmalarda akademik başarının arttığına yönelik sonuçlar bulunmaktadır (Deveci, 2009; Özer, 2009; Uluay, 2012). Fakat bu çalışmalar incelendiğinde kontrol gruplarında geleneksel yöntemle ders işlendiği görülmektedir. Fakat bu çalışmanın kontrol grubunda yapılandırıcı yaklaşıma göre hazırlanmış ders işlenmiştir. Argümantasyon da yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir yöntemdir (MEB, 2018). Bu nedenle gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiş olabilir. Bir diğer neden de bu araştırmada öğrencilerin argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile ilk defa karşılaşılıyor olmaları veya bu çalışmanın altı hafta sürmesi ile öğrencilerin henüz yöntemi içselleştirememiş olmaları olabilir.

Araştırmanın üçüncü alt probleminde, argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin kullanılması 6. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarına ve argümantasyonun yapısına yönelik bakış açılarına nasıl etki ettiği incelenmeye çalışılmıştır. Yapılan analizler sonucunda naif seviyedeki öğrenciler bilimsel bilginin yapısına yönelik beklenenden nispeten daha doğru ifadelerde

bulunmuşlardır. Bunula birlikte genel olarak öğrenciler nicel verilerden elde edilen epistemolojik inanç düzeylerine uygun beklendik yönde ifadelerde bulunmuşlardır.

Aşağıda çalışmadan elde edilen bulgular ve sonuçlardan yola çıkarak araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur:

1. Bu çalışmada argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi süreci altı hafta ile sınırlı kalmıştır. Uygulama süresinin daha uzun olması veya boylamsal olarak gerçekleştirilmesi argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin etkililiği açısından farklı bulgulara ulaşılmasını sağlayabilir.

2. Yapılacak çalışmalarda argümantasyonun uygulanmasına yönelik sıklıkla kullanılan tekniklerin çeşitlerine (ifadeler tablosu, karikatürlerle yarışan teoriler: tahmin et-gözlemle-açıkla, argüman oluşturma, kanıt değerlendirme, model oluşturma, argümanları değerlendirme, deney tasarlama ve deney raporu) yer verilmesinin belirli değişkenler üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar yapılabilir.

3. Argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi bu çalışmada, tartışma ortamı oluşturulmaya sosyobilimsel konulara göre nispeten daha az yatkın bir konu olan vücudumuzdaki sistemler ünitesi ile gerçekleştirilmiştir. Farklı sınıf seviyelerinde ve farklı konu düzeylerinde çalışmalar arttırılabilir. Çalışma grubu ve farklı konu çeşitlerine genişletilirse yöntemin etkililiği hakkında daha geniş bir genelleme yapılabilme imkanı oluşturabilir.

4. Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin farklı bağımlı değişkenler üzerinde etkisinin incelendiği çalışmalar yapılabilir.

5. Argümantasyona dayalı öğretim yöntemi farklı disiplinlerde ve farklı çeşitlilikte (argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamaları, teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları vb.) uygulanma düzeyi arttırılabilir.

7. KAYNAKÇA

Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.

- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S. & Bilgin, A. (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 730-749.
- Açar-Erilmez, B. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının genel biyoloji laboratuvarı dersinde kullanılması*. Marmara Üniversitesi.
- Ağgöl, Ö. (2016). Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin öğretiminde okuma-yazma-uygulama yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, epistemolojik tutumları ve okuduğunu anlamaları üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi.
- Akbal, G. (2020). 6.sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanç, epistemik duygu ve bilimsel tartışmaya yatkınlıkları arasındaki ilişkilerinin incelenmesi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Akpınar, Y., Ardaç, D. & Amuce, N. E. (2015). Computer versus computer and human support in an argumentation-based science learning environment. *Journal of Online Learning Research*, 1(2), 137-161.
- Aksan, N. & Sözer, A. (2007). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 31-50.
- Aktamış, H. (Ed.). (2017). *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon* (1. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aktamış, H. & Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136 - 172.
- Aktamış, H. & Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58). <https://doi.org/10.17755/esosder.258827>
- Aktan, S. (2012). Öğrencilerin akademik başarıları, öz düzenleme becerisi, motivasyonu ve öğretmenlerin öğretim stilleri arasındaki ilişki. Balıkesir Üniversitesi.
- Aktaş, H. H. (2022). Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının biyoloji dersi "enzimler" konusundaki akademik başarı ve tutumlarına etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 15(1), 13-33.
- Altun, E. (2010). Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi. Gazi Üniversitesi.
- Altun, E. & Özsevgeç, T. (2016). 2005-2015 Yılları arasında argümantasyon üzerine yapılan lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 4(2), 141-154.
- Anagün, Ş. S. & Kardaş-İşler, N. (2014). Argümantasyon odaklı öğretim. In Ş. S. Anagün & N. Duban (Eds.), *Fen Bilimleri Öğretimi*. pp.195-220. Anı Yayıncılık.
- Apaydın, Z. & Kandemir, M. A. (2018). İlkokulda sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde argümantasyon yöntemi kullanımına ilişkin görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 6(11), 106-122. <http://dx.doi.org/10.18009/jcer.387033>

- Araz, H. (2019). *Jigsaw ve birlikte soralım birlikte öğrenelim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve duyuşsal gelişimlerine etkisi*. Atatürk Üniversitesi.
- Arslan, G. (2022). *Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisinin incelenmesi*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Aslan, S. (2016). Argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamaları: Bilimsel süreç becerilerine ve laboratuvar dersine yönelik tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(4), 762-777. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016015700>
- Asterhan, C. S. C. & Schwarz, B. B. (2009). Transformation of robust misconceptions through peer argumentation. In B. B. Schwarz, T. Dreyfuss, & R. Hershkowitz (Eds.), *Guided transformation of knowledge in classroom* (pp. 159-172). New York, NY: Routledge.
- Aşut, N. (2013). *Üstün yetenekli öğrencilerin epistemolojik inançlarının fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyi ve fen başarısıyla ilişkisi*. İnönü Üniversitesi.
- Aydın, M. & Geçici, M. E. (2017). 6. Sınıf Öğrencilerinin Epistemolojik İnançlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 213-229.
- Aydın-Ceran, S. (2021). Öğretim yöntemlerine dayanan fen eğitimi araştırmalarında güncel eğilimler: İlkokul düzeyinde bir analiz. *Journal of Individual Differences in Education*, 3(2), 113-131. <http://dx.doi.org/10.47156/jide.1026165>
- Aydın, Ö. & Kaptan, F. (2014). 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. <http://dx.doi.org/10.12973/jesr.2014.42.10>
- Aydın-Şengüleç, Ö., Bahçivan, E. & Azar, A. (2017). Argümantasyonun elektrikteki kavramsal anlama üzerine etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 207-233.
- Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin fene yönelik akademik başarı, motivasyon, ilgi ve tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Sakarya Üniversitesi.
- Aydoğdu-Demir, H. & Turan, İ. (2022). Sosyal bilgiler öğretiminde argümantasyon uygulamaları. *Uluslararası Toplumsal Bilimler Dergisi*, 6(3), 426-465. <http://dx.doi.org/10.30830/tobider.sayi.12.20>
- Aymen-Peker, E., Apaydin, Z. & Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Aypay, A. (2011). Epistemolojik inançlar ölçeğinin Türkiye uyarlaması ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 1-15.
- Ayvaci, H. & Özbek, D. (2015). Fen teknoloji toplum dersi kapsamında yapılan uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası algılarına etkisi. *Hayef Journal of Education*, 12(1), 93-108.
- Ayyıldız, P. (2019). *Eğitim yönetimi öğretim elemanlarının alanın bilgisine dair epistemik inançları*. Hacettepe Üniversitesi.
- Bağ, H. & Çalık, M. (2017). İlköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 281 - 303. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6845>

- Bahçivan, E. (2017). Eğitim Bilimlerinde Epistemoloji Araştırmaları: Düne, Bugüne ve Gelecek Perspektiflere Eleştirel Bakış. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 760-772. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.301121>
- Bahçivan, E., Gürer, M.D., Yavuzalp, N. & Akayoğlu, S. (2019). Investigating the relations among pre-service teachers' teaching/learning beliefs and educational technology integration competencies: A structural equation modeling study. *Journal of Science Education and Technology*, 28(5), 579-588.
- Balcı, C. (2015). 8.sınıf öğrencilerinin "hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Balcı, E. & Benzer, S. (2020). Lisansüstü öğrencilerin argümantasyon konusundaki görüşleri. *Online Science Education Journal*, 5(1), 9-20.
- Ball, W. J. (1994). Using virgil to analyse public policy arguments: a system based on Toulmin's informal logic. *Social Science Computer Review*, 12(1), 26- 37.
- Baltacı, S. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki (GDO'lu besinler) öğretim öz yeterlilikleri ve bu yeterliliklerin epistemolojik inançlar ile ilişkileri*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Başbay, M. (2013). Epistemolojik inancın eleştirel düşünme ve üstbiliş ile ilişkisinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 249-262.
- Başerler, D. (2017). Bir düşünme türü olarak mantıksal düşünme. *The Journal of Academic Social Sciences*, 5(41), 433-442. <https://doi.org/10.16992/ASOS.12011>
- Baxter-Magolda, M. B. (1992). *Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students' intellectual development*. San Francisco: Jossey Bass.
- Baxter-Magolda, M. B. (2004). Evolution of a constructivist conceptualization of epistemological reflection. *Educational Psychologist*, 39(1), 31-42.
- Baytelman, A., Iordanou, K. & Constantinou, C. P. (2020). Epistemic beliefs and prior knowledge as predictors of the construction of different types of arguments on socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(8), 1199-1227. <https://doi.org/10.1002/tea.21627>
- Belenky, M. F., Clinchy, B. M., Goldberger, N. R., & Tarule, J. M. (1986). *Women's ways of knowing: the development of self, voice and mind*. Basic Books, USA.
- Belet, Ş. D. & Güven, M. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançlarının ve bilişüstü stratejilerinin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(1), 31-57.
- Benarroch, A. & John Jairo Briceño-Martínez, J. J. (2023). How university professors foster argumentation in their teaching processes and how their students respond. A case study. *Teacher Development*, 27(2). <https://doi.org/10.1080/13664530.2023.2223186>
- Bendixen, L., Dunkle, M. & Schraw, G. (1994). Epistemological beliefs and reflective judgment. *Psychological Reports*, 75(3), 1595-1600. <https://doi.org/10.2466/pr0.1994.75.3f.1595>
- Bendixen, L.D. & Rule, D.C. (2004). An integrative approach to personal epistemology: A guiding model. *Educational Psychologist*, 39(1), 69-80. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3901_7
- Bıçer, Y. G. (2019). *Okul yöneticilerinin epistemolojik inançları ile politik becerileri arasındaki ilişki*. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi.
- Bilal, E. (2010). *Elektrik konusunun modelleme yoluyla öğretiminin kavramsal anlama, akademik başarı ve epistemolojik inançlara etkisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi.

- Bilasa, P. & Taşpınar, M. (2018). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve tartışmaya isteklerine olan etkisi: Gazi üniversitesi örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 555-577.
- Blair, J. A. (2012). *Groundwork in the theory of argumentation*. 1. Publication. New York: Springer.
- Boran, G. H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi*. Pamukkale Üniversitesi.
- Bricker, L.A. & Bell, P. (2008). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 92(3), 473-498. <https://doi.org/10.1002/sce.20278>
- Brownlee, J. (2001). Epistemological beliefs in pre-service teacher education students. *Higher Education Research & Development*, 20(3), 281-291. <https://doi.org/10.1080/07294360120108377>
- Brownlee, J. (2004). Teacher education students' epistemological beliefs: Developing a relational model of teaching. *Research in Education*, 72(1), 1-17. <https://doi.org/10.7227/RIE.72.1>
- Buber, A. & Coban, G. U. (2017). The effects of learning activities based on argumentation on conceptual understanding of 7th graders about "force and motion" unit and establishing thinking friendly classroom Environment. *European Journal of Educational Research*, 6(3), 367-384. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.6.3.367>
- Buehl, M. M., Alexander, P. A., & Murphy, P. K. (2002). Beliefs about schooled knowledge: domain specific or domain general? *Contemporary Educational Psychology*, 27(3), 415-449. <https://doi.org/10.1006/ceps.2001.1103>
- Büyükeksi, C., Aydın-Şengüleç, Ö., Bahçivan, E. & Yavuz, S. (2017). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının argümantasyon yoluyla kimyadaki kavramsal anlamalarının geliştirilmesi üzerine deneysel bir çalışma. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 224-235.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (7. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Deneysel desenler: öntest-sontest kontrol grubu desen ve veri analizi* (5. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (26. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Cavagnetto, A. R. (2010). Argument to foster scientific literacy: A review of argument interventions in K-12 science contexts. *Review of Educational Research*, 80(3), 336-371. <https://doi.org/10.3102/0034654310376953>
- Cenk, A. G. & Ercan-Yalman, F. (2023). Fen bilimleri öğretmen adaylarının farklı sosyobilimsel konularda argümantasyon formları ve ikilem kartları aracılığıyla tartışma becerilerinin belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (57) 1234-1255 <https://doi.org/10.53444/deubefd.1258239>
- Cevizci, A. (2018). *Bilgi felsefesi*. 4.Baskı. Say Yayınları
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Gazi Üniversitesi.
- Chan, K-W. & Elliott, R. G. (2000). Exploratory study of epistemological beliefs to hong kong teacher education students: resolving conceptual and empirical issues. *Asia Pasific Journal of Teacher Education*, 28(3), 225-234. <https://doi.org/10.1080/713650691>
- Chinn, C. & Clark, D. (2013). Learning through collaborative argumentation. In C. E. Hmelo-Silver, C. A. Chinn, C. K. K. Chan & A. M. O'Donnell (Eds.) *The international handbook of collaborative learning* (pp. 314-332). Routledge.

- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri*. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Cirit-Gül, A. (2023). *Argümantatif sınıf dışı eğitim etkinlikleri ile öğrencilerin başarılarının, argümantasyon becerilerinin ve çevre tutumlarının değerlendirilmesi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Conley, A. M., Pintrich, P. R., Vekiri, I. & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29(2), 186-204. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2004.01.004>
- Cömert, H. (2019). *Argümantasyona dayalı öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin öğrenme stilleri açısından incelenmesi: Asitler ve bazlar konusu*. Marmara Üniversitesi.
- Creswell, J. W. (2021). *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş* (3. Baskı). (Çev. Ed. M. Sözbilir), Pegem Akademi.
- Creswell, J. W. & Plano-Clark, V. L. (2007). Understanding mixed methods research. In J. Creswell (Ed.), *Designing and conducting mixed methods research* (pp. 1-19). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cross, D. R. & Paris, S. G. (1988). Developmental and instructional analyses of children's metacognition and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 131-142. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.2.131>
- Çekbaş, Y. (2017). *Argümantasyon tabanlı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına, sözde-bilim ve epistemolojik inançlarına etkisinin değerlendirilmesi*. Pamukkale Üniversitesi.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (7. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, P. S. (2009). *Kavramsal değişim yaklaşımının gazlar konusunu anlamaya etkisi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Çetin, P. S. (2014). Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 32(1). <https://doi.org/10.1080/02635143.2013.850071>
- Çetin, P. S., Kutluca, A. Y. & Kaya, E. (2014). Öğrencilerin Argümantasyon Kalitelerinin İncelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 56-66.
- Çetinkaya, E. & Taşar, M. F. (2018). Fen bilimleri eğitimi alanında türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 353-381.
- Çevik, A. (2019). *Fen bilimleri dersinde kullanılan bellek destekleyici stratejilerin akademik başarı ve kalıcılığa etkisinin araştırılması*. Erciyes Üniversitesi.
- Deboer, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Demir, F. B. (2017). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı eğitim sürecine göre argüman düzeylerinin belirlenmesi*. Kastamanu Üniversitesi.
- Demir, S. & Akınoğlu, O. (2010). Epistemolojik inanışlar ve öğretme öğrenme süreçleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(32), 75-93.
- Demirbağ, M. & Günel, M. (2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 373-392. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.1.1632>

- Demirel, R. (2016). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- Deprem, S. T. T., Çakıroğlu, J., Öztekin, C. & Kınır, S. (2023). Effectiveness of argument-based inquiry approach on grade 8 students' science content achievement, metacognition, and epistemological beliefs. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(4), 1079-2023. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10299-x>
- Deryakulu, D. (2020). Epistemolojik İnançlar. In Y. Kuzgun ve D. Deryakulu (Eds.), *Eğitimde Bireysel Farklılıklar*. Nobel Yayıncılık.
- Deryakulu, D. & Büyüköztürk, Ş. (2005). Epistemolojik inanç ölçeğinin faktör yapısının yeniden incelenmesi: cinsiyet ve öğrenim görülen program türüne göre epistemolojik inançların karşılaştırılması. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18, 57- 70.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Marmara Üniversitesi.
- Deveci, İ. & Konuş, F. Z. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenmeye yönelik bilgi ve deneyimleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 454-475. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.52925-604255>
- Dewey, J. (1996). *Demokrasi ve Eğitim*. (Çev. M.S. Otaran). Başarı Yayınları.
- Doğru, S. (2016). *Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışma istekliliklerine olan etkisi*. Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Doğru-Oral, S. & Bozkurt, O. (2021). Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(58), 624-644.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Scott, P., & Mortimer, E. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5-12. <https://doi.org/10.2307/1176933>
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)
- Durmaz, S. (2017). *8. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki bilgilerinin epistemolojik inançlar açısından incelenmesi*. Ahi Evran Üniversitesi.
- Duschl, R. A., Ellenbogen, K. & Erduran, S. (1999). Promoting argumentation in middle school science classrooms: A project sepiia evaluation. *A paper presented at The Annual Meeting of the National Association of Reserch in Science Teaching*, 28-31.
- Duschl, R. & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse. *Studies in Science Education*, 38, 39-72. <https://doi.org/10.1080/03057260208560187>
- Eğrikaya, E. (2023). *Yaratıcı drama ve argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin bilinçli tüketici başarılarına ve sürdürülebilir tüketim davranışlarına etkisi*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Elder, A. D. (1999). *An exploration of fifth-grade students' epistemological beliefs in science and an investigation of their relation to science learning*. University of Michigan.
- Erduran, S. (2006). Promoting ideas, evidence and argument in initial science teacher training. *School Science Review*, 87(321), 45-50.

- Erduran, S. (2008). Methodological foundations in the study of argumentation in science classrooms. In S. Erduran ve M. P. Jimenez-Alexandre (Eds.), *Argumentation in Science Education-Perspectives from Classroom-Based Research*. (pp. 47-69).
- Erduran, S., Ardac, D. & Yakmaci-Güzel, B. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-14. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75442>
- 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. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Ekici, M. (2018). *Mobil teknoloji tabanlı öğrenme uygulamalarının bilimsel düşünme süreci üzerine etkisinin incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi.
- Eroğlu, E. & Yildirim, H. İ. (2020). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 42-68. <https://doi.org/10.30855/gjes.2020.06.01.003>
- Evcim, İ. (2010). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, fen kazanımlarını günlük yaşamlarında kullanabilme düzeyleri ve akademik başarıları arasındaki ilişki*. Marmara Üniversitesi.
- Evcim, İ., Turgut, H., & Şahin, F. (2011). İlköğretim öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, günlük yaşam problemlerini çözebilme ve akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişki. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3), 1199-1220.
- Eymur, G. & Çetin, P. S. (2017). Argümantasyon tabanlı sorgulayıcı araştırma yönteminin öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inancına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 36-50. <https://doi.org/10.17556/erziefd.315852>
- Feucht, F. C., Brownlee, J. L. & Schraw, G. (2017). Moving beyond reflection: reflexivity and epistemic cognition in teaching and teacher education. *Educational Psychologist*, 52(4), 234-241. <https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1350180>
- Fırat, M. (2014). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretiminde iki farklı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve epistemolojik tutumları üzerine etkisi*. Atatürk Üniversitesi.
- Genco, B., Güzel, M., Yılmaz, D. M. & Karakurt, M. (2023). Türkiye’de argümantasyona dayalı öğrenme konusu ile ilgili yapılan akademik çalışmaların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS)*, 14(51), 27-35. <http://dx.doi.org/10.35826/ijoess.3261>
- Giere, R. N. (1991). *Understanding Scientific Reasoning* (3rd Ed.). Holt, Rinehart, and Winston.
- Gott, R. & Duggan, S. (2007). A framework for practical work in science and scientific literacy through argumentation. *Research in Science*, 25(3), 271-291. <https://doi.org/10.1080/02635140701535000>
- Gök, G. (2014). *The effect of 7E learning cycle instruction on 6th grade students' conceptual understanding of human body systems, self-regulation, scientific epistemological beliefs, and science process skills*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Güler, A., Halıcıoğlu, M.B. & Taşkın, S. (2015). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma* (2. basım). Seçkin Yayıncılık.
- Güler-Gürses, F. (2023). *Sosyobilimsel konularda argümantasyona dayalı eğitimin bilimin doğası, epistemolojik inançlar, bilimsel süreç becerileri ve kavram yanılgılarına etkisi*. İstanbul Üniversitesi.

- Güler, Z. (2020). *Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve bazı sosyobilimsel konulardaki yazılı argümantasyon becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Balıkesir Üniversitesi.
- Gülev, D. (2015). *Biyoloji öğretmen adaylarının öğretmen öz yeterlik inançları, akademik öz yeterlik inançları, öğrenme stratejileri ve epistemolojik inanç düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi.
- Gülseven, E. (2020). *Argümantasyon temelli FeTeMM eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesine yönelik akademik başarılarına, tutumlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Gümrah, A. (2013). *Bilimsel tartışma yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin kimyasal değişimler konusunu anlamaları, bilimin doğası hakkındaki görüşleri, bilimsel süreç, iletişim ve argüman becerileri üzerine etkisi*. Marmara Üniversitesi.
- Günel, M., Kingır, S. & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Güner, Ö. (2023). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin 21. yüzyıl yeterliliklerine, yansitici düşünme becerilerine ve argümantasyon algılarına etkisinin incelenmesi*. Giresun Üniversitesi.
- Güven M., Çiray-Özkara, F. & Özkara G. (2016). Türkiye’de fen eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmeyle ilgili çalışmaların incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science*, 4(36), 1-13 <https://doi.org/10.16992/ASOS.11662>
- Hafizoğlu, A. & Bahar, M. (2020). Türkiye’de 2009-2019 yılları arasında yayımlanan ilkök ve ortaokul düzeyinde fen eğitiminde argümantasyon konulu lisansüstü tezlerin değerlendirilmesi. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 155-175.
- Hiğde, E. & Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Durum çalışması. *İlköğretim Online*, 16(1), 89-113. <http://dx.doi.org/10.17051/io.2017.79802>
- Hofer, B.K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378-405. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1026>
- Hofer, B.K. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and teaching. *Journal of Educational Psychology Review*, 13(4), 353-383. <https://doi.org/10.1023/A:1011965830686>
- Hofer, B. K. (2002). Personal epistemology as a psychological and educational construct: An introduction. In B. K. Hofer, & P. Pintrich (Eds.), *Personal Epistemology* (pp. 3-14). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140. <https://doi.org/10.3102/00346543067001088>
- Huang, K., Ge, X. & Eseryel, D. (2017). Metaconceptually-enhanced simulation-based inquiry: effects on eighth grade students’ conceptual change and science epistemic beliefs. *Educational Technology Research and Development*, 65(1), 75-100. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9462-5>
- Jordanou, K. (2016). Developing epistemological understanding in scientific and social domains through argumentation. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 30(2-3), 109-119. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000172>
- İnam, A. & Güven, S. (2019). Argümantasyon Yönteminin Kullanıldığı Deneysel Çalışmaların Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 5(1), 155-173. <https://doi.org/10.34137/jilses.584642>

- İslıcık, T. (2012). *Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının bilimsel epistemolojik inançlara etkisi*. Gazi Üniversitesi.
- İşbilir, E. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki bilimsel tartışma niteliklerinin epistemik inançlar ve tartışmaya eğilimleri açısından incelenmesi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- İşlek, M. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımlarının incelenmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B. & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 41-47.
- Jehng, J. J., Johnson, S. D. & Anderson R. C. (1993). Schooling and students' epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 23-35. <https://doi.org/10.1006/ceps.1993.1004>
- Jimenez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: an overview. In S. Erduran & M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (ss.3-28), Netherland: Springer.
- Johnson, R. H. (1996). *The Rise of Informal Logic*. Vale Press.
- Jonassen, D. H. (1994). Towards a Constructivist Design Model. *Educational Technology*, 34(4), 34-37.
- Lazarou, D. (2009). Learning to tap: An effort to scaffold students' argumentation in science. In G. Cakmakci & M. F. Taşar (Eds.) *Contemporary Science Education Research: Scientific Literacy and Social Aspects of Science* (pp: 43-50), Pegem Akademi.
- Memiş, E. K. (2017). Türkiye’de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: bir meta-sentez çalışması. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 47-65. <https://doi.org/10.30703/cije.321436>
- Kabataş-Memiş, E. (2014). Elementary students' ideas about on implementation of argumentation based science learning approach. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 400-418.
- Kaçar, S. (2019). *Fen bilimleri öğretiminde argümantasyona dayalı sorgulama yöntemi kullanımının öğrencilerin epistemolojik inançlarına, üst biliş becerilerine ve kavramsal anlama düzeylerine etkilerinin araştırılması*. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Kaçar, S. & Balım, A. (2021). Secondary school students' views about the use of argument-driven inquiry in the science courses. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 12(1), 56-101. <https://doi.org/10.17569/tojq.796913>
- Kandemir, S. N. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançlarının eleştirel düşünme eğilimleri ile akademik özyeterlilikleri üzerindeki etkisi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Kara, S., Yılmaz, S., & Kınır, S. (2020). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon kalite düzeylerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1253-1267. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3785>
- Karagöz, Y. (2010). Nonparametrik tekniklerin güç ve etkinlikleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(33), 18-40.
- Karakaş, H. & Sarıkaya, R. (2020). Çevre-enerji konularına yönelik gerçekleştirilen argümantasyon temelli öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının argüman oluşturmalarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 346-373. <https://doi.org/10.9779/pauefd.524850>
- Karakaş, H. (2022). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 1-9.

