



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

SINIF EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ARGÜMANTASYON TEMELLİ LABORATUVAR
UYGULAMALARININ SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ, BİLİMİN DOĞASINA
YÖNELİK GÖRÜŞLERİ VE BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK
İNANÇLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ceren KÖSELER

TOKAT

Aralık, 2019



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

SINIF EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ARGÜMANTASYON TEMELLİ LABORATUVAR
UYGULAMALARININ SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ, BİLİMİN DOĞASINA
YÖNELİK GÖRÜŞLERİ VE BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK
İNANÇLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ceren KÖSELER

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Demet ŞAHİN KALYON

TOKAT

Aralık, 2019

ETİK SÖZLEŞME

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgi toplama ve raporlaştırma sürecinin Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğine, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna, genel akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak gerçekleştirildiğini; bu tez çalışmasını “intihali engelleme” programı ile taradığımı, bana ait olmayan tüm bilgi, düşünce ve bulgulara atıf yaptığımı ve kaynağımı gösterdiğimi beyan eder, sorumluluğun tarafıma ait olduğunu kabul ederim.

Tarih: 29/11/2019

Ceren KÖSELER



JÜRİ ONAY SAYFASI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Ceren KÖSELER'in Argümantasyon Temelli Laboratuvar Uygulamalarının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri, Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri Ve Bilimsel Epistemolojik İnançları Üzerine Etkisi adlı çalışması 29/11/2019 tarihinde jürimiz tarafından Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda yüksek lisans olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Şükran CALP

Üye (Tez Danışmanı): Dr. Öğr. Üyesi Demet ŞAHİN KALYON

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Yasin GÖKBULUT

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

İmza

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

29/12/2019

Doç. Dr. Kerem KILIÇ

Enstitü Müdürü



TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın fikir aşamasından hayata geçirilmesine kadar her anımda yanımda olan, beni her zaman cesaretlendiren, düştüğümde elimden tutup daha güçlü ayağa kalkmama vesile olan, bilgisiyle ve donanımıyla yoluma ışık tutan, kişiliği ve mesleki donanımına hayranlık duyduğum, en büyük destekçim ve öğreticim, çok değerli danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Demet ŞAHİN KALYON'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Değerli görüşlerine ihtiyaç duyduğum her anda bana yol gösteren, ne zaman pes etmeyi düşünsem bana hep bir b planı sunan, lisans ve bilhassa lisansüstü eğitimim süresince bana her daim yardım elini uzatan, hiçbir problemimi çözümsüz bırakmayan, kendisini tanımış olmaktan onur duyduğum anabilim dalı başkanımız ve çok kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Mehmet KARATAŞ'a şükranlarımı sunar, teşekkürü bir borç bilirim.

Her anımda yanımda olan, dünyaya geldiğim günden bugüne elimi bir kez olsun bırakmayan, bana benden daha çok inanarak beni hep destekleyen, bana kalbimle hareket etmeyi öğreten ve beni ben yapan, yaşama sevincim ve umudum canım annem Nükhet KÖSELER'e ; beni bugünlere getirmek için çabalayan, kırmamak için özen gösteren, aldığım ve alacağım her kararda saygıyla yanımda duran sevgili babam Metin KÖSELER'e beni böyle yetiştirdikleri ve kendimi bulma serüvenimde yanımda olup destek verdikleri için anne ve babama çok teşekkür ederim.

ÖZET

ARGÜMANTASYON TEMELLİ LABORATUVAR UYGULAMALARININ SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ, BİLİMİN DOĞASI VE BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Köseler, Ceren

Yüksek Lisans, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr.Üyesi Demet Şahin Kalyon

Aralık 2019, xvi + 83 sayfa

Bu çalışmada, argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerine, bilimin doğasına yönelik görüşlerine ve bilimsel epistemolojik inançlarına yönelik anlayışlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmada öntest - sontest deney ve kontrol gruplu araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma 2018-2019 bahar döneminde, laboratuvar uygulamaları dersini alan argümantasyon temelli çalışma grubunda 37 ve kapalı uçlu deneylerin yapıldığı kontrol grubunda 37 kişiyle gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmada, katılımcılar belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden kriter örnekleme tercih edilmiştir. Dikkate alınan kritere göre katılımcılar laboratuvar dersini alan, ayrıca kapalı uçlu deneylerin yapıldığı uygulamalara katılan öğrenciler arasından seçilmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkeni bilimsel epistemolojik inançlar, bilimin doğasına yönelik görüşler ve bilimsel süreç becerileri; bağımsız değişken ise, argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarıdır. Bağımsız değişkenler bakımından deney ve kontrol gruplarının öntestlerinin eşit olması kontrol edilmiştir. Araştırmada ‘‘*Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği ve Bilimsel Süreç Beceri Testi*’’ olmak üzere üç ayrı veri toplama aracı kullanılmıştır.

Verilerin analizine başlamadan önce değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiş ve bu amaçla normallik testleri yapılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği öntest ve sontest puanları ile

Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği öntest ve sontest puanlarının normal dağıldığı gözlenmiş olup bu iki ölçeğe ilişkin öntest ve sontest puanları karşılaştırılırken *İlişkisiz Örneklemeler t-testi* kullanılmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testi deney kontrol grubu öntest karşılaştırması sonucunda öntest puanlarının normal dağılım gösterdiği bulgusuna ulaşıldığından veriler *İlişkisiz Örneklemeler t-testi* ile analiz edilmiştir. Kontrol grubundaki ve deney grubundaki katılımcıların Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nden aldıkları öntest puanlarının normal dağıldığı fakat son test puanlarının ise normal dağılmadığı tespit edildiğinden bu iki ölçeğe ilişkin kontrol grubundaki ön test-sontest puanları karşılaştırılırken *Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların Bilimsel Süreç Becerileri Testi sontest puanlarının normal dağılmadığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçeğe ilişkin son test puanları karşılaştırılırken *Mann Whitney U- Testi* kullanılmıştır.

Argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarına dâhil olan öğretmen adaylarının kontrol grubundaki öğretmen adayları ile bilimsel süreç beceri testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (U: 208,5, $p < .05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubundaki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu bulgu argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğunun göstergesi kabul edilebilir. Argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerinde etkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır [$t_{(66)}=2,58$, $p < .05$]. Deney grubundaki öğrencilerin ölçekten aldıkları puan (\bar{X} : 2,91), kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ölçekten aldığı puandan (\bar{X} : 2,74) daha fazladır. Bu bulgu argümantasyona yönelik laboratuvar uygulamalarının bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşlerini olumlu etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançlar ölçeğinden aldıkları puanlar ile kontrol grubunda öğretmen adaylarının puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır [$t_{(47)}=1,69$, $p < .05$]. Deney grubundaki öğrencilerin ölçekten aldıkları puan (\bar{X} : 2,91), kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ölçekten aldığı puandan (\bar{X} : 2,74) daha fazladır fakat aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bulgulardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda her iki gruptaki etkinliklerin de katılımcıların bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerine olumlu etki yaptığı ve bilimsel epistemolojik inançlar üzerine beklenen etkiyi bırakmadığı sonucu elde edilmiştir. Fakat argümantasyon temelli

etkinliklerin uygulandığı deney grubundan alınan sonuçlar kapalı uçlu deneylerle yapılan etkinliklerden alınan sonuçlar ile kıyaslandığında argümantasyon etkinliklerinin daha fazla etkiye sahip olduğu görölmekle birlikte epistemolojik inançlar noktasında geleneksel anlayıştan bir adım öteye gidildiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Argüman, Argümantasyon, Bilimsel Süreç Becerileri, Bilimin Doğası, Bilimsel Epistemolojik İnanç



ABSTRACT

THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED LABORATORY APPLICATIONS ON SCIENTIFIC PROCESS SKILLS, VIEWS OF NATURE OF SCIENCE AND SCIENTIFIC EPISTEMOLOGICAL BELIEFS

Köseler, Ceren

Master's Thesis, Division of Primary Education

Advisor: Asist. Prof. Dr. Demet Şahin Kalyon

December 2019, xvi + 83 pages

In this study, the effect of argumentation based laboratory applications on the prospective classroom teachers' understanding of scientific process skills, nature of science and scientific epistemological beliefs were investigated. Pretest - posttest experimental and control group research method was used in this study. The study was conducted in the spring term of 2018-2019 with 37 people in the argumentation based study group and 37 in the classical laboratory applications study group.

In this study, random selection was not made in the selection of experimental and control groups and criterion sampling was preferred among the purposeful sampling methods in determining the participants. The dependent variable of the research is scientific epistemological beliefs, views on the nature of science and scientific process skills; the independent variable is Argumentation Based Laboratory Applications. It was checked that the pretest of the experimental and control groups were equal in terms of independent variables. In this study, three different data collection tools were used: Doğ The Nature of Scientific Knowledge Scale, Scientific Epistemological Beliefs Scale and Scientific Process Skill Test '.

Before the analysis of the data, it was examined whether the variables showed normal distribution and normality tests were performed for this purpose. The pretest and posttest scores of the Nature of Scientific Knowledge Scale and the pre-test and post-test scores of the Scientific Epistemological Beliefs Scale of the participants in the experimental and control groups were observed to be normal and the pre-test and post-

test scores of these two scales were compared. As a result of the pre-test comparison of the experimental process control group of Scientific Process Skills Test, it was found that pre-test scores showed normal distribution. Since the pre-test scores of the participants in the control group and the experimental group from the Scientific Process Skills Test were found to be normally distributed but the post-test scores were not normally distributed, the Wilcoxon Signed Ranks Test was used when comparing the pre-test and post-test scores in the control group for these two scales. It is possible to say that the scientific process skills test post-test scores of the participants in the experimental and control groups are not normally distributed. For this reason, Mann Whitney U-Test was used when comparing the final test scores for this scale.

It was found that there was a significant difference between the prospective teachers in the control group and the scores obtained from the scientific process skill test ($U: 208.5, p <.05$). When the average scores were taken into consideration, it was found that the scientific process skills of the prospective teachers in the experimental group were higher. It is remarkable that it is high. This finding may indicate that argumentation-based laboratory practices are effective in developing scientific process skills. It was found that laboratory applications based on argumentation had an effect on students' views on the nature of science [$t(66) = 2.58, p <.05$]. The scores of the students in the experimental group ($\bar{X}: 2.91$) were higher than the scores of the students in the control group ($\bar{X}: 2.74$). This finding can be interpreted as a positive effect of the argumentation laboratory practices on the nature of scientific knowledge. It was found that there was no significant difference between the scores of the prospective teachers in the experimental group from the Scientific Epistemological Beliefs Scale and the scores of the prospective teachers in the control group. [$t(47) = 1.69, p <.05$]. The score of the students in the experimental group ($\bar{X}: 2.91$) was higher than the score of the students in the control group ($\bar{X}: 2.74$), but this difference was not statistically significant.

Keywords: Argument, Argumentation, Scientific Process Skills, Nature of Science, Scientific Epistemological Belief

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLO LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiv
KISALTMALAR.....	xv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem.....	1
Amaç.....	4
Önem.....	5
Sayıtlar.....	7
Sınırlılıklar	7
Tanımlar.....	8
BÖLÜM II	9
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	9
Argüman	9
Argümantasyon.....	11
Bilimsel Süreç Becerileri	14
Temel Bilimsel Süreç Becerileri.....	17
Gözlem.....	18
Ölçme.....	18
Sınıflama.....	19
Tahmin Etme.....	20
Verileri Kaydetme.....	20

Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	20
Bilimsel Epistemolojik İnançlar	21
Bilimin Doğası	23
BÖLÜM III	28
YÖNTEM	28
Araştırma Modeli	28
Evren ve Örneklem	29
Veri Toplama Araçları	30
Bilimin Doğası Ölçeği	30
Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği	31
Bilimsel Süreç Beceri Testi	31
Veri Toplama Süreci	32
Verilerin Analizi	32
Bilimin Doğası Ölçeği Normallik Testleri	32
Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Normallik Testleri	34
Bilimsel Süreç Beceri Testi Normallik Testleri	36
BÖLÜM IV	38
BULGULAR	38
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	38
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	38
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	39
Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	39
Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	40
Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	41
Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	41
Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	42
Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular	42
Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular	43
On Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	43
On İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	44
BÖLÜM V	45
TARTIŞMA	45
BÖLÜM VI	52
SONUÇ VE ÖNERİLER	52

KAYNAKÇA.....	56
EKLER.....	70
Ek 1. Haftalık Ders Planı	70
Ek 2. Bilimin Doğası Ölçeği.....	71
Ek 3. Bilimsel Süreç Beceri Testi	72
Ek 4. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği	81
Ek 5. Anket İzni	82
Ek 6. Özgeçmiş	83



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Yarı Deneysel Desen Modeli.....	29
Tablo 2. Bilimin Doğası Ölçeği Öntest Normallik Değerleri.....	33
Tablo 3. Bilimin Doğası Ölçeği Sontest Normallik Değerleri.....	33
Tablo 4. Bilimin Doğası Ölçeği Deney Grubu Öntest-Sontest Normallik Değerleri	33
Tablo 5. Bilimin Doğası Ölçeği Kontrol Grubu Öntest-Sontest Normallik Değerleri ...	34
Tablo 6. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Öntest Normallik Değerleri	34
Tablo 7. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Sontest Normallik Değerleri	35
Tablo 8. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Deney Grubu Öntest-Sontest Normallik Değerleri.....	35
Tablo 9. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Öntest-Sontest Normallik Değerleri .	35
Tablo 10. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Öntest Normallik Değerleri.....	36
Tablo 11. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Sontest Normallik Değerleri	36
Tablo 12. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Deney Grubu Öntest-Sontest Normallik Değerleri	37
Tablo 13. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Kontrol Grubu Öntest-Sontest Normallik Değerleri	37
Tablo 14. Bilimsel Süreç Beceri Testi Deney-Kontrol Grubu Öntest Karşılaştırması ...	38
Tablo 15. Bilimin Doğası Ölçeği Deney-Kontrol Grubu Öntest Karşılaştırması.....	39
Tablo 16. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Deney-Kontrol Grubu Öntest Karşılaştırması	39
Tablo 17. Bilimsel Süreç Beceri Testi Kontrol Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması..	40
Tablo 18. Bilimsel Süreç Beceri Testi Deney Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması....	40
Tablo 19. Bilimin Doğası Ölçeği Kontrol Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması	41

Tablo 20. Bilimin Doğası Ölçeği Deney Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması	41
Tablo 21. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Kontrol Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması	42
Tablo 22. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Deney Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması	42
Tablo 23. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Deney-Kontrol Grubu Sontest Karşılaştırması	43
Tablo 24. Bilimin Doğası Ölçeği Deney-Kontrol Grubu Sontest Karşılaştırması	44
Tablo 25. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Deney-Kontrol Grubu Sontest Karşılaştırması	44

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Argümantasyon Modeli	10
-------------------------------------	----



KISALTMALAR

M.E.B. : Milli Eğitim Bakanlığı

N : Sayı

p : Madde Güçlük Endeksi

Sd : Serbestlik Derecesi

S : Standart Sapma

\bar{X} : Aritmetik Ortalama

BBDÖ: Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği

BEİÖ: Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği

BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu başlık altında araştırmanın problem durumundan, amacından, öneminden, problem cümlesinden ve alt problemlerinden, sayıltı ve sınırlılıklarından bahsedilecektir.

Problem

Merak, insanoğlunu harekete geçiren en temel güdüdür. İnsan var edilişinden beri merak ve keşfetme duygusuna sahip olmuş ve bu duygunun peşinden giderek hep ilerleme kaydederek yaşam sürmeyi başarmıştır. Ateşin keşfi, tekerleğin icadı, yazının bulunuşu gibi gelişmeler o dönemlerde insanların kendi imkânları dâhilinde gerçekleştirebildikleri son derece önemli aşamalardır ve bu ilerleme süreci çok uzun zaman olsa bile hep biraz daha büyüyerek ve bir öncekinin üstüne inşa edilerek devam etmiştir. İnsanın bu çabasının altında, dünyayı tanıma ve dünyada meydana gelen olayları anlama isteği ve buna ek olarak doğaya hâkim olma arzusu yatmaktadır. İşte insanoğlunun sürekli var olan bu çabası bilim kavramını doğurmuştur.

Bilim kavramının ortaya çıkması üzerinde çok tartışılan bir soru haline gelen “Bilim nedir?” sorusunu beraberinde getirmiştir. Tüm bu tartışmalara rağmen bilim insanların, üzerinde henüz birleştiği bir yanıtı varılamamıştır. Ortak bir tanıma varılamaması bilimin durgun olmayan bir yapıya sahip olması, inceleme konusu ve yöntemi yönünden kapsamı ve sınırlarının belirlenememesi, çok yönlü, yer yer karmaşık bir yapıya sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Yıldırım, 2010, s. 16).

Çok yönlü, karmaşık, hareketli, sınırlanamaz yapısıyla bilim, ortak bir tanımı yapılamamış olsa da insanın merak ve keşif duygusundan doğmuştur ve bilimin ana gayesi evrendeki doğa olaylarını açıklamaktır. Bilimle uğraşan kişiler olarak bilim insanının göreviyse evrende meydana gelen bu olayları incelemek, bu olaylara bilimsel dayanağı olan açıklamalar getirmektir. Bilim insanları tarafından ortaya konan, bilimsel dayanağı olan yani geçerliliği ispatlanmış bu bilgilere bilimsel bilgi denmektedir.

Bilimsel bilgi, “Bilim nedir?, Bilim insanları nasıl çalışır?, Bilimsel bilgi nedir?, Bilimsel bilgi nasıl elde edilir?” gibi sorulara verilen cevaptır. Bu sorulara cevap aramaksa bilimin doğasının görevidir. Bilimin doğası, bilim nedir, bilim insanların

çalışma süreçleri nasıldır, nasıl çalışırlar, bilimsel bilgi nedir, nasıl elde edilir ve özellikleri nelerdir gibi sorulara cevap arayan bir kavramdır. Bu sebeple araştırmacılar bilimin doğasından bahsederken bilimsel bilginin özelliklerini de ifade etmektedir (Akşan, 2011). Bilimin doğası, bireylere karşılaştıkları sosyal ya da bilimsel olaylara bilimsel bir yaklaşımla bakabilecekleri bir bakış açısı kazandırması açısından son derece önemlidir. Çünkü bilimin doğasını öğretmek bilim ve bilimsel bilginin özelliklerinin öğretilmesi ile eş değer tutulmaktadır.

Nicel olmasının yanı sıra mantıksal bir dayanağa sahip olan bilim, mantıksal yönüyle epistemolojiyle ilişkilendirilir. Çünkü epistemoloji bilgiyi ele alan felsefi bir daldır. ” Bilgi nedir?, İnsan nasıl bilir?, Bilim nasıl ortaya çıkmıştır?, Bilimin kaynağı nedir?” soruları epistemolojiyi, bu sorulara verilen öznel yanıtlarsa epistemolojik inançları ifade etmektedir. Tüm bu sorulara aranan cevapların ortak noktası, bilgiye ulaşma amacıdır. Öğrencilerin ya da bilim insanlarının bilgiye ulaşırken kullanacağı yollar bilimsel süreç becerileri olarak ifade edilmektedir.

Bu bilgilerden görülmektedir ki bilimin doğası, bilimsel epistemolojik inançlar ve bilimsel süreç becerileri birbirinden ayrı konular olmakla beraber yer yer birbirine geçmiş kümeler gibidir. Üçünün de birbirinden beslendiği, birbirini desteklediği söylenebilir. İçeriklerinde hepsi ”bilim” terimini barındırmaktadır ve bilimle ilgili bilinen bir gerçek de, bilimin tartışmayla ilerliyor olmasıdır. Bilim, bilimselliğinin yanı sıra bir o kadar da sosyaldir. Çünkü bir iddiayı savunmak ya da reddetmek ve bunu ifade edebilmek sosyal bir etkileşim sonucunda ortaya çıkar. Bilim insanları bir iddiaya katılmak zorunda olmadığı gibi onu reddetmek zorunda da değildir. Bir düşünceyi savunma ya da savunmama sebeplerini bilimsel yollarla açıklayıp temellendiren bilim insanları bunu ifade edebilmek için sosyal bir iletişim sürecine girerler. Bu bazen bir tartışma, bazen bir konferans, bazen bir sempozyum şeklinde kamuoyuna sunulabilir. En yalın haliyle bilimsel tartışma anlamına gelen argümantasyon da burada devreye girmektedir. Bilim insanının en temel özelliği olan sorgulama becerisi düşünüldüğünde argümantasyonun ne kadar mühim olduğu görülecektir. Tıpkı bilim gibi argümantasyon da sosyal, mantıksal ve rasyonel bir süreçtir. Bilim yapmak, bilim üretmek için bilimin doğasına hakim olmak, bilimsel epistemolojik inançlara sahip olmak ve bilimsel süreç becerilerine vakıf olmak gerekir. Tüm bunları elde edebilmek ve düşünme, sorgulama ürünü olan bilimi üretebilmek için argümantasyon şarttır. Elbette bilimsel yolları

kullanarak bilim yapan öğrenciler yetiştirmek için bilim yapan öğretmenlere ihtiyaç vardır.

Tüm bunlardan hareketle bilim yapabilen bireylerin yetişmesi demek bilimsel bilgi üretebilen bireylerden geçmektedir. Bilimsel bilgi yapmak içinse bilimin doğasına, epistemolojisine ve bilimsel süreç becerilerine dair bir bilgi donanımına sahip olmak gerekmektedir. Yarattıkları istenen birey profilinde, duyduğunu olduğu gibi kabul eden değil aksine sorgulayan, eleştiren, farklı bakış açıları geliştirebilen bireyler olduğu düşünüldüğünde argümantasyonu bilimsel bakış açısı kazandırma sürecine dâhil etmenin en doğru hamle olacağı aşikârdır. Buradan hareketle, ilköğretim öğrencilerinin argüman oluşturabilmeleri, bilimsel süreç becerilerini yerine getirebilmeleri, bilimin doğası anlayışlarını ve bilimsel epistemolojik inançlarını geliştirebilmeleri Fen Bilimleri dersi ile mümkündür. Fen Bilimleri dersinin içeriği bilimin inceleme alanı olan doğa olaylarının öğretiminin sağlanmasıdır. Bilimle ilgilenmek ve doğa üzerine gelişen olayları incelemek, Fen Bilimlerinin görevidir. Bu bağlamda bilim ile Fen Bilimleri arasında var olan ilişki ortadadır.

Fen Bilimleri dersi, soyut terimlerle bezenmiş bir derstir. Bu terimleri ezberleterek öğrenme sağlanması mümkün görülmemektedir. Bilgiyi yapılandırmak için alternatiflerden yararlanmak gerekir. Bu alternatiflerden biri sorgulamaya dayalı etkinliklerdir. Bu amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilen fen öğretimi, kişinin küçük yaşlardan başlayarak olaylara bakış açısını, temel dünya görüşünü geliştirir. Buna ek olarak, kişinin kendisini, olayları, geçmişle gelecek arasındaki bağlantıyı doğru anlayıp yorumlayabilmesini, başka bir deyişle bilim okur-yazarlığını geliştirir. Diğer temel bilimlerle işbirliği yaparak bilimler arasında anlamlı parçalar oluşturur (Beşli, 2008). Fen Bilimleri dersi ile öğrencilere bilimin özelliklerini ve yöntemini kavratmak, minik bilim insanı özellikleri kazandırılmak hedeflenir. Fakat öncelikle onları yetiştirecek öğretmenlerin bu konular hakkında belli bir donanıma sahip olmaları, bu faaliyetleri gerçekleştirebilmek için bu konularda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Çünkü öğrencilere bu kazanımlara ulaşmada rehberlik eden sınıf öğretmenlerinin bilime yönelik anlayışlarının önem taşıdığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada argümantasyon etkinliklerinin bilimi anlama noktasında bir hayli yardımcı olduğu düşünülen bilimin doğasına yönelik görüşler, epistemolojik inançlar ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkilerinin ne olduğu incelenmek istenmiştir. Bireylerin Fen Bilimleri ile ilköğretim yıllarında tanıştıkları ve bu noktada onlara sınıf

öğretmenlerinin rehberlik ettiği düşünüldüğünde öncelikli olarak sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri, epistemolojik inançları ve bilimsel süreç becerilerinin argümantasyon temelli etkinliklerden ne derecede etkilendiği tespit edilmek istenmiştir.