- Karaman, C. (2019). *Sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisinin incelenmesi*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (22. Basım). Nobel Yayınları.
- Karışan, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Kavcı, G. (2023). *Argümantasyon destekli stem etkinliklerinin ilkök öğrencilerinin stem tutum, eleştirel düşünme ve temel becerileri üzerine etkisi*. Giresun Üniversitesi.
- Kaynar, D. (2007). *The effect of 5E learning cycle approach on sixth grade students' understanding of cell concept, attitude toward science and scientific epistemological beliefs*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Kaynar, D., Tekkaya, C. & Çakıroğlu, J. (2009). Effectiveness of 5E learning cycle instruction on students' achievement in cell concept and scientific epistemological beliefs. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(37), 96-105.
- Kaymak, E. (2010). *Öğrencilerin epistemolojik inanış düzeyleri ile fiziğe ait kavramsal değişimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi.
- Keçeci, G., Yıldırım, P. & Kırbag Zengin, F. (2019). Sistemler Akademik Başarı Testi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 3(1), 96-114. <https://doi.org/10.32960/uead.514188>
- 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. <https://doi.org/10.1002/sce.10024>
- Kenyon, L. & Reiser, B. J. (2006, April). A functional approach to nature of science: Using epistemological understandings to construct and evaluate explanations. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association (AERA)*, San Francisco, CA.
- Keskin, Ö. G. (2019). *Araştırma sorgulama yoluyla öğrenmenin öğrencinin fizik dersindeki akademik başarısı ve epistemolojik inançları üzerine etkisi*. Marmara Üniversitesi.
- Kılıç, A. (2022). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin argümantasyon temelli sosyal bilgiler öğretimine inanç ve deneyimleri*. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Kızılkılı, G. (2016). *Bilimsel epistemolojik inançlar, TEOG sınavına ilişkin tutumlar ve TEOG başarısı arasındaki ilişkilerin analizi*. Gaziantep Üniversitesi.
- Kızılkapan, O. (2019). *Epistemolojik olarak zenginleştirilmiş argümantasyon yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarılarına ve epistemolojik inançlarına etkisi*. Erciyes Üniversitesi.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgement: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. Jossey-Bass Publishers.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (2004). Reflective judgment: theory and research on the development of epistemic assumptions through adulthood. *Educational Psychologist*, 39(1), 5-18. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3901_2
- Koch, A. & Eckstein, S. G. (1995). Skills needed for reading comprehension of physics texts and their relation to problem solving ability. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 613–628. <https://doi.org/10.1002/tea.3660320607>

- Koç-Dudak, Ö. & Yavuz, S. (2023). Fen eğitimi alanında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımı ile ilgili araştırmalar üzerine bir içerik analizi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 8(1), 1-18. <https://doi.org/10.47214/adeder.1193961>
- Korkmaz, H. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Korkmaz, S. (2020). *Teknoloji destekli argümantasyon tabanlı öğretimin öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz değerlendirmelerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi*. Kastamonu Üniversitesi.
- Korkmaz, S. & Biber, A. Ç. (2022). Matematik öğretmen adaylarının teknoloji destekli argümantasyon tabanlı öğretim uygulamasıyla ilgili görüşleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 545-558. <https://doi.org/10.33437/ksusb.854263>
- Korkmaz, H. & Çam, A. (2022). The effect of argumentation on seventh grade students' scientific epistemological beliefs and 21st century skills. *International journal of progressive education*, 18(5), 178-192. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2022.467.11>
- Köseler, C. (2019). *Argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına yönelik görüşleri ve bilimsel epistemolojik inançları üzerine etkisi*. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. & Budak, E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi İle İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 229-269). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ku, K. Y. L., Lai, E. C. M. & Hau, K. T. (2014). Epistemological beliefs and the effect of authority on argument-counterargument integration: An experiment. *Thinking Skills and Creativity*, 13, 67-79. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2014.03.004>
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (2005). *Education for thinking*. Harvard University Press.
- Kuhn, D. & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), 1245-1260.
- Kuhn, D., Wang, Y. & Li, H. (2010). Why argue? Developing understanding of the purposes and values of argumentative discourse. *Discourse Processes*, 48(1), 26-49. <https://doi.org/10.1080/01638531003653344>
- Kurt, F. (2009). *Cinsiyetin, sınıf seviyesinin, eğitim gördükleri alanların, öğrencilerin epistemolojik inançları üzerindeki etkisi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Kurtuldu, B. (2019). Douglas Walton'ın Argüman Biçimleri Yaklaşım. *Felsefe Arkivi*, 51, 161-78. <https://doi.org/10.26650/arcp2019-5111>
- Kutluca, A. Y. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Kastamonu Üniversitesi.
- Kutluca, A. Y. & Aydın, A. (2017). Argümantasyon ile bilimin doğası arasındaki ilişkiye yönelik araştırma eğilimlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 51-71. <https://doi.org/10.17556/erzief.299896>
- Küçük, O. (2017). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarının geliştirilmesinde yazma etkinliklerinin kullanılması*. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.

- Küçüköner, Y. (2018). *Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin ve bu metinlere dayalı animasyonların 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularını anlamalarına etkisi*. Gazi Üniversitesi.
- Küçük-Demir, B. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Atatürk Üniversitesi.
- Kül, T. (2019). *Argümantasyon tabanlı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Kürşad, M. Ş. (2015). Bilimsel araştırmaya yönelik tutum ve epistemolojik inanç arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 217-246. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2015.15.2-5000161321>
- 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, <https://doi.org/10.1080/0950069032000052117>
- Lecourt, D. (2013). *Bilim Felsefesi*. (Çev. I. Erdüren). Dost Yayınevi. s.15.
- Leeman, R. W. (1987). *Taking Perspectives: Teaching Critical Thinking in The Argumentation Course*. Paper presented at the Annual Meeting of the Speech Communication Association, Boston, 5-8.
- Lin, F., & Chan, C. K. (2018). Promoting elementary students' epistemology of science through computer-supported knowledge-building discourse and epistemic reflection. *International Journal of Science Education*, 40(6), 668-687. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1435923>
- Loui, R. P. (2006). A citation-based reflection on Toulmin and argument. In D. Hitchcock & B. Verheij (Eds.), *Arguing on the Toulmin Model* (s. 31-38). The Netherlands: Springer.
- Mallı, S. (2019). *Türkiye'de fen eğitiminde argümantasyon alanında son on yılda yapılan akademik yayınların betimsel analiz yöntemiyle incelenmesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Marni, S., Suyono, Roekhan, & Harsiati, T. (2019). Critical thinking patterns of first-year students in argumentative essay. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 683-697. <https://doi.org/10.17478/jegys.605324>
- McNeill, K. L. & Krajcik, J. (2007). Middle school students' use of appropriate and inappropriate evidence in writing scientific explanations. In M. C. Lovett & P. Shah (Eds), *Thinking with Data* (233-265). Lawrence Erlbaum Associates.
- McNeill, K. L. & Krajcik, J. (2009). Synergy between teacher practices and curricular scaffolds to support students in using domain specific and domain general knowledge in writing arguments to explain phenomena. *The Journal of the Learning Sciences*, 18(3), 416-460. <https://doi.org/10.1080/10508400903013488>
- McNeill, K. L. & Krajcik, J. (2011). *Supporting grade 5-8 students in constructing explanations in science: The claim, evidence and reasoning framework for talk and writing*. Pearson Allyn & Bacon.
- McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J. & Marx, R. W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 153 – 191. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1502_1
- Meral, M. & Çolak, E. (2009). Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 129-146.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. 14 Nisan 2020 tarihinde Erişim Adresi <http://mufredat.meb.gov.tr> adresinden erişilmiştir.

- Muis, K. R. (2004). Personal epistemology and mathematics: A critical review and synthesis of research. *Review of Educational Research*, 74(3), 317-377. <https://doi.org/10.3102/00346543074003317>
- Muis, K. R. (2007). The role of epistemic beliefs in self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 42, 173-190. <https://doi.org/10.1080/00461520701416306>
- Namdar, B. & Salih, E. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji destekli argümantasyona yönelik görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1384-1410. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.31178-338837>
- Naylor, S., Downing, B. & Keogh, B. (2001). An empirical study of argumentation in primary science, using concept cartoons as the stimulus. *3rd Conference of the European Science Education Research Association Conference*, Thessaloniki, Yunanistan.
- Nazila, L., Rosidin, U., Distrik, W., Herlina, K. & Hasnunidah, N. (2019). The effect of applying argument driven inquiry models to the critical thinking skills of students based on gender differences. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 8(1), 36-50. <http://dx.doi.org/10.24235/sc.educatia.v8i1.4145>
- Niyazi, Ö. (2023). *E-argümantasyon yazılımını kullanan fen bilgisi öğretmenlerinin karşılaştıkları bariyerlerin incelenmesi*. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240. <https://doi.org/10.1002/sce.10066>
- Nussbaum, E. M. (2011) Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist*, 46(2), 84-106. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.558816>
- Nussbaum, E. M. & Bendixen, L. D. (2003). Approaching and avoiding arguments: The role of epistemological beliefs, need for cognition, and extraverted personality traits. *Contemporary Educational Psychology*, 28(4), 573-595. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(02\)00062-0](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00062-0)
- Nussbaum, E. M., Sinatra, G. M. & Owens, M. C. (2012). The Two Faces of Scientific Argumentation: Applications to Global Climate Change. In M. S. Khine (Ed.). *Perspectives on Scientific Argumentation: Theory, Practice and Research*, (ss. 17-37). Dordrecht: Springer.
- Nussbaum, E. M., Sinatra, G. M. & Poliquin, A. (2008). Role of epistemic beliefs and scientific argumentation in science learning. *International Journal of Science Education*, 30(15), 1977-1999. <https://doi.org/10.1080/09500690701545919>
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). *Ideas, evidence & argument in science. In-Service Training Manual and Resource Pack*. London: King's College London.
- Öcak, İ. & Erbasan, Ö. (2017). 4. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve epistemolojik inançları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 187-207.
- Oksal, A., Şenşekerci, E. & Bilgin, A. (2006). Merkezi epistemolojik inançlar ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 371-381.
- Ordu, S. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma sorgulamaya dayalı öğretim ile ilgili epistemolojik inançlarının ortaya konularak bu inançların sınıf içi uygulamalara etkisinin incelenmesi*. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi.
- Özbay, H. E. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarının bilimsel epistemolojik inançlar ve zihinsel risk alma davranışları ile ilişkisinin incelenmesi*. İnönü Üniversitesi.
- Özdem-Köse, Ö., Bayram, H. & Benzer, E. (2021). WEB 2.0 Destekli Argümantasyon Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Konusundaki Başarılarına,

Tartışmacı Tutumlarına ve Teknoloji Tutumlarına Etkisi. *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207. <https://doi.org/10.32433/eje.913505>

Özer, G. (2009). *Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi.

Özer, M. (2019). *Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğretimin etkililiği: Meta-analiz çalışması*. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.

Özcan, E. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, yaratıcı düşüncelerine ve epistemolojik inançlarına etkisinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi.

Özdemir, G. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ile akademik motivasyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Özşekar, M., Canpolat, A. M. & Yıldız L. (2011). Beden eğitimi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve benlik saygıları arasındaki ilişki. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 155-164.

Öztürk, M. (2014). Web tabanlı uzaktan eğitimde teknolojiye ilişkin yeni eğilimler. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1).

Öztürk, N. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin kritik düşünme yeteneklerinin, epistemolojik inançlarının, ve üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi: Nükleer enerji santralleri örneği*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Öztürk, N. (2023). *E-argümantasyon yazılımını kullanan fen bilgisi öğretmenlerinin karşılaştıkları bariyerlerin incelenmesi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Pallant, J. (2017). *Spss Kullanma Kılavuzu* (Çev. S. Balcı & B. Ahi) (3. Baskı). Anı Yayıncılık.

Paglieri, F. (2006). *Coding between the lines: On the implicit structure of arguments and its import for science education*. Working Paper, ISTC-CNR, Roma/ University of Siena.

Pamuk, S. (2014). *Multilevel analysis of students science achievement in relation to constructivist learning environment perceptions, epistemological beliefs, selfregulation and science teachers characteristics*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Patton, Q. M. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. (Çev. Eds. M. Bütün & S. B. Demir), Pegem Akademi.

Paul, R. & Elder, L. (2008). *The Miniature Guide to Critical Thinking-Concepts and Tools*. Foundation for Critical Thinking Press.

Pfau, M. W., Thomas, D.A. & Ulrich, W. (1987). *Debate and Argument: A Systems Approach to Advocacy*. Scott Foresman & Company.

Pomeroy, D. (1993). Implication of teachers' beliefs about the nature of science: Comparison of the beliefs of scientist, secondary science teachers, and elementary teachers. *Science Education*, 77(3), 261-278. <https://doi.org/10.1002/sci.3730770302>

Reed, C. & Walton, D. (2005). Towards a formal and implemented model of argumentation schemes in agent communication. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 11, 173-188.

Reichardt, C. S. (2009). Quasi-experimental design. In R. E. Millsap & A. Maydeu-Olivares (Eds.), *The Sage Handbook of Quantitative Methods in Psychology*. (pp. 46-17), Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9780857020994>

Reznitskaya, A. (2012). Dialogic teaching: Rethinking language use during literature discussions. *The Reading Teacher*, 65, 446-456. <https://doi.org/10.1002/TRTR.01066>

- Riddle, M., (2000). Improving argument by parts. In S. Mitchell & R. Andrews (Eds.), *Learning to Argue in Higher Education*. (pp 53-64). Heinemann/Boynton-Cook.
- Ricco, R., Schuyten-Pierce, S. & Medinilla, C. (2010). Epistemic beliefs and achievement motivation in early adolescence. *The Journal of Early Adolescence*, 30(2), 305-340. <https://doi.org/10.1177/0272431609333299>
- Rieke, R. D. & Sillars, M. O. (1984). *Argumentation and Decision Making Process*. (2. Ed). Harpers Collins Publishers.
- Rodriguez-Hernandez, B. A. & Silva-Maceda, G. (2021). Impact of Instructional Sequence to Teach Argumentative Writing to Disadvantaged Students Using the Opinion Article. *International Journal of Instruction*, 14(4), 103-118. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1447a>
- Rohayati, Syihabuddin, Anshori, D. & Sastromihario, A. (2023). Effectiveness of epistemic beliefs and scientific argument to improve learning process quality. *International journal of instruction*, 16 (2), 493-510. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16227a>
- Ryan, M. P. (1984). Monitoring text comprehension: Individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, 76(2), 248-258.
- Ryu, S. & Sandoval, W. A. (2012). Improvements to elementary children's epistemic understanding from sustained argumentation. *Science Education*, 96(3), 488–526. <https://doi.org/10.1002/sce.21006>
- Sampson, V. & Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 92 (3), 447-472. <https://doi.org/10.1002/sce.20276>
- Sampson, V. & Gleim, L. (2009). Argument-driven inquiry to promote the understanding of important concepts & practices in biology. *The American Biology Teacher*, 71(8), 465-472. <https://doi.org/10.2307/20565359>
- 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. https://doi.org/10.1207/s1532690xci2301_2
- Sandoval, W. A. & Millwood, K. A. (2007). What Can Argumentation Tell Us About Epistemology?. In S. Erduran & M.P. Jimenez-Alexandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (ss.71-90), Netherland: Springer.
- Sarioğlu, E. (2023). *Argümantasyon destekli kavram karikatürlerinin ilköğrencilerinin kavramsal anlayışları, argüman kurma becerileri ve fene yönelik tutumları üzerine etkisi*. Düzce Üniversitesi.
- Sarioğlu, G. (2022). *Astronomi dersine yönelik bilimsel akıl yürütme stillerine uygun STEM ve argümantasyon etkinlikleri geliştirme ve etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, akıl yürütme ve argümantasyon becerilerine etkisi*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Satmaz, S. (2019). 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerindeki başarılarının bilimsel epistemolojik inançlarına ve cinsiyetine göre incelenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
- Schiefer, J., Golle, J., Tibus, M., Trautwein, U. & Oschatz, K. (2017). Elementary school children's understanding of science: The implementation of an extracurricular science intervention. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 447-463. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.09.011>
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.

- Schommer, M. (1994). An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning. In R. Garner & P. A. Alexander (Eds.), *Beliefs About Text and Instruction with Text*, (pp.25-39) Lawrence Erlbaum Associates.
- Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist*, 39(1), 19-29. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3901_3
- Schommer, M., Calvert, C., Gariglietti, G. M. & Bajaj, A. (1997). The development of epistemological beliefs among secondary school student: a longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 89 (1), 37-40.
- Schommer, M., Crouse, A. & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 435-443.
- Schommer-Aikins, M., Duell, O. K. & Barker, S. (2003). Epistemological beliefs across domains using biglan's classification of academic disciplines. *Research in Higher Education*, 44(3), 347-366.
- Schommer, M. & Dunnell, P. A. (1997). Epistemological beliefs of gifted high school students, *Roeper Review*, 19(3), 153-6. <https://doi.org/10.1023/A:1023081800014>
- Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J. & Ilya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentative activity. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 219-256. https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1202_3
- Seven, M. A. & Engin, A. O. (2010). Öğrenmeyi etkileyen faktörler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 189-212.
- Siegel, H. (1995). Why should educators care about argumentation? *Informal Logic*, 17(2), 159-176. <https://doi.org/10.22329/il.v17i2.2405>
- Simon, S., Erduran, S. & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, 235-260. <https://doi.org/10.1080/09500690500336957>
- Sinatra, G. M., Kienhues, D. & Hofer, B. K. (2014). Addressing challenges to public understanding of science: Epistemic cognition, motivated reasoning, and conceptual change. *Educational Psychologist*, 49(2), 123-138. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.916216>
- Şaşmaz, H. (2019). Öğretmenlerin epistemolojik inançları ile öz-yeterlik algılarının incelenmesi. Erciyes Üniversitesi.
- Şıvgın, C. (2019). Lise öğrencilerinin epistemolojik inançları, eleştirel düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi.
- Şimşek, M. (2019). Ortaokul fen bilimleri derslerinde ve TIMSS sınavında sorulan fen bilimleri sorularının karşılaştırılması. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi.
- Tekeli, A. (2009). Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi. Gazi Üniversitesi.
- Tezci, E. & Uysal, A. (2004). Eğitim teknolojisinin gelişmesine epistemolojik yaklaşımların etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2).
- Thielemier, B. T. (2013). *Developing emerging argumentation: Using disparate forms of evidence to create instructional inroads*. Colorado State University Fort Collins.
- Tippett, C. (2009). Argumentation: The language of science. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 17-25.

- Trend, R. (2009). Commentary: fostering students' argumentation skills in geoscience education. *Journal of Geoscience Education*, 4(57), 224-232. <https://doi.org/10.5408/1.3559670>
- Tsai, C. C. (1998). An analysis of scientific epistemological beliefs and learning orientations of Taiwanese eighth graders. *Science Education*, 82(4), 473-489. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199807\)82:4<473::AID-SCE4>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199807)82:4<473::AID-SCE4>3.0.CO;2-8)
- Topaloğlu, Ö. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin ortaokul öğrencilerinin öz yeterliliklerine, öğrenmeye ve fen bilimlerine karşı tutumlarına etkisi*. Giresun Üniversitesi.
- Torun, F. (2015). *Sosyal bilimler dersinde argümantasyon temelli öğretim ve karar verme becerisi arasındaki ilişki düzeyi*. Gazi Üniversitesi.
- Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument*. Cambridge University Press.
- Tu, Y. W., Shih, M. & Tsai, C. C. (2008). Eighth graders' web searching strategies and outcomes: The role of task types, web experiences and epistemological beliefs. *Computers & Education*, 51(3), 1142-1153. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.11.003>
- Türk Dil Kurumu (TDK) (2020). *Okullar için Türkçe Sözlük*. Ankara: TDK Yayınları.
- Türk Dil Kurumu (TDK) (2022). <https://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 01.06.2022.
- Türkmenoğlu, M. & Çopur, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin argümantasyona ilişkin görüşlerinin ve argüman oluşturma düzeylerinin incelenmesi. *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 2(1), 29-42.
- Türkoğlu, S. & Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (35), 155-173.
- Tucel, S. T. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına, üst bilişlerine ve epistemolojik inançlarına etkisi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- Tutty, J. & White, B. (2005). Epistemological beliefs and learners in a tablet classroom. 22nd Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Conference, (pp. 679-683). 4-7 dec 2005
- Uluay, G. (2012). *İlköğretim 7. Sınıflar ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrencilerin başarısına etkisinin incelenmesi*. Kastamonu Üniversitesi.
- Uluçınar-Sağır, Ş. (2008). *Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkinliğinin İncelenmesi*. Gazi Üniversitesi.
- Uysal, E. (2010). *A modeling study: The interrelationships among elementary students' epistemological beliefs, learning environment perceptions, learning approaches and science achievement*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R. & Henkema, F. S., (1996). *Fundamentals of argumentation theory: a handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Van Eemeren, F. H. & Grootendorst, R. (2004). *A Systematic Theory of Argumentation: The Pragma-Dialectical Approach*. Cambridge University Press.
- Walton, D. (2006). *Fundamentals of critical argumentation*. Cambridge: Cambridge University Press, New York.
- Wenzel, J. W. (2006). Three perspectives on argument: Rhetoric, dialectic, logic. In R. Trapp & J. Schuetz (Eds.), *Perspectives on argumentation: Essays in honor of Wayne Brockriede* (pp. 9-26). New York, USA: Debate Press.

- Yakmacı-Güzel, B., Erduran, S. & Ardaç, D. (2015). Aday kimya öğretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(2), 33-48.
- Yavuz-Çakır, B. (2023). *Fen eğitiminde argümantasyon: bir içerik analiz çalışması*. Fırat Üniversitesi.
- Yazıcı, S. (2019). *Fen bilimleri dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretim modelinin öğrencilerin akademik başarıları, fen bilimleri dersine yönelik tutuma ve öğrenme kalıcılığına etkisi*. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- Yeh, S. S. (1998). Validation of a scheme for assessing argumentative writing of middle school students. *Assessing Writing*, 5(1), 123-150. [https://doi.org/10.1016/S1075-2935\(99\)80009-9](https://doi.org/10.1016/S1075-2935(99)80009-9)
- Yeşildağ-Hasançebi, F. & Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056- 1073.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (10. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmazçelik, E. (2020). *Argümantasyon yönteminin 'Genetik kopyalama' ünitesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı ve tutumlarına etkisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Yılmaz, K. & Benzer, S. (2020). Öğretmenlerin argümantasyona yönelik görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(1), 44-60. <https://doi.org/10.35346/aod.613914>
- Yılmaz-Özcan, N. (2019). *Argümantasyon temelli sosyal bilgiler öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve eleştirel düşünme becerisine etkisi*. Ordu Üniversitesi.
- York, T. T., Gibson, C. & Rankin, S. (2015). Defining and measuring academic success. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 20, 1-5.
- Youn, I., Yang, K. M. & Choi, I. (2001). An analysis of the nature of epistemological beliefs: investigating factors affecting the epistemological development of south korean high school students. *Asia Pacific Education Review*, 2(1), 10-21. <https://doi.org/10.1007/BF03024928>
- Yüksel, Y. (2019). *Argümantasyon tabanlı biyoloji öğretiminin başarı, tutum ve eleştirel düşünme becerisi üzerine etkisi*. Gazi Üniversitesi.
- Zeidler, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81(4), 483-496. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199707\)81:4<483::AID-SCE7>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199707)81:4<483::AID-SCE7>3.0.CO;2-8)
- Zhou, G. (2010). Conceptual change in science: A process of argumentation. *Eurasian Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(2), 101-110. <https://doi.org/10.12973/EJMSTE/75231>
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35. <https://doi.org/10.1002/tea.10008>

8. EKLER

EK 1 Çalışma Kağıtları

EK 1.1 Etkinlik 1 (Destek ve Hareket Sistemi)

Destek ve Hareket Sistemi

Sınıf: 6

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler

Konu: Destek ve Hareket Sistemi

Süre: 1saat

Kazanımlar: F.6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.

Etkinliğin Amacı: Konu alanı kazanımı ve belirli argümantasyon becerilerini (iddiasını ortaya koyabilme, kanıt ve destekleyici sunabilme, karşı iddianın zayıf yönlerini kanıt ile çürütebilme) kazanır.

Etkinliğin uygulanması: Dersin derinleştirme aşamasında, küçük gruplar oluşturulan öğrencilere etkinlik fotokopi şeklinde verilir. Öğrenciler tabloyu doldurduktan sonra önce gruplarının diğer üyeleri ile cevaplarını tartışır. Daha sonrada gruplar arası tartışma gerçekleştirilir.

Aşağıdaki ifadelerden bazıları doğru, bazıları yanlıştır. Her ifade için katılıp katılmadığınızı veya emin olmadığınızı kanıtları ile açıklayınız. Notlarınızdan veya ders kitaplarınızdan faydalanabilirsiniz.

İfade	Katılıyorum/ Katılmıyorum/ Emin değilim	Düşüncenizi Destekleyen Kanıtınız
1.Kasların hepsi isteğimizle çalışır.		
2.Bütün eklemlerde eklem sıvısı bulunur.		
3.Çizgili kaslar hızlı kasılır, çabuk yorulur.		
4.Omurgamızda bulunan eklemler yarı oynar eklemlerdir.		
5.Kol ve bacaklarımızda uzun kemikler bulunur.		
6.Kemikler kan hücrelerini üretir.		
7.Tüm iç organlarımızda düz kas bulunur.		

Arkadaşlarınızla yaptığınız tartişma sonucunda ortaya atılan kanıtlar ile ifadelere katılma veya katılmama konusunda fikri değişenler oldu mu? Buradan yola çıkararak bireylerin fikirlerini kanıt yoluyla desteklemesinin onemi nedir? Bu bağlamda, sahip olduğumuz bilgiler de yeni kanıtlardan nasıl etkilendir? Düşüncenizi aşağıya not edin ve sınıf arkadaşlarınızla tartişınız.

.....

.....

.....

.....

.....



EK 1.2 Etkinlik 2 (Sindirim Sistemi)

Sindirim Sistemi

Sınıf: 6

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler
1saat

Konu: Sindirim Sistemi

Süre:

Kazanımlar: F.6.2.2.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.

F.6.2.2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar.

F.6.2.2.3. Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.

Etkinliğin Amacı: Konu alanı kazanımı ve belirli argümantasyon becerilerini (iddiasını ortaya koyabilme, veri kullanımı, akıl yürütme ve destekleyici kullanma) kazanır.

Etkinliğin uygulanması: Dersin derinleştirme aşamasında, küçük gruplar oluşturulan öğrencilere etkinlik fotokopi şeklinde verilir. Öğrenciler tamamlanmış bir açıklama sağladıktan sonra önce gruplarının diğer üyeleri ile cevaplarını tartışırlar. Daha sonrada grupların seçtikleri bir temsilci diğer gruplara giderek o grupların cevaplarını inceler ve kendi grubuna dönerek gözlemlerini grup arkadaşlarına aktadır. En sonunda da seçtikleri ve seçmedikleri ifadeleri sınıfta tartışırlar.

Aşağıda verilen kutulardaki ifadeler sindirim sisteminin çalışmasına dair basamakları içermektedir. Bazı kutularda birden fazla ifade bulunmaktadır. Bu kutuların her birinden doğru olduğunu düşündüğünüz ifadeyi tüm açıklamaya uyması şartı ile belirleyin. Notlarınızdan veya ders kitaplarınızdan faydalanabilirsiniz.

1. Sindirim ağızda başlar.

2a. Dişler ile mekanik sindirim, tükürük ile de kimyasal sindirim gerçekleşir.

2b. Dişler ile kimyasal sindirim, tükürük ile de mekanik sindirim gerçekleşir.

3a. Ağızda karbonhidrat, protein ve yağlar kimyasal sindirime uğrar.

3b. Ağızda sadece karbonhidratların kimyasal sindirimi gerçekleşir.

4. Ağızdan gelen besinler yutak ve yemek borusundan geçerek mideye ulaşır ve burada bulamaç haline gelir.

5a. Besinlerin sindirimi mide de tamamlanır ve buradan kana geçer.

5b. Sindirime yardımcı organlar olan karaciğer ve pankreas salgılarını mideye iletir.

5c. Mide kaslarının kasılıp gevşemesi ile midede mekanik sindirim gerçekleşir. Ayrıca midede proteinlerin kimyasal sindirimi başlar.

6. Besinlerin artık hücreden geçebilecek kadar sindirime uğradığı ve emilimin gerçekleştiği yer ince bağırsaktır.

7. Besinlerin sindirilemeyen kısımları ince bağırsaktan kalın bağırsağa geçer. Kalın bağırsakta besin atıklarının içerisindeki su ve mineraller emilir.

8. Su ve mineraller emildikten sonra geriye kalan atıklar anüsten dışarı atılır.

9a. Sindirim sistemi atıkları idrar ve dışkıdır.

9b. Sindirim sistemi atığı sadece dışkıdır.

Birden fazla ifade bulunan kutucuklardan hangisini seçtiğinizi sınıf arkadaşlarınızla tartıştığınızda; seçmiş olduğunuz ifadeler arkadaşlarınızınkiyle tamamen aynı mıydı yoksa seçtiğiniz farklı ifadelerde var mıydı? Peki, bilim insanları da bilimde neyin doğru olduğu konusunda her zaman hemfikir midir? Düşüncenizi aşağıya not edin ve sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

.....
.....
.....

EK 1.3 Etkinlik 3 (Dolaşım Sistemi)

Dolaşım Sistemi

Sınıf: 6

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler
1saat

Konu: Dolaşım Sistemi

Süre:

Kazanımlar: F.6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.

F.6.2.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.

Etkinliğin Amacı: Konu alanı kazanımı ve belirli argümantasyon becerilerini (akıl yürütme, kanıt ve destekleyici kullanabilme, katılmadığı ifadeler için çürütme yapabilme) kazanır.

Etkinliğin uygulanması: Dersin açıklama aşamasında, küçük gruplar oluşturulan öğrencilere etkinlik fotokopi şeklinde verilir. Öğrenciler ders kitaplarından faydalananak boşlukları doldurduktan sonra önce gruplarının diğer üyeleri ile cevaplarını tartışır. Daha sonrada gruplar arası tartışma gerçekleştirilir.