Amaç

Bu araştırmanın amacı, argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına yönelik görüşleri, bilimsel sorgulama ve bilimsel epistemolojik inançları üzerine etkisini incelemektir. Bu genel amaç doğrultusunda çalışmanın problem cümlesi *“Argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri, bilimin doğası ve bilimsel epistemolojik inançları üzerine etkisi nedir?”* şeklinde oluşturulmuştur. Bu ana problem doğrultusunda çalışmanın alt amaçları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur;

1. Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
9. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

10. Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
11. Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
12. Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Önem

Dünya ülkelerinde eğitim öğretim faaliyetleri planlanırken çok sayıda araştırma yapılır ve yapılacak yeniliklerde bu araştırma sonuçları esas alınır. İhtiyaçlar, iyileştirmeler, eğitim ortamının buna müsaitlik derecesi, gelişmiş ülkelerin izlediği yollar gibi faktörler belirleyici olabilir. Tüm bu etmenler göz önünde bulundurulduğunda 2005 yılı eğitim programından itibaren eğitim anlayışımızda köklü değişiklikler meydana gelmiştir. Yenilenen ve yenilenmeye devam eden eğitim sistemimizin de yine bu aşamalar gözetilerek tasarlandığı söylenebilir. Bu bağlamda bu programla birlikte yapılandırmacı yaklaşım ifadesinin hayatımıza girdiği görülmektedir. Eğitim sistemimizde yapılandırmacı yaklaşımın, bireyin yaşantılarından yola çıkarak bunları sorgulaması ve anlamlar çıkarması, bilgiyi yapılandırması gerekmektedir (Açıkgöz-Ün, 2005). Yapılandırmadan kasıt salt bilgiyi ezberleyen ve bu bilgilerle yetinen bireyler değil araştıran, sorgulayan, çözüm üretebilen, bilimsel yaklaşıma sahip bireyler yetiştirmektir. Son yıllarda yaşanan gelişmeler neticesinde öğretim programlarında öğrencilere bilgiyi elde etme sürecinde, bilgiyi hazır elde etmek yerine, bilgiye nasıl ulaşılabileceğini öğretmek için bilimsel süreç becerileri programlara dahil olmuştur (MEB, 2005). Öğrencilere bu kazanımlara ulaşmada rehberlik eden sınıf öğretmenlerinin bilime yönelik anlayışlarının önem taşıdığı düşünülmektedir.

Dünyada yaşanan gelişmelere uyum sağlamak insanoğlunun temel görevidir. Devletlerin toplumdan ideal birey yaratma beklentisi vardır. Bireyin ideallliğini belirleyen kriter en başta çağa uyum sağlayan ve ona yön verebilen bireyler yetiştirmektir ve bir kitleyi etkilemek, ona aynı anda hitap edip bir şeyler kazandırabilmek elbette eğitimle mümkündür. Yaşadığımız mevcut an, insanoğlunun gelmiş olduğu zirve noktasıdır ve bu noktaya ulaşmak, sahip olduğumuz donanımı daha ileri noktalara taşımak da yine insanoğlunun elindedir. Bu amaç dâhilinde öğrencilere kazandırılması hedeflenenlerin başında onların bilimsel düşünüp bilimsel bilgi üretebilmesi gelmektedir. Bilimsel düşünce yapısına sahip bireyler bilimsel bilgi

üretebilen bireyler demektir. Bilimsel bilgi üreten bireyler yetiştirebilmekse bilimin doğasını anlayan ve epistemolojisine hâkim olan bireyler yetiştirmekten geçer. Gerçekleştirilmek istenen hedefler düşünüldüğünde bunları argümantasyon ile sentezlemek son derece önem taşımaktadır. Argümantasyon belli bir bilgi gerektirir. Bundan hareketle bireyin savunacağı konuyu körü körüne savunmak yerine öncelikle ona dair sağlam bir bilgisinin olması gerekmektedir. Bilimsel bilgiye ulaşmada çok çeşitli yollar mevcuttur ve argümantasyon da bunlardan biridir. Bu sebeple argümantasyonu bilimsel bilgiye ulaşma sürecinde kullanmak son derece yerinde olacaktır. Hem beraberinde getirmesi gereken altyapı hem o altyapı dâhilinde iddiaların savunulması bilim üretme açısından oldukça önem arz etmektedir.

Bahsi geçen tüm konular doğrultusunda, bireylerden bilimsel bilgiye sahip ve bilim üretebilen bireyler olmaları beklenmektedir ve bu hedefi gerçekleştirmek için çeşitli yollar muhakkak ki vardır. Argümantasyon süreci de bu yollardan birisi olmakla birlikte bu hedefi gerçekleştirmede büyük bir öneme sahiptir. Tüm bu süreçlerin birbirine kontrollü şekilde harmanlanması ile ulaşılmak istenen hedefe daha kısa sürede ve verimli bir şekilde ulaşılabileceği düşünülmektedir. Öğrencilere benimsetilmek istenen bu amaçların gerçekçi bir şekilde yaşama geçirilmesi elbette onları yetiştirecek öğretmenlerin bu donanımlara sahip olması ile mümkündür. Bundan ötürü, bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının alacağı argümantasyon eğitiminin bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin incelenmesi biz araştırmacılar için önemli bir husus olarak düşünülmüştür.

Bu çalışmayla, Fen Bilimleri dersinde doğada olan olayları anlama ve açıklama gayesi ile bilimin doğasına yönelik görüşler, epistemolojik inançlar ve bilimsel süreç becerilerini bilmenin bilime olan etkileri ve tüm bu etkinliklerin sorgulama becerisiyle desteklenmesinin önemi göz önünde bulundurulmuştur. Literatür incelendiğinde argümantasyonun bilimin doğasına yönelik görüşler üzerine etkisini incelemeye yönelik (Boran, 2014; Çekbaş, 2017; Çetinkaya, 2017; Gülbaş 2019; Kıvılcım, 2019; Kutlaca, 2016; Seyis Uğurlu, 2019), argümantasyonun epistemolojik inançlar üzerine etkisini incelemeye yönelik (Boran, 2014; Çekbaş, 2017; Kaçar, 2019; Kızılcapan, 2019; Özcan, 2019) ve argümantasyonun bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemeye yönelik (Aslan, 2018; Cin, 2013; Cömert, 2019; Demirel, 2014; Kül, 2017) çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Ancak bu çalışmalardan sınıf öğretmeni adayları ile yürütülen çalışmaların yeterli sayıda olmadığı gözlenmiştir. Ayrıca argümantasyonun bilimin

doğasına yönelik görüşler, epistemolojik inançlar ve bilimsel süreç becerileri üzerine olan etkilerinin tek bir çalışmada ele alınmadığı görülmektedir. Bu doğrultuda araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının alacakları argümantasyon temelli eğitimle bilimin doğasına yönelik görüşleri, epistemolojik inançlar ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin ne olacağının incelenmesine karar verilmiştir.

Sayıtlar

1. Bu çalışmada kontrol altına alınamayan tüm değişkenlerin her iki grubu da eşit olarak etkilediği varsayılmıştır. Bununla birlikte deney ve kontrol grubu arasındaki tek farkın öğretim yöntemi olduğu varsayılmıştır.
2. Katılımcıların araştırmanın amacına uygun olarak belirlenen veri toplama araçlarına özenli ve gerçekçi cevap verebilmeleri adına onlara yeterli zaman ve uygun ortam sağlanmıştır. Bu nedenle katılımcıların veri toplama araçlarına özenli ve gerçekçi cevap verdikleri varsayılmıştır.
3. Araştırmacının deney ve kontrol grubunda hem deneysel işlem gerçekleşirken hem de veri toplama aşamasında önyargısız ve objektif davrandığı varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1. Araştırmanın yürütüleceği Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II derslerinde yapılan etkinlikler, argümantasyon temelli etkinlikler ile ilgili ana unsurlar ve bilimsel süreç becerileri, bilimin doğası ve bilimsel epistemolojik süreç uygulamaları ile sınırlıdır.
2. Araştırmanın uygulama süresi deney ve kontrol gruplarında eşit olup 3 ay sürmüştür.
3. Bu çalışma, öğretmen adaylarına öğretilmek istenen bilimin doğası ve bilimsel araştırmalar ile ilgili kavramlar, Lederman ve arkadaşları tarafından öğretmen adayları için belirlenen bilimin doğası ve bilimsel araştırmalar ile ilgili ana unsurlar ile sınırlıdır. Araştırmanın sonuçları bu ana unsurların dışındaki öğeler için geçerli değildir.

Tanımlar

Argüman: Bir konu hakkında sahip olunan fikir, iddia, söylev biçimidir.

Argümantasyon: Argümanların diğerleriyle paylaşıldığı ve değerlendirildiği tartışma sürecidir.

Epistemoloji: Felsefenin bir alanı olan epistemoloji terimi, bilginin ne ifade ettiği, bireyin nasıl bildiği gibi konuları irdeleyen felsefi bir alandır.

Epistemolojik İnanç: Bireyin bilim ve bilime etki eden faktörlerin tümüne dair olan inançlarıdır.

Bilim: Bilim, bilimsel yöntemler rehberliğinde doğruyu, doğru düşünmeyi ve bilgiyi araştırıp sistemli bilgi edinme sürecidir.

Bilimin Doğası: Bilimi bilim yapan unsurlar bütünüdür. Bilime dair her şeydir.

Bilimsel Süreç Becerileri: Öğrencilerin aktif katılımıyla gerçekleşen öğrenmeyi kolaylaştıran ve öğrencilere araştırma yöntemlerini öğreten temel becerilerdir.

Fen: Fen, insanların yaşadıkları çevreyi anlama, yorumlama bu çevrede bir düzenlilik arama düşüncesini tetikleyen bilgi ve becerilerin özünü oluşturmasına olanak tanıyan bir doğa bilimidir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Laboratuvar Uygulamaları: Laboratuvar özellikle fen grubu derslerde soyut ve karmaşık kavramların daha anlamlı ve etkili öğretilmesi bakımından büyük fonksiyona sahiptir. Fen bilgisi öğretiminde laboratuvar, öğrencilere araştırma, inceleme, deney yapma ve deney sonuçlarını yorumlama becerisi kazandırır.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde argüman, argümantasyon, bilimin doğası, epistemolojik inançlar ve bilimsel süreç becerileri öğelerine yer verilmiştir.

Argüman

İnsan var edilişinden beri konuşma, tartışma ve iddia etme becerilerini kullanmaktadır. Bir tartışma aktivitesi olarak kabul gören argümanın temelleri ise Aristo ile atılmıştır. Aristo'ya göre argümanda üç sundur vardır: mantıksal (analitik), diyalektik ve retorik (Şahin, 2014). Tartışma teriminin temellerinin, Aristo'ya kadar dayandığı ve argümanın söz söyleme sanatının esası olarak kabul edildiği var sayılır (Billig, 1980; akt. Kaya ve Kılıç, 2008).