Tom, Jerry ve Tweety vücudumuzda kan dolaşımının nasıl gerçekleştiği konusunda tartışıyorlar. Hangisini desteklediğinize karar veriniz.

Yediğimiz besinler mide ve bağırsaklarımızdan toplardamarlar ile karaciğere taşınır ve burada kana dönüştürülerek kalbe iletilir. Kalbimiz süngerimsi yapısıyla büzülüp genişleyerek kanı tüm vücudumuza atardamarlarla aktarır.



Vücudumuzda kan dolaşımının döngüsel bir yapısı vardır. Akciğerlerden temizlenip kalbe gelen kan buradan tüm vücudumuza atardamarlar ile iletilir. Vücutta kirlenen kan ise toplardamarlar ile tekrardan kalbe geri döner.

Arkadaşlar bu arada unutmayalım ki tüm atardamarlar temiz kan, tüm toplardamarlar ise kirli kan taşır.



Tom'a katılıyorum, çünkü;

.....

Tom'a katılmıyorum, çünkü;

.....

Jerry'ye katılıyorum, çünkü;

.....

Jerry'ye katılmıyorum, çünkü;

.....

Tweety'ye katılıyorum, çünkü;

.....

Tweety'ye katılmıyorum, çünkü;

.....

Yukarıda hangi çizgi film kahramanını desteklediğinizi gerekçesiyle açıklamanızın önemi nedir? Düşüncenizi aşağıya not edin ve sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

.....

.....

.....

.....

.....

EK 1.4 Etkinlik 4 (Dolaşım Sistemi)

Dolaşım Sistemi

Sınıf: 6

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler
1saat

Konu: Dolaşım Sistemi

Süre:

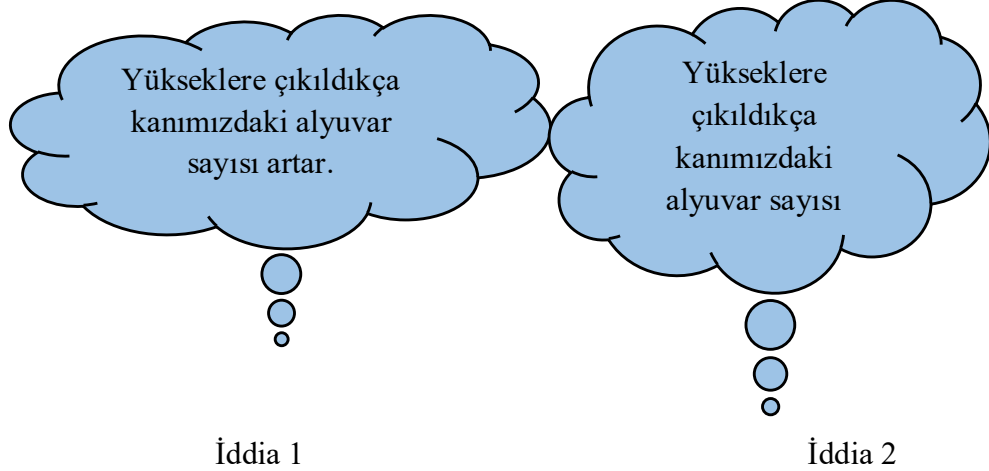
Kazanımlar: F.6.2.3.3. Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.

Etkinliğin Amacı: Konu alanı kazanımı ve belirli argümantasyon becerilerini (veri kullanımı, akıl yürütme, destekleyici kullanabilme, çürütme yapabilme) kazanır.

Etkinliğin uygulanması: Dersin değerlendirme aşamasında, öğrencilere etkinlik formları verilir. Öğrenciler formları doldurduktan sonra sınıf arkadaşları ile tartışma gerçekleştirir.

Boluspor - Balıkesirspor takımlarının futbol maçı sonrası maçı 3-1 kazanan Boluspor teknik direktörü maç hakkında bazı açıklamalarda bulundu; *“Maç öncesi antrenman için rakımı 1500m olan dağlık bölgedeki yeni kampımızdaydık. Bu sayede futbolcularımız maç esnasında nefesleri tıkanmadan çok daha uzun süre koşabildiler. Bir sonraki maç öncesinde de aynı yerde kamp yaparak maça hazırlanmayı tercih edeceğiz.”*

Sizce sporcuların yükseklerde antrenman yapması alyuvarlarında nasıl bir değişime sebep olmuştur?



İddia 1'e katılıyorum.

Çünkü;.....

İddia 2'ye katılıyorum.

Çünkü;.....

Yukarıdaki seçmiş olduğunuz iddianız herhangi yeni bir veri veya yeni teknolojik bir gelişmeden nasıl etkilenir? Düşüncenizi aşağıya not edin ve sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

.....

.....

.....



EK 1.5 Etkinlik 5 (Solunum Sistemi)

Solunum Sistemi

Sınıf: 6

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler
1saat

Konu: Solunum Sistemi

Süre:

Kazanımlar: F.6.2.4.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.

Etkinliğin Amacı: Konu alanı kazanımı ve belirli argümantasyon becerilerini (veri, iddia, gerekçe kullanımı) kazanır.

Etkinliğin uygulanması: Dersin değerlendirme aşamasında, öğrencilere etkinlik formları verilir. Öğrenciler formları doldurduktan sonra sınıf arkadaşları ile tartışma gerçekleştirir.

Sınıfımıza davet ettiğimiz Uzman Dr. Melike Yılmaz öğrencilere solunum hızı ile ilgili bazı bilgiler vermektedir;

Egzersiz yapmak solunumu hızlandırır. Sırada oturduğunuz esnada soluk alıp vermemizi saydığımızda dk'da yaklaşık 16, egzersiz yaptıktan sonra saydığımızda ise yaklaşık 34'tür. Egzersiz sırasında vücudumuzdaki yapı ve organlar normalden daha fazla çalışır ve oksijen gereksinimi artar. Aynı zamanda kanımızda ki fazla karbondioksitin de atılması gerekir. Oksijen ve karbondioksit dengesinin sağlanabilmesi için solunumumuzda artış görülür.



Doktor hangi iddiada bulunmuştur?

.....

Doktor kullandığı veri nedir?

.....

Doktorun iddiası ve verisi arasındaki bağlantıyı sağlayan gerekçesi nedir?

.....

Görüldüğü üzere yukarıdaki iddiayı ortaya atan yani iddianın kaynağı bir doktor. Peki, bilgi kaynağı her zaman bilim insanları mı olmalıdır? Düşüncenizi aşağıya not edin ve sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

.....

.....

.....

.....

.....



EK 1.6 Etkinlik 6 (Boşaltım Sistemi)

Boşaltım Sistemi

Sınıf: 6

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler
1saat

Konu: Boşaltım Sistemi

Süre:

Kazanımlar: F.6.2.5.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.

Etkinliğin Amacı: Konu alanı kazanımı ve belirli argümantasyon becerilerini (iddiasını ortaya koyabilme, veri kullanımı, akıl yürütme ve destekleyici kullanma) kazanır.

Etkinliğin uygulanması: Dersin değerlendirme aşamasında, öğrencilere etkinlik formları verilir. Öğrenciler formları doldurduktan sonra sınıf arkadaşları ile tartışma gerçekleştirir.

Aşağıda verilen kutulardaki ifadeler sindirim sisteminin çalışmasına dair basamakları içermektedir. Bazı kutularda birden fazla ifade bulunmaktadır. Birden fazla ifade bulunan kutulardan doğru olduğunu düşündüğünüz ifadeyi işaretleyin ve doğru olduğunu düşünmediklerinizin üstünü çiziniz. Bu şekilde ilerleyerek tamamlanmış bir açıklama elde ettikten sonra arkadaşlarınızla aynı mı yoksa farklı mı ifadeler seçmiş olduğunuzu gerekçeleri ile tartışınız. Bu süreçte notlarınızdan veya ders kitaplarınızdan faydalanabilirsiniz.

1. Boşaltım sistemimiz tıpkı bir arıtma sistemi gibi çalışır.

2. Böbrekler vücudumuzun süzme organlarıdır.

3a. Tüm kanımız böbreklerimizden geçerek süzülür.

3b. Kanımızın bir kısmı böbreklerimizden geçerek süzülür.

4a. Süzme işini böbreklerin iç kısmında bulunan özel süzme cisimcikleri gerçekleştirir.

4b. Süzme işini idrar kanalı yapabilir.

5a. Kanımız böbreklerden doğrudan geçer.

5b. Kanımız böbreklere ulaştığında, böbreklerimizde bulunan yapılar bir süzgeç gibi kanımızı süzer.

6a. Bu yolla temizlenen kan kalbe giderek tüm vücuda dağıtılır.

6b. Boşaltım sisteminde kan kalbe gider ama tüm vücuda dağılmaz.

7. Kanın süzülmesi sonucu böbreklerde oluşan zararlı ve ihtiyaç fazlası su, idrar olarak adlandırılır. İdrar, idrar kanalı ile dışarı aktarılır.

8a. İdrar kesesi dolmaya başlayınca oluşan basınçla tuvalete gitme ihtiyacı hissederiz. İdrar buradan idrar kanalına pompalanır. İdrar kanalı ile de dışarı atılır.

8b. Böbreklerimizde oluşan idrar, tekrar kana karışır.

8c. Böbreklerimizde oluşan idrar, idrar kesesinde kalır.

Yukarıda tamamlanmış bir açıklama elde ederken ifadeler birbirlerinde kopuk ve basit bilgiler mi içeriyordu? Yoksa ifadeler birikimsel bir şekilde ilerleyerek birbirleriyle ilintili bilgiler mi içeriyordu? Düşüncenizi aşağıya not edin ve sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

.....
.....
.....

Etkinlik 6, Örnek Etkinliklerle Fen Eğitiminde Argümantasyon kitabından izinli faydalanılmıştır. (Aktamış, H. (Ed.), 2017, s 210).

EK 2 Deney Grubu Örnek Ders Planı

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	6.Sınıf
Ünite No-Adı:	2.Ünite-Vücudumuzdaki Sistemler
Konu:	Destek ve Hareket Sistemi
Önerilen Ders Saati:	4 Ders saati

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları:	6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Kıkırdak, kemik ve kemik çeşitleri, eklem ve eklem çeşitleri, kaslar ve kas çeşitleri
Öğretim Uygulaması:	Argümantasyon, 5 E öğretim modeli
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Ders Kitabı, EBA, Akıllı Tahta, Poster, Çalışma Kağıdı
Açıklamalar:	a. <i>Kemiklerin yapısına girilmeksizin kemik çeşitleri kısa, uzun ve yassı olarak verilir.</i> b. <i>Eklem çeşitleri ayrıntılara girilmeksizin verilir.</i> c. <i>Kas çeşitlerinin çalışma prensipleri (istemli - istemsiz) ve yorulma durumları çerçevesinde verilerek ayrıntılı yapısına girilmez.</i>
Giriş	Öğretmen sınıfa girer ve bugünkü konunun Destek ve Hareket sistemi olduğunu söyler ve aşağıdaki hareket ediyoruz etkinliği yapılır. HAREKET EDİYORUZ 1. Ayağa kalkıp oturuyoruz. 2. Alkış yapıyoruz. 3. Kollarımızı yukarı ve aşağı hareket ettiriyoruz. Daha sonra sınıfa “Peki vücudumuzdaki hangi yapılar sayesinde bu hareketleri yapabiliyoruz?” şeklinde soru yöneltir ve öğrencilerin düşündüklerini söylemeleri istenir. Gelen cevaplar sonrasında öğrencileri güdülemek için öğretmen “Bugün dersimizde destek ve hareketimizi sağlayan kemik, kas ve eklemlerimizi öğreneceğiz.” der.
Keşfetme	Bu bölümde öğretmen öğrencilerden akıllı tahtadan yansıttığı soruları cevaplamalarını ister: “İskeletimiz olmasaydı ne olurdu? İskeletimizin görevleri nelerdir?”. Öğrencilere yeterli zaman verilerek sorular üzerine düşünceleri ve sonrasında cevaplamaları istenir. Burada amaç, öğrencilerin destek ve hareket sisteminin görevlerini bilip bilmeme üzerine görüş almaktır.