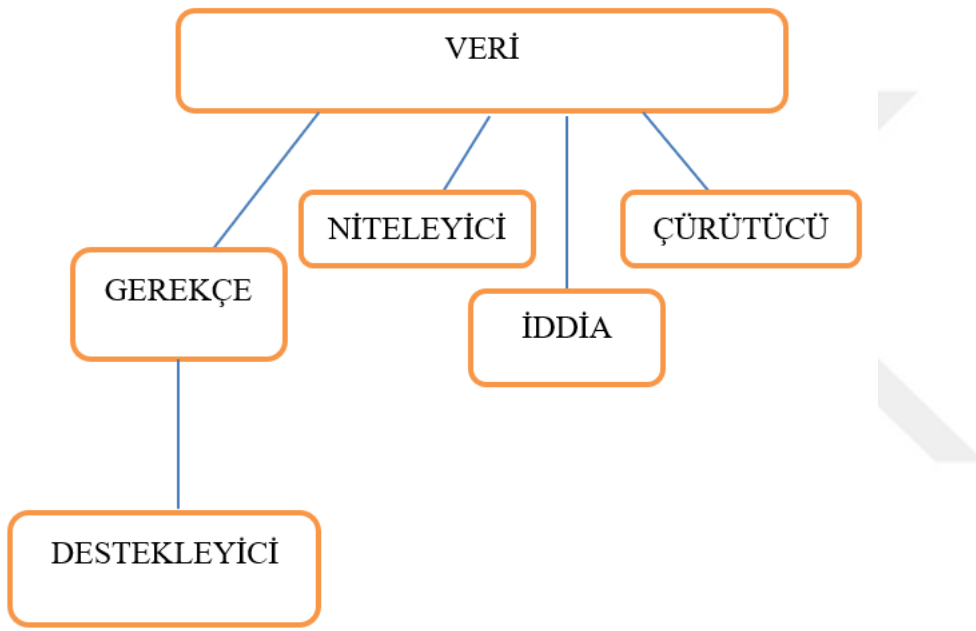
Argüman, “iddia” ve “destekleyici unsurlar” olmak üzere iki öğeden oluşan bir yapıdır. İddia argümanın amaç cümlesini, iddiaya açıklık getiren iddiayı savunup destekleyen cümlelerse argümanın destekleyici unsurlarını meydana getirir. Argümanla ilgilenen araştırmacıların hedef noktasını destekleyici unsurlar oluşturmuştur (Glassner ve Schwarz, 2005). Argüman, gerçeklerin eşlik ettiği bir iddiadır (Zohar ve Nemet, 2002).

Sorgulama temelli konuşma ve tartışma faaliyetleri öğrencilerin aktif, üretici ve yaratıcı olmasına fırsat tanınmaktadır (Tarman, 2011). Tartışma, hedefi gelişip kalkınmak yaşam kalitesini istenen düzeye çıkarmak olan bir toplumun edinmesi gereken oldukça mühim bir beceridir. Çünkü tartışma bir düşünme ve sorgulama ürünüdür. Bir olguyu araştırmadan olduğu gibi kabul etmek yerine en ince ayrıntılarıyla düşünüp değerlendirmek, doğruluğuna ya da yanlışlığına karar vermek daha tercih edilebilirdir.

Bilim insanlarının esas faaliyeti çoğunluğun onayını almış delillerle anlaşılması güç, karışık durumlara özgün varsayımlar getirmek ve elde edilen delillerin yeterli olmadığı durumlarda yeni delillere ulaşmak amacıyla argüman üretmek ve bu argümanlarla argümantasyon aşamasına katılmaktır (Lawson, 2013). Argüman, taraflardan birinin galip gelirken diğerinin mağlup olması üzerine kurulu karşılıklı tartışmalar sanılsa da fen bilimlerinde de; galip, mağlup veya mutlak gerçeği bulmak

değil olaylar ve düşünceler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmayı sağlayan tartışmalardır (Duschl ve Osborne, 2000).

Toulmin (1958)' e göre argüman sıradan bir tartışma ya da fikirlerin öne atıldığı bir çekişme olarak nitelendirmekten ziyade gerekçesi bildirilerek savların verilerce desteklenmesi gibi nitelendirilmelidir. Toulmin, argümanı oluşturan unsurları ifade eden bir model oluşturmuştur. Bu modele göre argümanın iddia, veri ve gerekçe olmak üzere üç ana unsurunun olduğunu, karmaşık argümanlardaysa bu üç unsura ilave olarak destek, niteleyici ve çürütücülerin de yer aldığını söylemek mümkündür.



Şekil 1. Argümantasyon Modeli

Toulmin'in argümantasyon modeline göre, ortaya atılan sorunu çözmek için getirilen açıklamalar iddia; iddiayı destekleyebilecek kavramlar veri, verilerin iddiaya ne yönde destek olduğunu ifade edilişi gerekçe olarak tanımlanabilir. Bunlara ilaveten iddianın geçerliğini sürdürdüğü durumlar niteleyici, geçerliğini sürdürmesinin mümkün olmadığı durumlarsa reddedici olarak tanımlanmaktadır. Bunlar, argümanın destek bileşenini oluşturur.

Toulmin geliştirdiği bu model ile yüzyıllardır kabul gören formal zihniyetin hakimiyetine isabetli bir eleştiride bulunmuş ve güncel ihtiyaçlara daha iyi cevap

verebilen değişik bir bakış açısı olarak kabul görmektedir. Tartışma becerileri öğretilirken bu modelden faydalanılması tavsiye edilmektedir (Aldağ, 2006).

Argümantasyon

Bilim insanının neyi gözlemleyeceği ve o gözlemden ne sonuç çıkaracağı tamamen inandığı ve kullandığı teorilere bağlıdır. Bilim, formül ve isimlerden ibaret değildir; meraktır, bir şeyleri keşfetmek ve neden diye sormaktır, soru sorma sürecidir (Taşar, 2003).

İnsan düşünen bir varlık, argüman üretmekse bir düşünme ürünüdür. Fen Bilimlerinde günümüze kadar getirilmiş olan çalışmalar, yapılan buluşlar da birer düşünme ürünüdür. Fen Bilimleri dersi ilköğretim düzeyinde incelendiğinde küçük mucitler yetiştirme atölyesi olarak görülebilir. Bunu gaye haline getirmek derslerin verimliliği açısından oldukça mühimdir. Bir mucitten beklenen; düşünebilmesi, sorgulayabilmesi, eleştirebilmesi ve yeri geldiğinde tartışabilmesidir. Nitekim yine, sorgulama ve tartışma denince akla gelen iki büyük isim; Tesla ve Edison'dur.

İlk kez fen bilimleri ile karşılaşan küçük mucitlerden bilgiyi sorgusuz kabul etmesini beklemek onlara yapılacak büyük bir haksızlık olacaktır. Çocukların sorgulama becerilerinin ve hayal güçlerinin ne kadar gelişmiş olduğu göz önüne alındığında ortaya verimsiz bir sonuç çıkması beklenemez.

Argümantasyon, iddiaların ileri sürülüp gerekçelendirildiği bir süreci ifade eder. Başka bir deyişle argümantasyon, bilimsel tartışma süreci olarak adlandırılır. Argümantasyonda amaç, kaba ve zorba bir tutumla düşünceyi kabul ettirmek için direktmek değil aksine ortak paydada buluşabilmek hedefiyle katılımcıların fikirlerini açıkladığı ve neden bu fikre katıldıkları yönünde bir açıklama getirmeleridir. Argümantasyon, oldukça uzun geçmişe sahip olan bir kavramdır.

Eğitim literatürü incelendiğinde argümantasyonun iki anlamının vurgulandığı ortadadır. Bunlardan ilki bir durumun nasıl meydana geldiği hakkında başkalarını bilgilendirme ve ikna etmeyi karşılayan retorik anlam, ikincisiyse değişik görüşleri gözden geçirme ve kabul edilebilir savlar hakkında ortak paydada birleşmeyi karşılayan diyolojik anlamdır (Yalçın-Çelik, 2010).

Argümantasyon, yazılı ve sözel dilin kullandığı ama aynı zamanda görselliğin de katkı sağladığı bir aktivite olmanın yanı sıra en az iki birey arasında gerçekleşmesinden

ötürü sosyal ve savlar mantıksal bir çerçevede savunulduğundan rasyoneldir. Argümantasyonda üzerinde tartışılan konu hakkında bilgi sahibi olmak esastır.

Ülkemizde, öğrencilerin sorgulayıcı ve eleştirel bakış açısına sahip yetiştirilmesi eğitimin içerisinde bulunan bireylerin üzerinde durduğu önemli bir noktadır. İleride toplumumuzun mimarı olacak gelecek nesillerin karar verme aşamasında net düşüncelere sahip, şüpheli ve eleştirel yaklaşımla değişik boyutlardan düşünebilen, tartışmada ortaya atılan görüşleri eleştirel düşünme süzgecinden geçirerek bilinçli kararlara ulaşan bireyler olarak yetiştirilmesi beklenmektedir. Üzerinde durulan bu özellikler dünyada kabul görmüş bir eğitim politikası olmanın yanı sıra bir bilim insanının zihin alışkanlıkları olarak da adlandırılabilir. Bu alışkanlıklarla argümantasyon arasında son derece yakın bir bağ olduğu fakat bunun öğrencilerin argümantasyon sürecinde aktif katılımıyla kazanılabileceği kanısı hakimdir (Tümay ve Köseoğlu, 2011).

Argümantasyon, bireylere bilimsel düşünme becerisini kazandırma, bilgiyi elde etme, bilimsel lisan ile konuşabilme, bilimsel bilginin düzenlenmesi ve zihinsel etkinliklerin evölüsyonu hususunda ilgi uyandırmaktadır (Uluçınar ve Kılıç, 2013).

Eleştiren ve sorgulayan bireyler yetiştirme beklentisi ve bu beklentiyi argümantasyon ile gerçekleştirme düşüncesinin neredeyse dünya çapında kabul gördüğü düşünüldüğünde müfredatların da bu beklentiye göre şekillenmesi olağan bir sonuçtur. Buradan hareketle ülkemizde 2013 yılında yenilenen eğitim öğretim programı incelendiğinde araştırma ve sorgulamaya dayalı bir stratejinin izlenmeye çalışıldığı görülmektedir. Güncel program ve 3., 4., 5. ve 6. Sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarının argüman oluşturma becerisi üzerine eğilen aktivitelerin yer aldığı göze çarpar (Çapkinoğlu, Metin, Çetin ve Leblebicioğlu, 2014).

Argüman terimi gerek yapı gerek bir süreci temsil ederken argümantasyon içerisinde argümanların kullanıldığı bir süreci göstermektedir. Argüman kişinin kendine has ortaya çıkardığı doğrularken argümantasyon bahsi geçen doğruların başkalarına aktarılma aşamasıdır (Şahin, 2014).

Argümantasyon, argüman üretmenin yanı sıra bireylerin ileri sürülen savları değerlendirdiği sosyal bir tartışma faaliyetidir (Felton, 2004).

Öğrenciler bilimi sosyal bir faaliyet olarak algıladığı takdirde bilim insanlarının geçmişten günümüze bilgiyi nasıl elde ettiklerini anlayacaklardır. Bundan dolayı bilim

insanı gibi düşünmenin bir kilit noktası da; argümantasyon sürecine katılıp açıklama formlarını kullanmaktır (Sampson ve Clark, 2008).

Tartışma, birbirine zıt iki durum arasında doğan karşıtlığa açıklama yapabilmek için üretilen konuşmalar zinciri veya akla mantığa yatkın kararlara ulaşmak amacıyla sürdürülen bir etkinlik olarak yorumlanabilir (Kaya ve Kılıç, 2008).

Bilimin ilerleyebilmesinden söz etmek araştırmacıların doğru bilgiye ulaşmasına endekslidir. Bunun için bilim insanları arasında bir fikir alışverişi meydana gelir. Bu alışverişte bilim insanları bazen birbirlerinin fikirlerine katılırken bazen de fikirleri reddederler. Tüm bu kabul ya da ret süreçleri, araştırmacılar arasında sosyal bir faaliyet olarak gerçekleşir. Araştırmacıların iddialarını öne sürdükleri bu süreç argümantasyon olarak adlandırılabilir. Bu çerçevede argümantasyon bilim insanlarının yeni bir bilgi üretebilmek veya var sayılan teorileri değiştirebilmek için gerek duyulan süreç, birbirlerinin savundukları fikirleri reddetmek ya da bu fikirleri savunmak için kullanılan bir araçtır (Borger, 2011).

Uzun bir geçmişe sahip olan argümantasyon (bilimsel tartışma) kavramı Toulmin 'in (1958) çalışmalarıyla daha çok ön plana çıkmaya başlamıştır (Espino, 2009).

Argümantasyon geçmişinin Aristo'ya kadar dayandığı bilgisi hemen hemen herkesçe kabul görmüş bilgidir. Fakat argümantasyonun öğretim faaliyetlerine yansması 1950 yılında İngiliz filozof Stephen E. Toulmin vasıtasıyla gerçekleşmiştir (Çelik, 2010).