Açıklama	Bu bölümde EBA'dan destek ve hareket sistemi, kemikler, kaslar ve eklemler videoları izlenir. Beraberinde sınıfa getirilen destek ve hareket sistemine ait olan posterler ve ders kitabındaki görseller incelenir. Bu bölümde aşağıdaki bilgiler aktarılmış olur: Destek ve hareket sistemimiz iskelet ve kaslardan oluşur. İskelet sistemi de kemik, eklem ve kıkırdaktan meydana gelir. İskeletimizin görevleri; -Hareket etmemizi sağlar -Vücudumuza destek sağlar. -İç organlarımızı korur. -Mineral depolar. -Kan üretir. Kemik ve Kemik Çeşitleri Kemik hücrelerinin biraraya gelmesiyle oluşan sert ve canlı yapıdır. Kemikler şekillerine göre 3 gruba ayrılır: 1. Uzun kemikler: Kollarımızda, bacaklarımızda ve parmaklarımızdaki kemikler uzun kemiklerdir. Bunların boyları enlerinden daha fazladır. Kol ve bacak kemikleri. 2. Kısa kemikler: Omurlar, el ve ayak bileklerimizdeki kemikler kısa kemiklere örnektir. Bunların enleri boylarına neredeyse eşittir. El ve ayak bilek kemikleri ve omur kemiği. 3. Yassı kemikler: Göğüs, kaburga, kalça ve kafatası kemikleri yassı kemiklerdendir. Kalınlıkları enlerinden ve boylarından daha azdır. Kafatası, kürek, kalça kemikleri ve kaburgalar. Kıkırdak Kıkırdak, kemik kadar sert olmayan, esnek ve canlı bir dokudur. Kıkırdak doku soluk borusu, kulak kepçesi, burun ucu, kemik uçlarında veya kemiklerin birleşme bölgelerinde, kaburga kemiklerinin uç kısımlarında bulunur. Kaygan bir yapıya sahip olduğundan kemiklerin kolay hareket etmesine yardımcı olur. Eklem ve Eklem Çeşitleri İskelet sistemini oluşturan kemikler arasındaki bağlantıyı sağlayan birleşme yerlerine “eklem” denir. Eklemler hareket yeteneklerine göre 3 gruba ayrılır; oynar eklem, yarı oynar eklem, oynamaz eklem. 1-OYNAR EKLEM: Hareket yeteneği en fazla olan eklemlerdir. Kol , dirsek, diz, parmak bulunur. Eklemi oluşturan kemikler arasında eklem sıvısı bulunur. Not: Eklem sıvısı kemiklerin aşınmasını önler ve hareketi kolaylaştırır. 2-YARI OYNAR EKLEM: Sınırlı bir hareket yeteneğine sahiptir. Omurgayı oluşturan omurlar, alt çene, boyun gibi eklemler yarı oynar eklemlere örnek olarak verilebilir.
------------------------	--

	3-OYNAMAZ EKLEM: Birbirine bağıladığı kemikler arasında boşluk bulunmaz. Eklemler arasında eklem sıvısı yoktur. Kafatası, kuyruk sokumu gibi eklemler oynamaz eklemlere örnek olarak verilebilir. Kaslar Hareketimizi sağlayan yapılardan biride kaslardır. Kaslar organizmada hareket sisteminin en önemli yapılarıdır. İskeletin üzerini sararak vücuda şekil veren, kasılıp gevşeme özelliğiyle hareketi sağlayan yapıya kas denir. Vücudumuzda 3 çeşit kas vardır. Bunlar; iskelet kası (çizgili kas), düz kas ve kalp kasıdır. 1-İSKELET KASI (ÇİZGİLİ KAS) • İsteğimize bağlı çalışır. • Çabuk yorulur. • Kol ve bacaklarda, yüz, sırt, karın gibi... 2-DÜZ KAS • İsteğimiz dışında ve düzenli olarak çalışan kaslardır. • Mide, bağırsak, dalak gibi iç organlarda, idrar yollarında, yemek ve soluk borularında bulunur. • Yorulmazlar. 3-KALP KASI • Yalnızca kalpte bulunur. • Çizgili kas gibi görünüp düz kas gibi çalışır. • Yani isteğimiz dışında, sürekli çalışır ve yorulmaz.
Derinleştirme	Bu bölümde EBA'dan önce basketbol oynayan bir kişinin vücudundaki eklemleri bulma animasyonu sonra da yine Eba'daki pinokyo'nun anlatıldığı kas çalışması yapılır. Ardından ders kitabındaki “atık maddelerden iskelet modeli yapma etkinliği” yapılır. Daha sonra küçük gruplar oluşturulan öğrencilere aşağıdaki etkinlik çalışma kağıdı olarak verilir. Öğrenciler tabloyu doldurduktan sonra önce gruplarının diğer üyeleri ile cevaplarını tartışır. Daha sonra da gruplar arası tartışma gerçekleştirilir. <u>Çalışma Kağıdı</u> Sınıf: 6 Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler Konu: Destek ve Hareket Sistemi Süre: 1saat Kazanımlar: F.6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar. Etkinliğin Amacı: Konu alanı kazanımı ve belirli argümantasyon becerilerini (iddiasını ortaya koyabilme, kanıt ve destekleyici sunabilme, karşı iddianın zayıf yönlerini kanıt ile çürütebilme) kazanır. Etkinliğin uygulanması: Dersin derinleştirme aşamasında, küçük gruplar oluşturulan öğrencilere etkinlik fotokopi şeklinde verilir. Öğrenciler tabloyu doldurduktan sonra önce gruplarının diğer üyeleri ile cevaplarını tartışır. Daha sonrada gruplar arası tartışma gerçekleştirilir.

	Aşağıdaki ifadelerden bazıları doğru, bazıları yanlıştır. Her ifade için katılıp katılmadığınızı veya emin olmadığınızı kanıtları ile açıklayınız. Notlarınızdan veya ders kitaplarınızdan faydalanabilirsiniz. <table border="1"> <thead> <tr> <th>İfade</th><th>Katılıyorum/ Katılmıyorum/ Emin değilim</th><th>Düşüncenizi Destekleyen Kanıtınız</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.Kasların hepsi isteğimizle çalışır.</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>2.Bütün eklemlerde eklem sıvısı bulunur.</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>3.Çizgili kaslar hızlı kasılır, çabuk yorulur.</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>4.Omurgamızda bulunan eklemler yarı oynar eklemlerdir.</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>5.Kol ve bacaklarımızda uzun kemikler bulunur.</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>6.Kemikler kan hücrelerini üretir.</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>7.Tüm iç organlarımızda düz kas bulunur.</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> Arkadaşlarınızla yaptığınız tartışma sonucunda ortaya atılan kanıtlar ile ifadelere katılma veya katılmama konusunda fikri değişenler oldu mu? Buradan yola çıkarak bireylerin fikirlerini kanıt yoluyla desteklemesinin önemi nedir? Bu bağlamda, sahip olduğumuz bilgiler de yeni kanıtlardan nasıl etkilenir? Düşüncenizi aşağıya not edin ve sınıf arkadaşlarınızla tartışınız. 	İfade	Katılıyorum/ Katılmıyorum/ Emin değilim	Düşüncenizi Destekleyen Kanıtınız	1.Kasların hepsi isteğimizle çalışır.			2.Bütün eklemlerde eklem sıvısı bulunur.			3.Çizgili kaslar hızlı kasılır, çabuk yorulur.			4.Omurgamızda bulunan eklemler yarı oynar eklemlerdir.			5.Kol ve bacaklarımızda uzun kemikler bulunur.			6.Kemikler kan hücrelerini üretir.			7.Tüm iç organlarımızda düz kas bulunur.		
İfade	Katılıyorum/ Katılmıyorum/ Emin değilim	Düşüncenizi Destekleyen Kanıtınız																							
1.Kasların hepsi isteğimizle çalışır.																									
2.Bütün eklemlerde eklem sıvısı bulunur.																									
3.Çizgili kaslar hızlı kasılır, çabuk yorulur.																									
4.Omurgamızda bulunan eklemler yarı oynar eklemlerdir.																									
5.Kol ve bacaklarımızda uzun kemikler bulunur.																									
6.Kemikler kan hücrelerini üretir.																									
7.Tüm iç organlarımızda düz kas bulunur.																									
Değerlendirme	Bu bölümde ders kitabındaki konu ile ilgili değerlendirme bölümü yapılır.																								

EK 3 Kontrol Grubu Örnek Ders Planı

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	6.Sınıf
Ünite No-Adı:	2.Ünite-Vücudumuzdaki Sistemler
Konu:	Destek ve Hareket Sistemi
Önerilen Ders Saati:	4 Ders saati

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları:	6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Kıkırdak, kemik ve kemik çeşitleri, eklem ve eklem çeşitleri, kaslar ve kas çeşitleri
Öğretim Uygulaması:	5 E öğretim modeli
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Ders Kitabı, EBA, Akıllı Tahta, Poster, Çalışma Kağıdı
Açıklamalar:	d. <i>Kemiklerin yapısına girilmeksizin kemik çeşitleri kısa, uzun ve yassı olarak verilir.</i> e. <i>Eklem çeşitleri ayrıntılara girilmeksizin verilir.</i> f. <i>Kas çeşitlerinin çalışma prensipleri (istemli - istemsiz) ve yorulma durumları çerçevesinde verilerek ayrıntılı yapısına girilmez.</i>
Giriş	Öğretmen sınıfa girer ve bugünkü konunun Destek ve Hareket sistemi olduğunu söyler ve aşağıdaki hareket ediyoruz etkinliği yapılır. HAREKET EDİYORUZ 1. Ayağa kalkıp oturuyoruz. 2. Alkış yapıyoruz. 3. Kollarımızı yukarı ve aşağı hareket ettiriyoruz. Daha sonra sınıfa “Peki vücudumuzdaki hangi yapılar sayesinde bu hareketleri yapabiliyoruz?” şeklinde soru yöneltir ve öğrencilerin düşündüklerini söylemeleri istenir. Gelen cevaplar sonrasında öğrencileri güdülemek için öğretmen “Bugün dersimizde destek ve hareketimizi sağlayan kemik, kas ve eklemlerimizi öğreneceğiz.” der.
Keşfetme	Bu bölümde öğretmen öğrencilerden akıllı tahtadan yansıttığı soruları cevaplamalarını ister: “İskeletimiz olmasaydı ne olurdu? İskeletimizin görevleri nelerdir?”. Öğrencilere yeterli zaman verilerek sorular üzerine düşünmeleri ve sonrasında cevaplamaları istenir. Burada

	amaç, öğrencilerin destek ve hareket sisteminin görevlerini bilip bilmeme üzerine görüş almaktır.
Açıklama	Bu bölümde EBA'dan destek ve hareket sistemi, kemikler, kaslar ve eklemler videoları izletilir. Beraberinde sınıfa getirilen destek ve hareket sistemine ait olan posterler incelenir. Bu bölümde aşağıdaki bilgiler aktarılmış olur: Destek ve hareket sistemimiz iskelet ve kaslardan oluşur. İskelet sistemi de kemik, eklem ve kıkırdaktan meydana gelir. İskeletimizin görevleri; -Hareket etmemizi sağlar -Vücudumuza destek sağlar. -İç organlarımızı korur. -Mineral depolar. -Kan üretir. Kemik ve Kemik Çeşitleri Kemik hücrelerinin biraraya gelmesiyle oluşan sert ve canlı yapıdır. Kemikler şekillerine göre 3 gruba ayrılır: 1. Uzun kemikler: Kollarımızda, bacaklarımızda ve parmaklarımızdaki kemikler uzun kemiklerdir. Bunların boyları enlerinden daha fazladır. Kol ve bacak kemikleri. 2. Kısa kemikler: Omurlar, el ve ayak bileklerimizdeki kemikler kısa kemiklere örnektir. Bunların enleri boylarına neredeyse eşittir. El ve ayak bilek kemikleri ve omur kemiği. 3. Yassı kemikler: Göğüs, kaburga, kalça ve kafatası kemikleri yassı kemiklerdendir. Kalınlıkları enlerinden ve boylarından daha azdır. Kafatası, kürek, kalça kemikleri ve kaburgalar. Kıkırdak Kıkırdak, kemik kadar sert olmayan, esnek ve canlı bir dokudur. Kıkırdak doku soluk borusu, kulak kepçesi, burun ucu, kemik uçlarında veya kemiklerin birleşme bölgelerinde, kaburga kemiklerinin uç kısımlarında bulunur. Kaygan bir yapıya sahip olduğundan kemiklerin kolay hareket etmesine yardımcı olur. Eklem ve Eklem Çeşitleri İskelet sistemini oluşturan kemikler arasındaki bağlantıyı sağlayan birleşme yerlerine “eklem” denir. Eklemler hareket yeteneklerine göre 3 gruba ayrılır; oynar eklem, yarı oynar eklem, oynamaz eklem. 1-OYNAR EKLEM: Hareket yeteneği en fazla olan eklemlerdir. Kol , dirsek, diz, parmak bulunur. Eklemi oluşturan kemikler arasında eklem sıvısı bulunur. Not: Eklem sıvısı kemiklerin aşınmanı önler ve hareketi kolaylaştırır.

	2-YARI OYNAR EKLEM: Sınırlı bir hareket yeteneğine sahiptir. Omurgayı oluşturan omurlar, alt çene, boyun gibi eklemler yarı oynar eklemlere örnek olarak verilebilir. 3-OYNAMAZ EKLEM: Birbirine bağladığı kemikler arasında boşluk bulunmaz. Eklemler arasında eklem sıvısı yoktur. Kafatası, kuyruk sokumu gibi eklemler oynamaz eklemlere örnek olarak verilebilir. Kaslar Hareketimizi sağlayan yapılardan biride kaslardır. Kaslar organizmada hareket sisteminin en önemli yapılarıdır. İskeletin üzerini sararak vücuda şekil veren, kasılıp gevşeme özelliğiyle hareketi sağlayan yapıya kas denir. Vücudumuzda 3 çeşit kas vardır. Bunlar; iskelet kası (çizgili kas), düz kas ve kalp kasıdır. 1-İSKELET KASI (ÇİZGİLİ KAS) • İsteğimize bağlı çalışır. • Çabuk yorulur. • Kol ve bacaklarda, yüz, sırt, karın gibi... 2-DÜZ KAS • İsteğimiz dışında ve düzenli olarak çalışan kaslardır. • Mide, bağırsak, dalak gibi iç organlarda, idrar yollarında, yemek ve soluk borularında bulunur. • Yorulmazlar. 3-KALP KASI • Yalnızca kalpte bulunur. • Çizgili kas gibi görünüp düz kas gibi çalışır. • Yani isteğimiz dışında, sürekli çalışır ve yorulmaz
Derinleştirme	Bu bölümde EBA'dan önce basketbol oynayan bir kişinin vücudundaki eklemleri bulma animasyonu sonra da yine Eba'daki pinokyo'nun anlatıldığı kas çalışması yapılır. Ardından ders kitabındaki “atık maddelerden iskelet modeli yapma etkinliği” yapılır.
Değerlendirme	Bu bölümde ders kitabındaki konu ile ilgili değerlendirme bölümü yapılır.

EK 4 Epistemolojik İnanç Ölçeği

Sevgili öğrenci, Ankette her bir madde için 'kesinlikle katılmıyorum'dan 'kesinlikle katılıyorum'a giden 5li yelpaze üzerinde bir tercihte bulunmanız gerekmektedir. İşaretlemelerinizi rahatlıkla ve içtenlikle yapmanızı rica eder, katılımınız için teşekkür ederim.					
Öğrenci Adı ve Soyadı: Sınıfı: No:					
EPİSTEMOLOJİK İNANÇ ÖLÇEĞİ	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Tüm insanlar, bilim insanlarının söylediklerine inanmak zorundadır.					
2. Bilimde, bütün soruların tek bir doğru yanıtı vardır.					
3. Bilimsel deneylerdeki fikirler, olayların nasıl meydana geldiğini merak edip düşünerek ortaya çıkar.					
4. Günümüzde bazı bilimsel düşünceler, bilim insanlarının daha önce düşündüklerinden farklıdır.					
5. Bir deneye başlamadan önce, deneye ilgili bir fikrinizin olmasında yarar vardır.					
6. Bilimsel kitaplarda yazarlara inanmak zorundasınız.					
7. Bilimsel çalışma yapmanın en önemli kısmı, doğru yanıtı ulaşmaktır.					
8. Bilimsel kitaplardaki bilgiler bazen değişir.					
9. Bilimsel çalışmalarda düşüncelerin test edilebilmesi için birden fazla yol olabilir.					
10. Fen Bilgisi dersinde, öğretmenin söylediği herşey doğrudur.					
11. Bilimdeki düşünceler, konu ile ilgili kendi kendinize sorduğunuz sorulardan ve deneysel çalışmalarınızdan ortaya çıkabilir.					
12. Bilim insanları bilim hakkında hemen hemen her şeyi bilir, yani bilinecek daha fazla bir şey kalmamıştır.					
13. Bilim insanlarının bile yanıtlayamayacağı bazı sorular vardır.					
14. Olayların nasıl meydana geldiği hakkında yeni fikirler bulmak için deneyler yapmak, bilimsel çalışmanın önemli bir parçasıdır.					
15. Bilimsel kitaplardan okuduğunuzun doğru olduğundan emin olabilirsiniz.					
16. Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.					
17. Bilimsel düşünceler bazen değişir.					
18. Sonuçlardan emin olmak için, deneylerin birden fazla tekrarlanmasında fayda vardır.					
19. Sadece bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğunu kesin olarak bilirler.					
20. Bilim insanının bir deneyden aldığı sonuç, o deneyin tek yanıtıdır.					
21. Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olarak düşündüklerini değiştirir.					
22. Bilimdeki, parlak fikirler sadece bilim insanlarından değil, herhangi birinden de gelebilir.					
23. Bilim insanları bilimde neyin doğru olduğu konusunda her zaman hemfikirlerdir.					
24. İyi çıkarımlar, birçok farklı deneyin sonucundan elde edilen kanıtlara dayanır.					
25. Bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğu ile ilgili düşüncelerini bazen değiştirirler.					
26. Bir şeyin doğru olup olmadığını anlamak için deney yapmak iyi bir yoldur.					

EK 5 Veri Toplama Aracı (Vücudumuzdaki Sistemler Akademik Başarı Testi)

Adı:

Soyadı:

Sınıf/No:

Değerli öğrenciler, 25 soruluk çoktan seçmeli sorudan oluşan bu test, sizlerin "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesine ait bilginizi belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Cevapları soru kâğıdına işaretlemeniz gerekmektedir. Sınav süresi 30 dakikadır. Başarılar.

SORULAR

1. Kan bağıışı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kan veren kişinin kan hücreleri yenilenir.
- B) Kan bağıışı bizi ve yakınlarımızı mutlu eder.
- C) Kan bağıışı sadece kan alan kişiye yarar sağlar.
- D) Kan bağıışı insan sevgisi ve hoşgörünün sonucudur.

2. Aşağıda Resim 1'de iskelet modeli verilmiştir. İskelet modeline bakarak vücudun hangi kısmında uzun kemik olduğu söylenebilir?



Resim 1

- A) El bilek kemiği
- B) Omurga kemiği
- C) Kafatası kemiği
- D) El parmak kemiği

3. Aşağıdaki Şekil 1’de soluk alma sırasında oksijenin izlediği yolun bir kısmı verilmiştir.

Burun → Yutak → △ → Soluk borusu → □

Şekil 1

Şekle göre boş bırakılan yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?



- | | |
|-----------------|--------------|
| A) Yemek borusu | Akciğer |
| B) Akciğer | Gırtlak |
| C) Gırtlak | Akciğer |
| D) Gırtlak | Yemek borusu |

4. Aşağıdaki yapı ve organlardan hangileri dolaşım sistemine aittir?

- | | | |
|-------------|----------|---------|
| 1.Kalp | 2.Böbrek | 3.Damar |
| 4.Karaciğer | 5.Anüs | 6.Kan |

- A) 1, 2, 3 B) 2, 4, 6 C) 1, 3, 6 D) 1, 3, 4

5. Fen sınıfındaki bilgisayarın şifresini sindirim sistemi organlarının sırasıyla baş harfi olarak belirleyen fen bilimleri öğretmeni Kemal öğretmen bilgisayarı açmak için aşağıdakilerden hangi şifreyi girmelidir?

- A) AYYMİKA
B) AKİMYA
C) AYYMİKA
D) AMİKAYY

6. Aşağıdaki tanımlamalardan hangisi sindirimi **en doğru** şekilde açıklar?

- A) Besinlerden enerji elde etmektir.
B) Besinleri enzimlerle parçalamaktır.
C) Besinleri küçük parçalara ayırmaktır.
D) Besinleri kana geçebilecek duruma getirmektir.

7. Aşağıda Resim 2’de bir koşu yarışması verilmiştir. Bu koşu yarışmasının sonunda yarışmacıların bacaklarının aşırı yorulmasının sebebi aşağıdaki ifadelerden hangisiyle **en doğru** şekilde açıklanır?



Resim 2

- A) Bacaklardaki kasların istemli hareket etmesi
- B) Bacaklardaki kasların kırmızı renkte olması
- C) Bacaklarındaki kasların hızlı kasılıp gevşemesi
- D) İskeletin hareketinin bacakta bulunan kaslarla sağlanması

8. Aşağıdaki Resim 3’de kaslarla ilgili bilgi verilmiştir. Kasları sınıflandıran Kübra’nın verdiği bilgideki hata nasıl düzeltilebilir?



Resim 3

- A) Kalp yerine kol yazılarak
- B) Şekilli yerine düz yazılarak
- C) Çizgili yerine desenli yazılarak
- D) Şekilli yerine şekilsiz yazılarak

9. B kan grubuna sahip olan bir bireyin kan alabileceği ve kan verebileceği kan grupları aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

<u>Alabileceği gruplar</u>	<u>Verebileceği gruplar</u>
A) B	0
B) B	B
C) B, AB	AB
D) A, B, 0, AB	B

10. Vücudumuzda boşaltım sistemi organları aşağıda verilmiştir.

- I. Böbrekler
- II. Üreter (İdrar borusu)
- III. Üretra (İdrar kanalı)
- IV. İdrar kesesi

Boşaltım atığı olan idrarın vücuttan uzaklaştırılma sırası aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) I-II-III-IV
- B) I-II-IV-III
- C) II-III-I-IV
- D) I-III-IV-II

11. Aşağıdaki Tablo 1’de kemik türleri ve örnekler verilmiştir. Bu tablodaki kemik türleri ve bulundukları örneklerin eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisi gibidir?

Uzun Kemik	Kürek kemiği
Kısa Kemik	Bacak kemiği
Yassı Kemik	Bilek kemiği

Tablo 1

- A) Uzun kemik ↔ Kürek kemiği
Kısa kemik ↔ Bilek kemiği
Yassı kemik ↔ Bacak kemiği
- B) Uzun kemik ↔ Bacak kemiği
Kısa kemik ↔ Bilek kemiği
Yassı kemik ↔ Kürek kemiği
- C) Uzun kemik ↔ Bilek kemiği
Kısa kemik ↔ Bacak kemiği
Yassı kemik ↔ Kürek kemiği
- D) Uzun kemik ↔ Bacak kemiği
Kısa kemik ↔ Kürek kemiği
Yassı kemik ↔ Bilek kemiği

12. Aşağıdaki Resim 4 'de Mine öğretmen sınıftaki öğrencilerden eklemlere örnek vermelerini ister ve aşağıdaki yanıtları alır.



Sinan: Kafatası oynamaz eklemlere örnek gösterilebilir.

Yeliz: Kollar ve bacaklarda yarı oynar eklem bulunur.

Ash: Omurlar arasındaki eklemler yarı oynardır.

Mert: El ve ayak eklemleri oynar eklemlerdir.

Resim 4

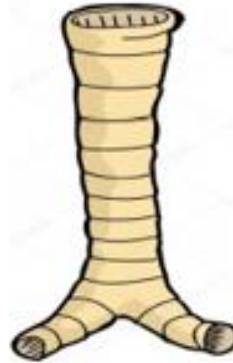
Öğrencilerin verdiği ifadelerden hangisi yanlıştır ve bu yanlış nasıl düzeltilebilir?

- A) Sinan yanlış örnek vermiştir, kafatasında yarı oynar eklem bulunur.
- B) Mert yanlış örnek vermiştir, el ve ayak eklemleri yarı oynar eklemdir.
- C) Ash yanlış örnek vermiştir, omurlar arası eklemler oynamaz eklemdir.
- D) Yeliz yanlış örnek vermiştir, kollar ve bacaklarda oynar eklem bulunur.

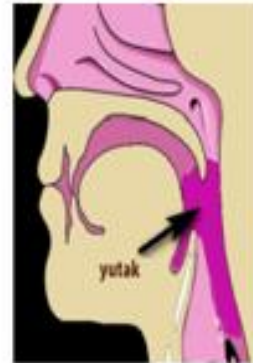
13. Aşağıda Resim 5'de solunum sistemine ait bazı yapı ve organlar verilmiştir. Bu yapı ve organlardan hangisi veya hangileri sadece solunum sisteminde görevlidir?



Akciğerler



Soluk borusu

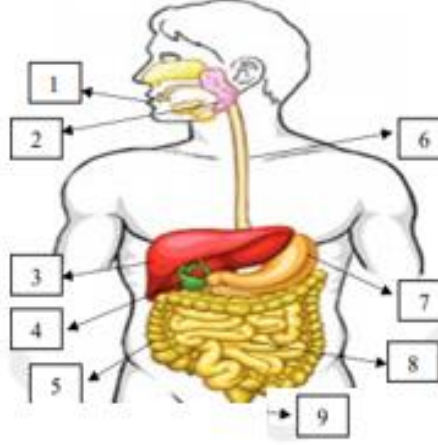


Yutak

Resim 5

- A) Akciğerler
- B) Soluk borusu
- C) Yutak ve soluk borusu
- D) Akciğerler, yutak ve soluk borusu

14. Aşağıdaki Resim 6'da Sibel'in fen bilimleri ödevi olarak hazırladığı sindirim sistemi resmi görülmektedir. Sibel hazırladığı resimde sindirime yardımcı organları hangi numaralarla göstermiştir?



Resim 6

- A) 3 ve 4 B) 6 ve 7 C) 2, 3 ve 8 D) 1, 3 ve 5

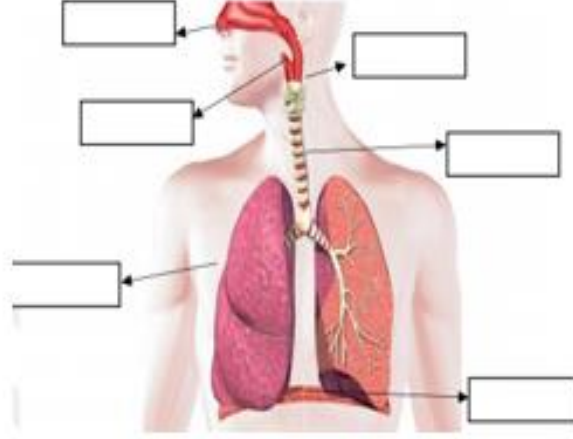
15. Aşağıda Resim 7'deki gibi Kırmızı kan merkezine her ay düzenli olarak kan veren Ayşe Hanım için aşağıda verilen bilgilerden hangisi **kesinlikle** doğrudur?



Resim 7

- A) 18 yaşının üstündedir.
B) AB kan grubuna sahiptir.
C) Kendi sağlığı için kan vermektedir.
D) Verdiği kan kaza geçiren bir kişi için kullanılacaktır.

16. Aşağıdaki Resim 8’de solunum sistemi modeli gösterilmiştir. Bu modele göre boş bırakılan yerlere aşağıdaki yapı veya organlardan hangisi yazılamaz?



Resim 8

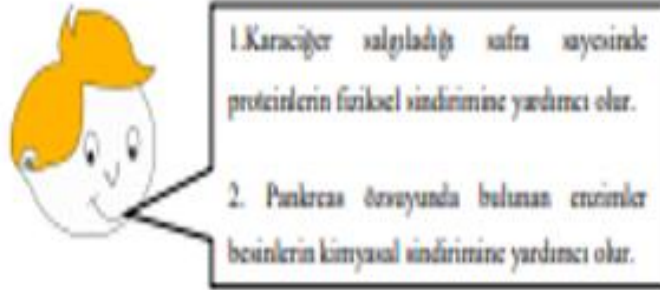
- A) Akciğer B) Diyafram C) Soluk borusu D) Yemek borusu

17. Trafik kazası geçiren Elif ameliyata alınacağı için acil kan gerekmektedir. Elif’in kan grubu AB Rh (-) olduğuna göre aşağıdaki kutuda kan grubu verilen bireylerden hangisi ya da hangileri Elif’e kan verebilir?

Ali: AB Rh (+)
Buket: B Rh (-)
Cemil: A Rh (-)
Meltem: AB Rh (-)

- A) Ali
B) Meltem
C) Ali ve Meltem
D) Buket ve Cemil

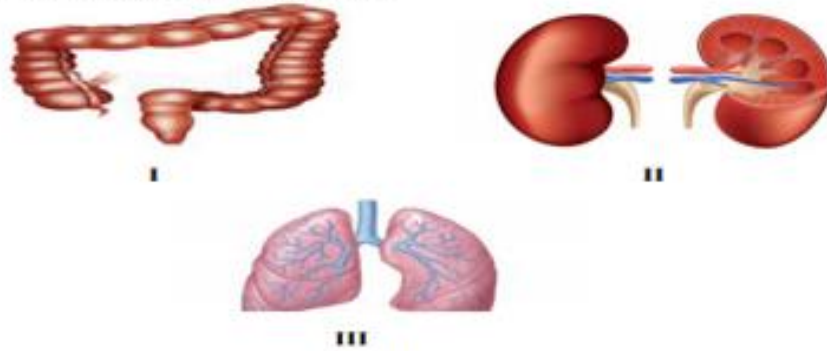
18. Aşağıdaki Resim 9'da Mert'in sindirim sistemiyle ilgili verdiği bilgiler bulunmaktadır. Mert'in karaciğer ve pankreas ile ilgili söylediği bilgiler hakkında aşağıdakilerden hangisi yapılsa yanlışlık düzeltilmiş olur?