Eğitim literatürü incelendiğinde argümantasyonun biri retorik diğeri diyolojik olmak üzere iki anlamı üzerinde durulduğu görülmektedir. Retorik anlam, bir durumun nasıl meydana geldiği hakkında başkalarına bilgi veren veya başkalarını ikna etmeyi içerirken; diyolojik anlam değişik perspektifleri ele alma ve kabul edilebilir iddialar üzerinde ortak noktada birleşmeyi içerir (Çelik, 2010).

Fen eğitimi, tenkit edebilen ve kreatif fikirlere sahip öğrenciler yetiştirmeyi hedefler. Argümantasyona dayalı fen sınıfı mekanlarının hazırlanması öğrencilerin bilimsel bilgiyi edinmelerine rehber olacaktır (Deveci, 2009). Argümantasyona dayalı fen eğitimiyle öğrencilerin bilimsel kavram, uygulama ve yöntemleri, bilimin epistemolojisini, argümantasyonun doğasına yönelik bilgi edinmesi beklenmektedir. Driver ve arkadaşları (2000), fen sınıflarının argümantasyona göre tasarlanmasının;

gözlem ve kuram ayrımını yapabilme, bilimsel bilginin epistemolojisini anlama, bilimsel bilgi edinimini sağlama, bilim ve diğer bilgi çeşitlerine dair sorular arasındaki ayrımı fark etme, karar vermeye etki eden sosyal ve kişisel değerleri fark etme, delilleri değişik açılardan bakarak değerlendirme gibi birçok açıdan fayda sağlayacağını savunur.

Argümantasyon günlük yaşama dair sorunlar veya bilimsel tartışmalarda olası sonuçları güçlendirmek adına tertiplenmiş fikirlerin ortaya atılmasıdır. Argüman ise fikirlerin üretim süreci veya elde edilen fikri temsil etmektedir (Blackburn, 1994; s. 23).

Bilim insanlarına göre argümantasyon bilgi üretmek amacıyla kullanılan esas akıl yürütme araçlarından biri olarak görülür. Argümantasyon sürecinde, sonuç ve sonuca giden çözümlere kanıtlar vasıtasıyla ulaşılır. Bilim insanları ve mühendislerce rekabet halindeki düşünceler ve uygulamaları kıyaslayıp değerlendirmek amacıyla faydalanılır (The Next Generation Science Standards [NGSS], 2013; s. 29).

Argümantasyonda, bu sürece katılan bireyler ürettikleri argümanlar yardımıyla bilimsel çalışmalar önderliğinde sahip oldukları fikirlerini savunurlar. Haklılıklarını ispat etmeye çalışan bireyler fikirlerini savunurken mantıksal bir süreçten geçerler. Ve bunu yaparken yalnız değıllerdir, karşı fikri savunan bireylerle beraber bu süreci tamamlarlar. Amaç ortaya atılan düşüncenin doğruluğunun ispatlanması olmanın yanı sıra anlaşmaya da varmaktır. Bu nedenle argümantasyon sosyal ve zihinsel bir faaliyet olarak görülür.

Argümantasyon sürecinde, fikirleri paylaşmaya ilaveten bunlara açıklık getirme, iddialar öne sürme ve öne sürülen iddiaları savunma aşamalarında sorulan sorular oldukça önem arz etmektedir. Haliyle argümantasyon, öğrencilerin mütecessis ve faal olmasına; öğrenmelerin anlamlı şekilde gerçekleşmesine; öğrenci ve öğretmenlerin kendilerini açıklamasına imkan tanır (Aydın ve Kaptan, 2014; 166).

Bilimsel Süreç Becerileri

Her ne kadar insan hayatında büyük öneme sahip bilgiler, öğrencilere geleneksel eğitim programları aracılığıyla ezberletilerek kavratılmaya çalışılmışsa da, ortaya çıkan bilgi patlaması bunu uygulamaya koymanın imkânsız olduğunu ispatlamaktadır. Bilgiyi ezberlemekten ziyade, bilim adamı vasıflarını taşıyan bilimsel okuryazar bireyler yetiştirme anlayışı ağır basmaktadır. Bu sebeple bilimsel işlemlere ilaveten bilimsel

süreç becerilerinin çocukluk dönemlerinden başlanarak öğretilmesi zaruri bir durum olmuştur. Batıdaki gelişmiş ülkelerinin bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasını eğitim programlarının en elzem konulardan görmeleri bundan dolayıdır (Akar, 2007).

20. Yüzyıldan itibaren hızlı gelişen bilim ve teknoloji yaşamımızın her alanında varlığını hissettirmektedir. Bu alanlardan biri de kuşkusuz eğitimidir. Teknolojinin eğitimde kullanılması ile hem zamandan tasarruf edilebilmekte hem farklı öğrenme alanlarına hitap edilerek daha kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi sağlanabilmektedir. Teknolojinin bilimdeki gelişmelere paralel olarak sürekli değişim halinde olması sebebiyle öğretim programlarında öğrencilerin bilgiyi elde etme yollarının değişmesi gerekli görülmüştür. Bu sebeple öğrencilere bilgiyi elde etme sürecinde, bilgiyi hazır elde etmek yerine, bilgiye nasıl ulaşılabileceğini öğretmek için bilimsel süreç becerileri programlara dahil olmuştur (MEB, 2005).

Bilimin toplumda olumlu etkiler bırakması, toplumdaki bireyler tarafından bilimsel düşünme biçiminin kavranıp ortak düşüncenin unsuru haline gelmesi ile mümkündür. Bu amacı gerçekleştirmek büyük oranda eğitim sisteminin görevidir. Fen eğitimiyle hedeflenenlerden biri de öğrencilerin bilimin özellikleri ve yöntemlerinin kavratılmasıdır (Doğan Bora, Arslan, ve Çakıroğlu, 2006). Eğitimin en büyük amaçlarından biri budur çünkü eğitim bireylere bilgiyi doğrudan aktarmanın aksine, bireyin bilgiye kendisine öğretilen çeşitli yollar vasıtasıyla ulaşabilmesini amaçlar. İşte bu nedenle bilimsel süreç becerileri en yalın şekilde, bilgiye ulaşmada öğrencinin kullanabileceği yollar bütünü olarak açıklanabilir. Bireyler, bilimsel süreç becerileri ile bilimin doğasının ne olduğunu kavrar, bilimsel epistemolojik inanç geliştirebilirler. Bu nedenle bilimsel süreç becerileri öğrencilere kazandırılmalıdır.

Fen eğitiminin amaçları gereği öğrencilerden araştırma yapma becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarının, bilim insanlarının nasıl çalıştığını öğrenmelerinin ve bilimsel çalışma yöntemlerini kavramalarının bir yolu olarak, bilimsel süreç becerilerini kazanmaları ve geliştirmeleri gerekmektedir.

Günümüz eğitim anlayışı hangi disiplin söz konusu olursa olsun bireylerden öğrenme esnasında sorgulama yapmasını, araştırmasını, bilgiye ulaşma sürecinde aktif olmasını beklemektedir. Bilimsel süreç becerileri, bireylere bilimsel çalışma yöntemlerini kullanan bir bilim insanı gibi çalışmayı öğretir.

Günümüzde fen okuryazarı bireyler yetiştirerek eğitimin en alt kademelerinden başlayarak toplumun tüm bireylerini teknolojik ve bilimsel gelişmelere ayak uydurabilecek seviyeye getirebilmek amaçlanmaktadır (Turgut, 2005).

Bilimsel süreç becerileri anlamlı öğrenmede hayati bir faktördür. Bu beceriden yoksun öğrenciler, gerekli ilişkilendirmeleri yapamaz ve yaşadıkları çevreyi anlayamazlar. Bilimsel süreç becerilerini kullanabilen bireyler bilimi anlayarak öğrendiği için bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması fen eğitiminin temel gayesi olmak durumundadır (Mutlu, 2012).

Bilimsel süreç becerilerinin fen bilimleri eğitimin bir bileşeni olması 1963 senesinde geliştirilmeye başlanan Science-A Process Approach projesiyle gerçekleşmiştir (Özmen, Aslan Efe, Yücel ve Kaya). Fen bilimlerinde daha kolay öğrenme sağlayan, öğrencilerin aktif olmasına katkıda bulunan, öğrencilerin bilgiyi yapılandırma sürecinde öğrenmelerinden sorumlu bireyler olmalarını sağlayan, öğrenmenin kalıcılığını artıran, ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel beceriler bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

Bilimsel süreç becerileri, kalıplaşmış düşüncelerimizi kırıp bilimin nasıl kullanıldığı ve eleştirel düşünme gerektiren bir durum karşısında nasıl davranmamız gerektiğini kavratarak evrenin çalışma düzeni hakkındaki sorularımıza cevap bulmamıza yardım eder (Vitti ve Torres, 2006). Bilimsel süreç becerileri; analitik düşünmenin temeli sayılan, yaparak öğrenme ilkesine dayanan, problem çözmede kullandığımız hayat boyu süren bir öğrenme süreci, bilgiyi elde edebilme yollarının bütünü ve bu yolların öğrenilmesidir (Hazır ve Türkmen, 2008).

Bilimsel süreç becerileri, bilim insanlarının doğayı inceleme ve bilgi üretmede kullandıkları becerilerdir (Özmen ve Yiğit, 2005). Bilimsel süreç becerileri bilimsel sorgulamanın temelidir (Harlen, 2000). Bilimsel süreç becerileri, bilim insanlarının çevrelerini keşfederken ihtiyaç duydukları beceriler ve düşünme süreçleridir (Çalışkan ve Kaptan, 2012). Bilimsel süreç becerileri etkili kullanıldığında bütün bilgilere uygulanabilir olması özelliğiyle değişik alan ve konulara transfer edilebilir (Karahan, 2006).

Nitelikli bir fen eğitimi için temel unsurlardan birisi olan bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin bilgiye nasıl ulaşılacağını gösteren, bilimsel çalışmalarını

anlamaları için bir araç, fen eğitimi için ise öğrencilere kazandırılması gereken önemli bir amaçtır (Böyük, Tanık ve Saraçoğlu, 2011).

Bilimsel süreç becerileri bireyin gelişimine katkı sağlayan çok yönlü beceriler bütünüdür. Ve bu sebeple ortak bir tanımı bulunmayıp araştırmacılarca yapılan tanımlarında farklı yönlerine değinilmiştir. Bu farklı yönler bir araya getirilecek olursa bilimsel süreç becerilerinin bireylerin Dünya'yı anlama ve anlamlandırma, karşılaştıkları sorunlara çözüm getirme sürecinde ihtiyaç duyduğu beceriler bütünü olduğu söylenebilir.

Fen bilimleri eğitimi bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılmasını önemsemektedir. Fen bilimleri öğrenme sürecinde bilimsel süreç becerileri kullanılarak öğrencinin aktif katılımını sağlamakla birlikte sorumluluk bilincini kazandırmaktadır. Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmesine olanak sağlar.

Bilimsel süreç becerileri sadece okul hayatında değil günlük hayatta da karşılaştığımız olaylarda çok fazla ihtiyaç duyduğumuz ve kullandığımız becerilerdir. Bu yüzden her bireyin kazanması gereken önemli becerilerdendir (Öztürk, 2017, s. 430).

Bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.

Bilimsel süreç becerilerini ifade eden ortak bir tanım olmasa da, araştırmacılar bilimsel süreç becerilerinin temel süreç becerileri ve deneysel süreç becerileri olmak üzere iki alt başlıktan meydana geldiği noktasında hemfikirdirler. Bu çalışmada bilimsel süreç becerileri temel süreç becerileri yönüyle ele alınacaktır.

Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Fen öğretim programında bilimsel süreç becerileri öğrencilerin öğrenme sorumluluklarını almalarında ve bilgiye ulaşma yollarını öğrenmede ana bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple bilimsel süreç becerileri öğrencilere kazandırılması gereken önemli beceriler olarak nitelendirilmektedir. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yazılmış çalışmalar incelendiğinde bu becerilerin farklı şekillerde sınıflandırıldığını görmek mümkündür fakat bilgiye ulaşma sürecinde elzem olan

beceriler “Temel Beceriler” kapsamında ele alınmaktadır. Bu beceriler öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları durumları açıklamada ya da problemleri çözmeye kullandıkları becerilerdir. Bu temel beceriler zihinsel gelişimin de önemli bir parçasıdır, bununla beraber üst düzey becerilerin kazandırılmasında da basamak görevi görmektedir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

Gözlem

Gözlem, bireyin duyu organlarını kullanarak nesne veya olayların incelemesidir. Günlük hayatta gözlem yapma becerimizi sık sık kullanırız. Bir kuşun uçuşu, bir çocuğun salıncakta sallanması gözlemlerimiz sonucu elde ettiğimiz verilerdir. İnsan, doğası gereği kendini savunmak, hayatta kalmak gibi güdülerden ötürü gözlem yapmaya meyillidir. Buradan hareketle gözlem, bir bilimsel araştırmada da kendini ilk ve önemli basamak olarak göstermektedir.

Gözlem, obje ya da olayların öğrencilerin duyu organlarıyla ya da duyu organlarının yeterli olmadığı durumlarda birtakım araç gereçlerle incelendiği süreçtir. Bir konu ya da çevre hakkında bilgi toplamanın en ana yolu gözlem yapmakla mümkündür. Gözlemler nicel ya da nitel olarak gerçekleştirilebilir. Nitel gözlem duyu organlarına, nicel gözlemse ölçmeye dayalı olarak gerçekleştirilir.

Gözlem, duyu organlarının uyarılmasına ek olarak sistemli bir şekilde görme, koklama, işitme, tatma ve hissetme duyuorganlarını kullanmaktır (Harlen, 1985).

Gözlemin sağladığı faydaları (Tan ve Temiz, 2003) şu şekilde ifade etmiştir:

- Gözlem çocukların merakını kamçılar ve onları meraklı birer minik bilim insanı konumuna getirir
- Gözlem becerici bazı temel becerilerin oluşmasında önemli rol oynar. Bu beceriler; benzerlik ve farklılıklarını saptanması, sınıflama becerisi Olayların derinlemesine incelenmesi yeni kavramların geliştirilmesinde ana unsurdur.
- Yeni bilgilerin elde edilip, eskisi ile harmanlanmasını sağlar.
- Öğrenciyi araştırma yapmaya sevk eder.

Ölçme

Bir veya daha fazla nesnede var olan veya var olduğu sanılan bir niteliğin miktarını sayı ya da sembollerle belirleme işlemidir (Büyüköztürk ve ark. 2012, s.9).

Ölçüm yapmanın ön koşulu hangi özelliğin ölçüleceğinin tespit edilmesidir. Ölçme sayma ve sayılanları başka verilerle karşılaştırma temeline dayanır.

Ölçüm, gözlem sonuçlarının nicel olarak ifade edilmesidir. Ölçümler yapılırken bazen standart olmayan ölçü aletleri ile (adım, karış, vb.) zaman zaman da standart ölçü aletleri kullanılabilir. Öğrencilerin ölçme becerisini geliştirmek hedefleniyorsa hem standart olmayan ölçme araçları ile hem de standart ölçme araçları ile ölçüm yapıp değerleri kaydetmeleri sağlanmalıdır. Fen deneylerindeki sıcaklık, hacim, uzunluk, kütle ölçümleri bu amaca hizmet eder (Aydın, 2007).

Sınıflama

Nesneleri ortak özelliklerine göre gruplamak ve bir çatı altında toplamak olarak tanımlanabilir (Öztürk, 2017 s.435). Etkili bir sınıflamadan bahsedebilmek için, sınıflanması gereken nesne ya da konu hakkında benzer ve farklı noktalar detaylıca tespit edilerek bilgi toplanmalıdır. Bunu gerçekleştirmekse iyi bir gözlemle mümkündür (Tan ve Temiz, 2003).

Sınıflama yapan öğrenciler yeni kavramlarla önceden getirdikleri bilgiler arasında ilişki kurarlar. Sınıflamanın belli bir usulü vardır. Önceden belirlenmiş niteliklere göre sınıflamalar yapılır ve bu sayede olası karışıklar bir düzen alır.

Öğrencilerin bu beceriyi geliştirmesi için öğrencilerin gözlem sonucundan elde ettikleri verileri sıralamaları, tespit ettikleri ilişkilere göre bu verileri düzenlemeleri gibi sınıflama etkinlikleri sıklıkla yapılmalıdır. Öğrenciler gözlemlerini belirledikleri ilişkilere göre sınıflandırdıkları zaman, gözlemlerinden bilgi üretmeleri daha nitelikli olacaktır (Kılıç-Bağcı, 2003).

Sınıflama becerileri gelişmiş öğrenciler;

- Nesneleri sınıflandırılırken göz önünde bulundurulmuş temel nitelikleri fark edebilir
- Bir grup nesneyi benzer niteliklerine göre gruplandırır.
- İki grubu doğru şekilde ayırır.
- Sınıflamayı birden fazla özelliğe göre yapabilir.
- Ana sınıflamanın yanında alt sınıflamalar yapabilir.

- Kendine özgü sınıflandırma ölçütü belirleyebilir
- Sınıflandırmasını mantık çerçevesinde gerekçelendirir.
- Karmaşık sınıflandırma sistemleri geliştirir (Martin, 2009; akt.Mutlu, 2012).

Tahmin Etme

Eldeki veriler, tecrübeler ya da bilgilere dayanarak bir olayın sonucunu kestirme işine tahmin denir. Tahminler doğru da çıkabilir yanlış da çıkabilir. Asıl önemli nokta, verilerin bu tahminleri desteklemek ya da çürütmek amacıyla toplanıyor olmasıdır.

Bir gözlemin sebepleri üzerine yürütülen tahminler çıkarım olarak adlandırılır. Çıkarım, bu yönüyle genelde tahminle karıştırılır. Oysa tahmin bir olayın sonucunu önceden kestirmeye yönelik bir eylemken çıkarım o olayın sebepleri üzerine bulunan tahmindir. Çıkarımlar verilere dayanmak zorundadır. Bundan dolayı, gözlem yaparak veri toplanıp, bu verilere dayalı gözlenen durumların sebepleri üzerine çıkarımlarda bulunulur. Çıkarım yapma becerisi, öğrencilerin gözlenebilir veriler yardımıyla gözlenemeyen durumlar hakkında karara varmalarını sağlanması yönüyle diğer becerilerden ayrılmaktadır (Anagün ve Yaşar, 2009).

Verileri Kaydetme

Gözlem, deney yapma, ölçme gibi becerileri sergileyen öğrenciler elde ettikleri bulgulardan sonuca varırken nitel ve nicel birçok veri elde eder. Yalnızca bir nesnenin özelliklerini ifade etmesi veya sayması bile öğrencinin veri üretmesi anlamına gelir. Elde edilen veriler sistematik ve düzenli bir şekilde sunulmalıdır. Bunun için öğrenci tablo, grafik, çizelge, model, histogram gibi araçlardan yararlanarak verilerini kaydedebilir. Toplanan verilerden çıkarımda bulunmak ve tanımlar elde edip açıklama getirmek konuyla doğrudan ilgilidir. Buluşların raporlaştırılmasıysa tüm bilimsel araştırmaların amacıdır (Çepni, Ayas, Johnson, ve Turgut, 1997).

Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma

Sayı ilişkileri kurma, matematiksel kuralları ve formülleri, nicelikleri hesaplamada veya temel ölçülerle ilişki kurmada uygulanan sayma ve hesaplama etkinliklerini kapsar. Fen bilimlerinde sayılardan yararlanmak, sorulara ve problemlere yanıt getirmek açısından önem arz etmektedir (Temiz ve Tan, 2003, s.19).

Uzayla ilgili süreçler, nesnelere düzlem ve üç boyutlu şekillerine göre anlamayı ve anlatmayı içerir. Uzayda yer ve yön kavramların geliştirir. Bu süreç, diğer süreçlerin gelişmesine yardım eder.

Bilimsel Epistemolojik İnançlar

Kişinin içsel olarak devam ettirdiği yaşama ve bilme tarzı inancı ifade etmektedir. Bu bilme tarzı, sosyolojik açıdan toplumun ortaya koyduğu, kişinin tutunma ihtiyacından kaynaklı, çoğu zaman gerçeğe dayalı ortaya çıkarıldığı şeklinde açıklanır. Dolayısıyla inançlar, kuşaktan kuşağa iletilen ve bir yandan kişisel benlik öte yandan toplumsal benlik oluşumunda etkilidir (Oksan, Şenşekerci ve Bilgin, 2006). İnanç, toplumbilimsel teorilerde de kişilerin “tutunma” ihtiyacı ile bu ihtiyacın giderilmesine ilişkin etkileşimli eylem ve edimlerin oluşturduğu, toplumsal olarak ortaya konulan, paylaşılan ve haliyle ortak bir olguya dayanan bir bilme stilidir (UNESCO, 1993; 303).

Bilim üretilirken yalnızca nicel verilerden faydalanılmaz. Bilimin mantığa dayalı felsefi bir ayağı daha vardır. Bilim tüm bunların harmanlanmasıyla ortaya yeni bir şeyler koyar. Bilimin kendine has yarattığı bu sentezi ifade etmek içinse epistemoloji kavramı kullanılır. Epistemoloji, bilgi üzerinde çalışan felsefenin bir dalıdır. Bilginin kaynağı, ortaya çıkışı, doğası, ve sınırları nedir gibi temel sorulara cevap arar (Külcü, 2000). Epistemoloji, bilginin ne olduğu, insanın nasıl bildiği gibi konuları ele alan felsefi bir alandır. Dolayısıyla bilimsel epistemolojik inançlar, bireylerin bilim ve bilimsel bilginin neyi ifade ettiği, nasıl elde edildiği ve nasıl aktarıldığı gibi hususlara dair felsefi anlayışlarını ifade etmektedir (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003). Bilimsel epistemolojik inançlar pozitivist ve post-modern bilim anlayışı ile ilgili olarak bireylerin bakış açılarını yansıtmaktadır (Terzi, 2005). Son yıllarda eğitimde önemli yer tutan epistemolojik inançlar, kişinin bilgi edinmesini ve yapılandırmasını etkilemenin yanı sıra yaşam boyu öğrenmesine de katkı sağlamaktadır (Hofer, 2001).

Epistemoloji, bilginin ne olduğu, insanın nasıl bildiği gibi konuları ele alan felsefi bir alandır. Dolayısıyla bilimsel epistemolojik inançlar, bireylerin bilim ve bilimsel bilginin neyi ifade ettiği, nasıl elde edildiği ve nasıl aktarıldığı gibi hususlara dair felsefi anlayışlarını ifade etmektedir (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003).

Epistemoloji; bir kişinin bilginin doğası ile bilme süreçlerini nasıl gördüğüne dair inançların bir şeklidir. Bilimsel epistemolojik inançlar bilimsel bilginin doğası hakkındaki inançları kapsar (Hofer ve Pintrich, 1997).

Epistemoloji, bilgiyle ilgilenen felsefi akımdır. Bireyin öğreti ve öğrettiklerine yönelik olarak getirdiği yorumlar, onun epistemolojik görüşüyle bağlantılıdır. Bireyin bu görüşü, onun gerçekliğe, gerçekliğe bağlı bilginin ne ifade ettiğine, bu bilginin nasıl öğrenildiği ve öğretildiğiyle nasıl üretildiğine olan bakış açısını etkiler (Tezci ve Uysal, 2004).

Epistemolojik inançlar, bilginin kesinliği, kaynağı, oluşumu, öğrenimi, yapısı gibi bireyin öznel inançlarının temsilidir (Schommer, 1990).

Epistemoloji eğitim araştırmaları bünyesinde değerlendirildiğinde; bireylerin bilimsel bilgiye bakış açıları, bilimsel bilgiye yönelik inançları, değerlendirme ve iletmenin yollarıyla ilgilendiği söylenebilir. Dolayısıyla bu konuda araştırma yapan araştırmacıların bireyin inançlarını ve bakış açısını neye göre şekillendirdiğine, inanışların eylemler üzerindeki etkisine yoğunlaşması gerekmektedir (Evcim, 2010).

Epistemoloji, bireyin kişisel olarak bilme meylini ifade eden inançlarıyla, yaptığı gözlemler ve deneylerden elde ettiği sonuçları ve daima değişime açık olan nesnel bilme meylinin nasıl elde edildiği ile elde edilme şartlarını, menşesini, yapısını ve doğruluğunu inceler. Başka bir deyişle bilgiyi nasıl bildiğimizi açıklamaya gayret eder. Ele aldığı konunun merkezinde “bilgi sorunu” vardır.

Epistemoloji bilgi hakkında düşünmek, bilginin sistematik yapısını incelemek, bilgi ile ilgili sorunları ele almak, bir bilgiyi doğru ve geçerli kılan unsurlara bakmak, bilginin kaynağını bulmak ve bilginin sınırlarını belirlemekle meşguldür (Demirel, 2007).

Epistemolojik inanç bireylerin bilgiyi ve bilginin ne olduğunu öğrenmenin ne türlü gerçekleştiğine dair kişisel inançları olarak tanımlanabilir. Bu inançlar bireyin yaşamına ek olarak bireyin ulaşacağı bilgileri zihninde anlamlandırıp yorumlayan süzgeç işlevi görür (Demir, 2009).

Bilimsel epistemolojik inançlar, bireylerin bilimin ifade ettiklerine dair inançlarını içermekte, bilimsel konularda felsefi görüşlerini ve bireylerin fikirlerini yansıtmaktadır (Terzi, 2005). “Epistemolojik inanç” kişinin, doğruyu açıkladığını kabullendiği bilgi ve fikirleri açıklar. Bundan ötürü beslenen inançlar verilen kararlara, günlük yaşantılarda sergilenen tutumlara bir yansıma olarak karşımıza çıkar.

Pery (1981), epistemolojik inançları, bireyin bilgi nedir, nasıl elde edilir, bilginin netlik boyutu, sınırları ve bilgi için karara varma ölçütlerini ortaya koyduğunu, kişinin bu ölçütlere olan inancının da “öğrenme, öğretme ve zekâ” kavramlarına dair inançlarını şekillendirdiğini savunur.

Kişilerin, yaşamlarında karşılaştıkları olay, kişi ya da nesnelere algılamaları benimsedikleri ve şüphe duymadan kabullendikleri inançlarıyla bağlantılıdır. Bu inançlar herkeste farklılık göstermesi yönünden öznedir ve ortak bir tanım getirilememektedir. Bu yönüyle de epistemolojik inançlar kişisel nitelik gösterir (Deryakulu, 2004).

Epistemolojik inançlar, kişinin öğrenmeye dair kişisel inançlarını ifade ettiğinden; kişilerin bilgiyi öğrenme, anlama, açıklama seviyeleri ile bu seviyeleri sorgulayabilme yetenekleriyle ders çalışma stilleri, problem çözme ve üst düzey düşünme yaklaşımları, öğrenmeye harcanan süre, efor gibi değişkenler üzerine de etkiye sahiptir (Erdem, Yılmaz ve Akkoyunlu, 2008).

Kişilerin epistemolojik inançlarının öğrenme yaklaşımlarına olan etkisi kişinin öğrenmeye yönelik davranışı ve hangi seviyede öğrenme sağlayacağını da etkiler. Haliyle epistemolojik inançları yüksek olan kişilerde akademik başarının da aynı doğrultuda yüksek olacağı, ilaveten öğrenmeleri kontrol etme ve daha verimli öğrenme düzeylerine sahip oldukları görülmektedir (Schommer, 1990). İşbilir'e (2010) epistemolojik inançlar öğrencilerin sahip oldukları tartışma becerileri üzerine de etkili olup aralarındaki ilişki manalı ve pozitifdir.

Meral ve Çolak (2009), epistemolojik inançların, öğretmenlerin öğretim yöntemi ve sınıf yönetiminde benimseyecekleri yolu; Karhan (2007), öğretmenlerin ders anlatım stillerini, öğrenme ortamını organize etmeleri ve materyal seçimlerini; Bahçivan (2016), ise fen bilimleri öğretmen adaylarında fizik, kimya, biyoloji alanlarında kendilerine ilişkin yargıları, öğrenme ve öğretmeden anladıkları, pedagojik bakımdan alana dair bilgileri gibi faktörlerin değişiklik gösterdiğini ifade etmektedir.

Bilimin Doğası

Bilim farklı boyutları olan, karmaşık ve sürekli gelişen bir yapı olmanın yanı sıra felsefe, sosyoloji, tarih gibi alanların üzerinde çalıştığı bir olgudur. Tüm bu özelliklerine

ilaveten birbirinden farklı alanların ortak çalışma noktası olması sebebiyle bilimin doğasına ortak bir tanım getirilmesinin güç olduğu söylenebilir.

Literatür incelendiğinde bilimin doğasına ilişkin yapılmış çalışmalara rastlamak mümkündür fakat bu çalışmalarda bilimin doğası ile ilgilenen araştırmacıların kabul ettiği açık ve belirgin bir tanım bulunmamaktadır. Bu sebeple bilimin doğası üzerine çalışan araştırmacılar kavram ile ne kastedildiği üzerinde tartışmaktadırlar (Yeşiloğlu, Demirdögen, ve Köseoğlu, 2010). Lederman (1992)'a göre, bilimin doğası sayısız kez tanımlanmasına rağmen, çoğunlukla bilimsel bilginin gelişimine özgü değerleri ve varsayımları ifade eder (Lederman ve Zeidler, 1987). Bilimin doğası, bilginin ne ifade ettiği, insanın bilme eylemini nasıl gerçekleştirdiği, bilgiyi yapılandırma yolunu ve bilimin üretilmesinde yer alan inanışlar ve değerleri temsil eden bir bütündür (Lederman, 2007).

6-7 Eylül 2000 tarihli, ülkemizde dördüncüsü yapılan Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'nde bir grup katılımcıya yöneltilen "bilim nedir" sorusu yöneltilmiş, katılımcıların %80'i bilim bir bilgiler topluluğunu ifade ettiği cevabını vermiştir. Bu da fen bilgisiyle ilgili bireylerin, bilimin doğasından uzak olduğunu ifade etmiştir (Türkmen ve Yalçın, 2001).

Bilimin Doğası kavramı 1968 yılında Kimbal tarafından fen bilimlerinde bilimin doğası ile ilgili yapılan ilk araştırma olma özelliğini taşıyan çalışmada yer almıştır (Türkmen ve Yalçın, 2001). Öğrencilerin, bilimsel ve teknolojik yenilikleri içinde barındıran bir toplumda yaşam sürmesi, gündelik hayatlarında denk geldikleri sosyo-bilimsel meselelerde bilinçli kararlara varabilmesi ve çok daha mühimi bilimsel verilere daha ilgili olmasına imkân sağlayacağı düşünüldüğünde fen eğitiminde bilimin doğasını bilmek bir zaruriyettir (Driver, Leach, Millar ve Scott, 1996). Hodson'a göre (1993) fen eğitimi ve öğretiminin esas gayeleri fen mefhumlarını, bilimin doğasını ve fen bilimlerinin yapılışını öğretmektir.

Bilimin doğası bilim tarihi, sosyolojisi, psikolojisi ve felsefesi gibi birçok alanı beraberinde getirir. "Bilimin ne olduğu ve ilerleyişi, bilim insanlarının çalışırken izlediği yol, sosyo-kültürel olguların bilim üzerine olan etkisi" gibi soruları irdeler (McComas ve Olson, 2000).

Bilimin doğası bilimsel bilginin gelişimindeki kalıplaşmış inançlar ve değerler içeren bilgi edinme yolu olarak bilinir (Lederman, 1992).

Öğrencilerin bilimin doğasına dair sahip oldukları kavramlar, fen ve teknoloji dersindeki kavramları öğrenmelerine etki eder (Ryder, Leach ve Driver 1999).

Öğrencilerin bilimin doğasına dair inançları, bilimsel bilginin nasıl oluştuğu ve değerlendirildiğini anlama biçimlerini, bilimi ne şekilde öğrenmeye çalıştıklarını etkiler. Bilimin doğasını anlamak ve öğrenmek, menşei bilim olan kültür ürünlerine yeterli önemi göstermeleri bilime dayanan toplumsal ilkelere dair bilgi edinmelerine yardım eder ve bilimle ilgili konuların da daha sağlam bir temelle öğrenilmesi demektir (Küçük ve Çepni, 2006).

Öğrencilerin bilimin doğasına dair fikirleri genellikle okulda şekillenir. Bundan ötürü, okulda öğrencilere bilginin aktarılma stili, öğrencilerin bilgiyi öğrenmesi ve bilgiler arasında kuracakları bağlantıyı etkiler. Öğretmenlerin yaptıkları eğitim öğretim faaliyetleri, öğrencilerin bilimin doğasına dair oluşturdukları kavramlarda oldukça etkilidir (Küçük, 2006).

Günümüzde araştırmacılar bilimin doğası ile ilgili çalışmalar yürütmesine rağmen bilimin doğasının ne olduğunu tam olarak açıklayamamaktadırlar. “Bilimin doğası nedir?” sorusuna verilecek yanıt bilim felsefecileri ve sosyologları için çok basit görülmemekle birlikte soruya yanıt vermek için ortak bir kanı bulmak hayli zor gözükmektedir (Türkmen ve Yalçın , 2001).

Bilimin doğası; bilimin ne olduğu, kapsadığı rolleri, bilim insanlarının kim olduğu ve hangi görevleri gerçekleştirdiği, bilimsel ipuçlarını, gözlemleri, olayları, kuralları, kanunları ve bilimsel yöntemleri, bilimin nasıl yapıldığını anlamayı kapsar (Taşar, 2003).

Bilimin doğasına dair inanç ve fikirlerimiz okullardaki fen derslerinden; kitap ve öğretmenlerden, gazete ve bilimsel dergiler gibi basılı yayınlardan ve günlük konuşma ve tartışmalardan etkilenecek oluşmaktadır (Köseoğlu, Tümay ve Üstün, 2010).

“Bilim”in içerisine daha çok girmek demek bilimi anlayabilmek ve “bilimin doğası” anlayışı kazanabilmek demektir. Çok yönlü ve karmaşık yapısının yanı sıra

dinamik bir insan girişimi olan bilimin bu özellikleri, bilimin doğasını tanımlamayı da zorlaştırır (Köseoğlu, Tümay ve Üstün, 2010).

Fen eğitiminde öğrencilere kavramların öğretilmesine ilaveten bu kavramların ortaya çıkışında payı olan bilimsel bilgi kavramı, uygulamalar ve bilimsel yöntem hakkında bilgi verilmesi ve bunlar üzerine düşüncelerinin sağlanması bilimin doğasını öğretimin altında yatan felsefeyi özetlemektedir (Yenice, 2015).

Bilimin doğası hakkındaki ortak düşünceler şu şekilde sıralanabilir;

- Bilimsel bilgi uzun zaman doğru kabul edilse bile değişebilir niteliktedir. Yani geçici bir karaktere sahiptir.
- Bilimsel bilgi tam anlamıyla değilse bile gözleme, kanıtlara, akılcı tartışmalara ve kuşkuya dayanır.
- Bilimsel bilgi üretilirken kullanılacak tek bir yöntem yoktur.
- Bilim doğada gerçekleşen doğal olayları açıklayan uğraştır.
- Kanunlar ve teoriler birbirinden farklı anlamlara sahiptir ve öğrencileri teorilerin kanunlara dönüşmeyeceğini bilmelidir.
- Farklı kültürlerden insanlar bilime katkıda bulunurlar.
- Bilimsel bilginin elde edilmesi sürecinde karşılaşılan her yeni bilgi Yeni açık ve net bir şekilde sunulmalıdır.
- Bilim insanlığı doğru kayıt tutmayı, kayıtları diğer bilim insanları ile paylaşmayı gerektirir.
- Gözlemler teoriklere dayanır.
- Bilimde yaratıcılık vardır bu sebeple bilim insanlarının yaratıcılıkları gelişmiştir.
- Bilim tarihi hem evrimsel hem de devrimsel karaktere sahiptir.
- Bilim sosyal ve kültürel unsurlardan etkilenir.
- Bilim ve teknoloji birbirini etkileyen iki kavramdır.