Resim 9

- A) 1 numaralı bilgide safra yerine sıvı yazılırsa
- B) 2 numaralı bilgide özsuyu yerine asit yazılırsa
- C) 1 numaralı bilgide protein yerine yağ yazılırsa
- D) 2 numaralı bilgide enzim yerine molekül yazılırsa

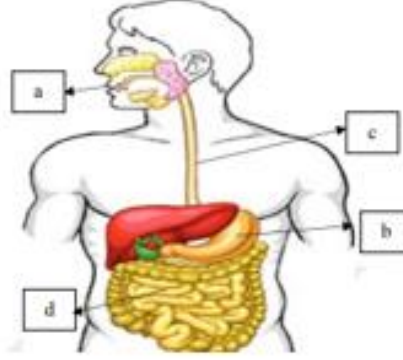
19. Aşağıdaki Resim 10'da verilen vücudumuzda boşaltım sağlayan organlardan hangisi veya hangileri sadece boşaltımda görevlidir?



Resim 10

- A) II ve III
- B) Yalnız I
- C) Yalnız II
- D) I, II ve III

20. Aşağıdaki Resim 11’de sindirim sistemi modeli gösterilmiştir. Bu modele göre içeri bilinmeyen bir besinin sindirilmesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlik doğrudur?



Resim 11

- A) a kısmında kimyasal sindirimi başlar.
- B) b kısmına geldiğinde fiziksel sindirimi başlar.
- C) c kısımdan fiziksel ve kimyasal sindirime uğramadan geçer.
- D) d kısmında hem fiziksel hem de kimyasal sindirimi gerçekleşir.

21. Aşağıdaki Resim 12’de tansiyon ve nabızına baktıran bir birey görülmektedir. Bu bireyin tansiyon ve nabız hakkında bildiklerinden hangisi yanlıştır?



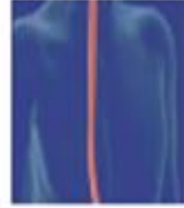
Resim 12

- A) Yetişkin bir insanın nabız sayısı dakikada ortalama 120-130 atıştır.
- B) Kanın atardamar duvarına yaptığı basınç tansiyon olarak adlandırılır.
- C) Heyecanlandığımızda ya da sinirlendiğimizde nabız sayısında artış olabilir.
- D) Kalbin her kasılması sırasında atardamara yaptığı vuruş etkisine nabız denir.

22. Besinlerin 2-3 saat içerisinde kalınarak çalkalanarak bulamaç hâle geldiği, bazı besinlerin fiziksel ve kimyasal sindiriminin gerçekleştiği sindirim organı aşağıdakilerden hangisidir?

A)

B)



C)

D)



23. Aşağıdaki Resim 13'de büyük ve küçük kan dolaşımı modeli gösterilmiştir. Bu modele göre küçük ve büyük kan dolaşımına ait Tablo 2'de verilen bilgileri Doğru (D) ve Yanlış (Y) olarak kodladığınızda aşağıdakilerden hangisi gibi bir görüntü oluşur?



Küçük ve Büyük Kan Dolaşımına Ait Bilgiler	Doğru (D) / Yanlış (Y)
Küçük kan dolaşımı kalp ve akciğer arasında gerçekleşir.	
Büyük kan dolaşımında temiz kan tüm iç organlara dağılır.	
Küçük kan dolaşımında akciğerde temizlenen kan akciğerden tüm vücuda dağılır.	
Büyük kan dolaşımında vücuttaki kirlı kan toplanarak akciğere getirilir.	

Resim 13

Tablo 2

A)

B)

C)

D)

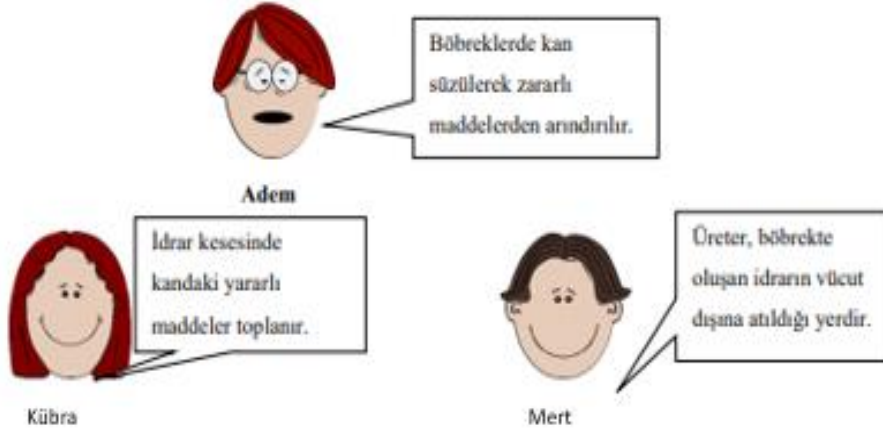
D
Y
Y
Y

D
D
Y
Y

Y
Y
D
D

D
Y
Y
D

24. Aşağıda Resim 14’de boşaltım sistemi organları ile ilgili bilgi veren kişiler vardır. Bu kişilerden hangisi veya hangilerinin söylediği ifade yanlıştır?



Resim 14

- A) Kübra B) Mert ve ~~Adem~~ C) Kübra ve Mert D) Adem ve Kübra

25. Aşağıdaki Tablo 3’de kanın yapısıyla alakalı Doğru Yanlış testini cevaplandıran Burcu, her doğru cevabın 10 puan olduğu bu testten toplam kaç puan alır?

Bilgi	D	Y
Kan plazmasının %10’u sudur.	X	
Kan, kan hücreleri ve kan plazmasından oluşur.	X	
Kan hücreleri; alyuvarlar ve akyuvarlardır.		X
Kanda bulunan kan pulcukları kanın pıhtılaşmasını sağlar.		X
Akyuvarlar kanda oksijenin taşınmasında görevlidir.	X	

Tablo 3

- A) 0 puan
B) 10 puan
C) 20 puan
D) 30 puan

EK 6 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

1. Sence bilimsel bilgi nedir? Özellikleri nelerdir? Açıklar mısın?
2. “Çikolatanın sağlığımız üzerine etkileri nelerdir?” konusunda araştırma ödevi hazırlaman gerektiğini varsayalım. Konu ile ilgili elde ettiğin bilgilerden hangilerini ödevinde kullanacağına nasıl karar verirsin?
3. Argümantasyon (bilimsel tartışma) sence nedir? İyi bir argümantasyonun özellikleri nelerdir?
4. Bilimsel bir tartışma sürecinde nasıl bir durumla karşı karşıya kalırsan senin söylediğinin tersindeki bir düşünceye ikna olursun?

EK 7 Nitel Veriler İçin Yapılmış Görüşmelerden Örnek
(Öğrenci 6)

1) Sence bilimsel bilgi nedir? Özellikleri nelerdir? Açıklar mısın?

Bir fikri kanıtlamak için yapılan çalışmalar ile ortaya çıkan sonuçtur. Sınanabilir, denenebilir, kanıtları vardır, mantıklı olmalıdır ve değişebilir. Dünya'nın önceden düz olduğuna şimdi ise yuvarlak olduğuna inanılması gibi.

a- Başka aklına gelen özelliği var mı?

Yok.

2) “Çikolatanın sağlığımız üzerine etkileri nelerdir?” konusunda araştırma ödevi hazırlaman gerektiğini varsayalım. Konu ile ilgili elde ettiğin bilgilerden hangilerini ödevinde kullanacağına nasıl karar verirsin?

Kaynağının güvenli olması.

a- Kaynağının güvenli olduğuna nasıl karar verirsin?

Hepsini düşünürüm, en çok kabul göreni daha çok araştırırım ve mantıklı geleni seçerim.

b- Mantıkla kastettiğin ne?

Mantıklı yani benim aklıma yatan şey.

- 3) Argümantasyon (bilimsel tartışma) sence nedir? İyi bir argümantasyonun özellikleri nelerdir?

Bilimsel açıdan yapılan tartışmadır.

a- Peki iyi bir argümantasyon nasıl olmalıdır?

Gözlem ve deneylere dayalı kanıtlarım olursa, karşı iddiaları iyi bir şekilde çürütürsem, arkadaşlarım tarafından beni destekleyecek fikirler ortaya çıkarsa, dersteği gibi.

- 4) Bilimsel bir tartışma sürecinde nasıl bir durumla karşı karşıya kalırsan senin söylediğinin tersindeki bir düşünceye ikna olursun?

Bana sunulan kanıtlar, o kanıtların doğru olduğunu düşünürsem. Benim kanıtlarımdan daha güçlü kanıtlar sunarsa.

a- Güçlü kanıt nedir?

Benimkiyle kıyasladığımda daha akıllıca kanıtlar, mantıklı kanıtlar.

EK 8 Deney Grubu Gözlem Formu

Maddeler	EVET	KISMEN	HAYIR
1. Öğrencilere mevcut bilgilerinin belirlenmesi için sorular yöneltildi mi?			
2. Öğrenme kazanımları açık ve net ifade edildi mi?			
3. Edinilecek yeni bilgiler için merak uyandırıldı mı?			
4. Öğrenci bir problemle karşı karşıya bırakılıp çözüm üretmesi beklendi mi?			
5. Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, çözüm yollarının neler olduğu açıklaması için fırsat sunuldu mu?			
6. Farklı materyaller kullanıldı mı?			
7. Öğretmenin yönelttiği sorularla sınıfta tartışma ortamı oluşturuldu mu?			
8. Edinilen bilgilerin yeni durumlara uygulanması için fırsat sunuldu mu?			
9. Süreç değerlendirilmesi için uygun değerlendirme teknikleri kullanıldı mı?			
10. Öğrenmenin gerçekleştiği sınıfın fiziksel ortamı öğretim için uygun mu?			
11. Öğrenciler tartışma esnasında argümantasyonun bileşenlerini (iddia, veri, gerekçe vb.) uygun bir şekilde kullanabildi mi?			
12. Öğretmen tartışma ortamında tüm öğrencilerin katılımını sağladı mı?			
13. Öğrencilerin argümantasyon becerilerini kullanabilmeleri için yeterli fırsat verildi mi?			

EK 9 Kontrol Grubu Gözlem Formu

Maddeler	EVET	KISMEN	HAYIR
1. Öğrencilere mevcut bilgilerinin belirlenmesi için sorular yöneltildi mi?			
2. Öğrenme kazanımları açık ve net ifade edildi mi?			
3. Edinilecek yeni bilgiler için merak uyandırıldı mı?			
4. Öğrenci bir problemle karşı karşıya bırakılıp çözüm üretmesi beklendi mi?			
5. Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, çözüm yollarının neler olduğu açıklaması için fırsat sunuldu mu?			
6. Farklı materyaller kullanıldı mı?			
7. Öğretmenin yönelttiği sorularla sınıfta tartışma ortamı oluşturuldu mu?			
8. Edinilen bilgilerin yeni durumlara uygulanması için fırsat sunuldu mu?			
9. Süreç değerlendirilmesi için uygun değerlendirme teknikleri kullanıldı mı?			
10. Öğrenmenin gerçekleştiği sınıf ortamı öğretim için uygun mu?			

EK 10 Ölçek İzin Onayları

← Ynt: İZİN



Eralp Bahçivan

15.07.2020 Çar 00:24

Kime: Siz

↩ ↪ → ...

Seher merhaba,

Adaptasyonunu yapmış olduğum Epistemolojik inançlar ölçeğini doktora tez çalışmam kapsamında kullanabilirsiniz.

İyi çalışmalar dilerim.

Eralp Bahçivan

← İZİN



seher

15.07.2020 Çar 00:08

Kime: Eralp Bahçivan

↩ ↪ → ...

Ben Seher YALÇIN. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Dereceli Doktora Programı'nda öğrenciyim. "*Epistemolojik Açıdan Zenginleştirilmiş Argümantasyon ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Epistemolojik İnançlarına Etkisi*" adlı tez çalışmamda Conley ve arkadaşları (2004) tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye adaptasyonu siz ve arkadaşlarınız (2019) tarafından sağlanan "Epistemolojik İnançlar Ölçeği"ni izniniz olur ise kullanmak istiyorum. Çalışmama vereceğiniz destek için şimdiden teşekkürler.

[Yanıtla](#) | [İlet](#)

← Re: Vücutumuzdaki sistemler başarı testi izin



AYNUR ÇEVİK <[REDACTED]>

6.08.2021 Cum 09:28

Kime: Siz

↩ ↪ → ...

Merhaba hocam, tabi ki kullanabilirsiniz.
İyi çalışmalar.

6 Ağu 2021 Cum 07:28 tarihinde seher yalçın <[REDACTED]> şunu yazdı:

Sayın Aynur ÇEVİK hocam merhaba;

Ben Seher Yalçın, Abant İzzet Baysal Üniversitesinde Fen Bilimleri Eğitimi üzerine doktora yapmaktayım.

"Fen bilimleri dersinde kullanılan bellek destekleyici stratejilerin akademik başarı ve kalıcılığa etkisinin araştırılması" adlı çalışmanızda hazırlamış olduğunuz "Vücutumuzdaki sistemler başarı testi" ni doktora tezimin uygulama kısmında eğer izniniz olursa kullanmak istiyorum.

İlginize şimdiden teşekkürler. İyi çalışmalar.

iPad'inden gönderildi



Hilal Aktamış <[REDACTED]>

Kime: Siz

↩ ↪ → ...

5.08.2021 Per 13:22

Sayın Seher Yalçın,
Etkinlikleri kaynak göstererek kullanabilirsiniz. Çalışmalarınızda başarılar dilerim. Yardımcı olabileceğim bir şey olursa her zaman yardımcı olmaya çalışırım.

5 Ağustos 2021 Perşembe tarihinde seher yalçın <[REDACTED]> yazdı:

Sayın Hilal Aktamış hocam merhaba;

Ben Seher YALÇIN, Abant İzzet Baysal Üniversitesinde Fen Bilimleri Eğitiminde doktora öğrencisiyim. Tez çalışmamda editörlüğünü yaptığınız "Örnek Etkinliklerle Fen Eğitiminde Argümantasyon" adlı kitaptaki 210 ve 211. sayfalarda bulunan "böbreklerimizdeki boşaltım sistemi" adlı etkinliği izniniz olur ise kullanmak istiyorum.

İlginize şimdiden çok teşekkürler. Saygılarımla.

[REDACTED]