- Bilimsel düşünceler sosyal ve tarihi çevreler tarafından etkilenir (Mccomas, Clough ve Almazroa, 2000; akt. Dursun, 2015).



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, ölçme araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi hakkında bilgiler yer almaktadır.

Araştırma Modeli

Araştırmada doğa bilimleri, sosyal bilimler, eğitim araştırmalarında başvurulan bir yöntem olan “nicel yöntem” kullanılmıştır. Nicel araştırmaların amacı, çalışmadan elde edilen bulguların sayısal değerlerle ifade edilerek ölçülebilir hale getirilmesi ve araştırmanın hipoteze dayandırılarak bu hipotezlerin test edilmesidir (Ekiz, 2003).

Bir araştırma süresince en büyük gaye geçerli ve güvenilir bilimsel bilgiler elde etmektir. Hedeflenen amaca ve gerektirdiği bilgilere ulaşmaksa araştırmada izlenecek yolu ifade etmeye yarayan bir plan tasarlamaktan geçmektedir. Bahsi geçen bu plan, araştırma deseni olarak adlandırılmaktadır.

Araştırma deseni araştırmanın dikkatini çeken sorularını cevaplamak ya da oluşturduğu hipotezlerini test etmek amacıyla kendisi tarafından bilinçli bir şekilde yönettiği bir plandır (Büyüköztürk, 2001). Bu araştırmada, öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenler, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmeyi amaçlayan araştırma desenleridir (Büyüköztürk, 2001). Deneysel desen ile sahip olduğu amaçlar bakımından aynı olan yarı deneysel desende, kontrol ve deney grupları tesadüfen değil ölçümlerle seçilir. Yarı deneysel desenlerde, bağımsız değişkene müdahale edilerek bağımlı değişken üzerindeki etkileri incelenir.

Bu araştırmada, araştırmanın bağımlı değişkenleri; bilimsel epistemolojik inançlar, bilimin doğasına yönelik görüşler ve bilimsel süreç becerileridir. Araştırmada kullanılan desende, deney grupları üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken, argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarıdır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri bakımından grupların öntestlerinin eşit olması kontrol edilmiştir. Çalışmada kullanılan deneysel model Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Yarı Deneysel Desen Modeli

	Öntest	Uygulama	Son Test
Deney Grubu	<ul style="list-style-type: none"> • Bilimin Doğası Ölçeği • Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği • Bilimsel Süreç Beceri Testi 	Argümantasyon Temelli Laboratuvar Uygulamaları	<ul style="list-style-type: none"> • Bilimin Doğası Ölçeği • Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği • Bilimsel Süreç Beceri Testi
Kontrol Grubu	<ul style="list-style-type: none"> • Bilimin Doğası Ölçeği • Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği • Bilimsel Süreç Beceri Testi 	Kapalı Uçlu Deneylerin Yapıldığı Laboratuvar Uygulamaları	<ul style="list-style-type: none"> • Bilimin Doğası Ölçeği • Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği • Bilimsel Süreç Beceri Testi

Evren ve Örneklem

Evren, araştırmada yöneltilen soruları yanıtlaması için gerek duyulan verilerin elde edildiği büyük gruptur. Başka bir deyişle evren, araştırma sonuçlarının genellenmek istendiği gruptur. Örneklem, evrenin özelliklerini tespit etmek amacıyla çalışılan evrenden seçilmiş, o evrenin sınırlı bir parçasıdır. Örneklem üzerinde yapılan çalışmalar evren ile örneklem arasındaki benzerlik ilişkisinden hareket edilerek evrene genellenir.

2018-2019 eğitim ve öğretim yılı bahar dönemi süresince verilen bu çalışmada örneklemin deney grubunu Tokat'ta bulunan devlet üniversitesinde Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sınıf Eğitimi Bölümü 2. sınıfta öğrenim gören 37 öğretmen adayını oluştururken kontrol grubunu Ordu'da bulunan bir devlet üniversitesinde Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sınıf Eğitimi Bölümü 2. sınıfta öğrenim gören 37 öğretmen adayını oluşturmaktadır. Bu araştırma argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının bazı değişkenler üzerindeki etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu yüzden kontrol grubunda alışılmış laboratuvar uygulamalarıyla ders işleniyor olması seçim yapılırken etkili olmuştur. Bu nedenle kontrol grubunda kapalı uçlu deneylerin uygulandığı bir ortama ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle katılımcılar belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden kriter örnekleme tercih edilmiştir. Kriterler, her iki

grubun da laboratuvar dersini alıyor olması ve kontrol grubunda kapalı uçlu deneylerin yapılıyor olmasıdır. Yapılan incelemeler sonucunda Ordu Üniversitesi'nde gerçekleştirilen laboratuvar uygulamalarının çalışmanın amacına uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bilimin Doğası Ölçeği

Sinan Özgelen (2013) tarafından oluşturulan bilimin doğası ölçeği öğretmen adayları ve öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla geliştirilmiştir.

Tüm dünyada etkisini göstermeye devam eden yenilik hareketleri ile ortaya çıkan bir gaye vardır: Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek. Fen okuryazarlığı kavramının literatürde yapılmış ortak bir tanımı yoktur ama fen okuryazarlığını oluşturan en temel unsurlardan biri de bilimin doğasını anlayan bireyler yetiştirmekten geçmektedir. Bilimin doğasının tanımının da net olarak yapıldığını söylemek mümkün olmasa da bilimin doğasının iskeletini oluşturan belli kavramlardan bahsedilebilmektedir.

Ölçeği hazırlayan araştırmacı 1950'lerden itibaren bilimin doğası ile ilgili ölçekler geliştirildiğini fakat bu ölçeklerin geçerliliği konusunda ciddi problemler tespit edildiğini ifade etmektedir. 4 farklı üniversiteden 644 öğretmen adayı ve 11 fen ve teknoloji öğretmeni olmak üzere toplam 655 kişinin gönüllü olarak katıldığı bu çalışmada, ölçek, fen alanında yapılmış ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendikten sonra ilk etapta 40 madde olarak hazırlanmıştır. Fen eğitimi ve bilimin doğası alanında çalışmalar yapan iki akademisyenden uzman görüşü alınıp uzmanların verdiği dönütlere göre bazı maddelerde düzenlemeye gidilmiş, bazı maddelerse çalışmadan çıkarılmıştır. Toplam madde sayısı 35'e düşürülmüştür. Öğretmen adayları ve sınıf içindeki tartışmalar göz önünde bulundurularak madde sayısı 32, ardından başka uzmanların görüşleri dâhilinde 30 olarak belirlenmiştir. Ölçekte yer alan 30 maddenin 15 maddesi ters maddedir. 1., 2., 6., 7., 8., 11., 12., 13., 15., 17., 19., 22., 23., 28., 30. maddeleri ters maddelerdir. Özgelen (2013) tüm ölçeğin Cronbach alpha değerini .83 olarak rapor etmiştir. Ölçek 5 boyut 30 maddeden meydana gelmektedir. 11 alt boyutu vardır.

Öncelikle faktör analizi uygunluğunu tespit etmek için uygulanan Kaiser-Meyer-Olkin [KMO] ve Barlett Test of Sphericity testlerinden KMO test sonucunun .86,

Barlett Test of Sphericity testi sonucunun ise .001 düzeyinde anlamlı çıktığı bulgusuna ulaşılmıştır. Güvenilirlik çalışmaları ile ölçeğin tümünün Cronbah's alpha iç tutarlılık katsayısı .83 bulunmuştur. 391 kişinin oluşturduğu örneklem grubu ile doğrulayıcı faktör analizini tespit etmek için yapılan AMOS programından χ^2/df oranı 0,83 olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu oranın (0,83) ölçüm modelinin verilere iyi uyum sağladığı sonucuna varılmıştır (Özgelen, 2013).

Bu çalışmada, katılımcılara bilimsel bilginin doğası ile ilgili 30 adet önerme verilmiştir. Katılımcılardan bu önermeler hakkında sırasıyla “Tamamen Katılıyorum (TK)”, “Çoğunlukla Katılıyorum (ÇK)”, “Kısmen Katılıyorum (KK)” ve “Hiç Katılmıyorum (HK)” şeklinde belirtilen yerlere kişisel görüşünü (X) işaretlemeleri istenmiştir.

Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği

Bireylerin bilime ve bilimin özelliklerine, bilimin ne ifade ettiği ve nasıl öğrenildiğine dair olan inancı bilimsel epistemolojik inanç olarak adlandırılır. Bilim insanlarının öznel yönlerinin bilime yansımaları anlamak amacıyla Pomery (1993) tarafından geliştirilen Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği, Deryakulu ve Bıkmaz (2003) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Ölçek, Pomery (1993) tarafından hazırlandığı haliyle 50 madde ve 3 alt boyuttan oluşmaktayken; Deryakulu ve Bıkmaz (2003) ölçeği 30 madde ve tek faktör olarak revize etmiştir. Ölçekte yer alan 30 maddenin 8 maddesi ters maddedir. Deryakulu ve Bıkmaz (2003) tarafından yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda Cronbach Alfa iç tutarlık kat sayısı. 91'dir.

Katılımcılara bilimsel epistemolojik inançlar ile ilgili 30 adet önerme verilmiştir. Bu önermelerden 8 madde ters maddedir. 3., 5., 13., 14., 18., 20., 21.,22. maddeler ölçekte yer alan ters maddelerdir. Katılımcılardan bu önermeler hakkında sırasıyla “Kesinlikle Katılıyorum ”, “ Katılıyorum ”, “Kararsızım ”, “Katılmıyorum ” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” şeklinde belirtilen yerlere kişisel görüşünü (X) işaretlemeleri istenmiştir.

Bilimsel Süreç Beceri Testi

Fen okuryazarlığının ortak bir tanımı bulunmasa da ona şeklini veren unsurlardan biri de bireylerin bilimsel süreç becerileri denilen işlem becerilerine sahip olmalarıdır. Bilimsel süreç beceri testinin orijinali Burns, Okey ve Wise (1985)

tarafından oluşturulmuştur. Ölçek Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Ölçeğin amacı, öğretmen adaylarının değişkenleri tanımlayabilme, hipotezleri tanımlama ve anlama, araştırma tanımlama, dizayn etme, verileri yorumlama ve grafik haline getirebilme gibi zihinsel yetenekleri ölçmektir. 36 maddeden oluşan bu test çoktan seçmelidir ve soruların her biri 4 seçeneklidir. Her sorunun yalnızca bir doğru cevabı vardır. Katılımcılar doğru yanıtladıkları her soru için 1 puan, yanlış yanıtladıkları her soru için 0 puan alarak toplamda maksimum alınabilecek puan 36, minimum alınabilecek puansa 0'dır. Katılımcılara testi çözmeleri için 45 dakika süre tanınmıştır.

Veri Toplama Süreci

Çalışmada bilimin doğası ölçeği, bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği ve bilimsel süreç beceri testi olmak üzere 3 veri toplama aracı öntest olarak kullanılmıştır. Ek 1'de verilen plan bir dönem boyunca uygulanmıştır. Kontrol grubunda da kapalı uçlu deneyler uygulanmıştır. Dönem sonunda öntest olarak kullanılan veri toplama araçları son test olarak kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizine başlamadan önce hangi testlerin yapılacağına karar verilebilmesi için değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiş ve bu amaçla normallik testleri yapılmıştır. Bu başlık altında her testin normalliğine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Bilimin Doğası Ölçeği Normallik Testleri

Doğru bir analiz yapabilmek için Bilimin Doğası ölçeğinden alınan ön test ve sontest puanlarının normallik değerlerine bakılmıştır. İlk olarak deney ve kontrol grubu puanları değerlendirilmiş olup daha sonra sırası ile deney ve kontrol grubunun kendi içinde öntest son test puanları değerlendirilmiştir. Bu değerler Tablo 2'de, Tablo 3'de, Tablo 4'de ve Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 2. Bilimin Doğası Ölçeği Öntest Normallik Değerleri

ÖNTEST	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Deney (Tokat)	.137	37	.077	.974	37	.514
Kontrol (Ordu)	.108	31	.200	.969	31	.496

Tablo 2 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki katılımcıların Bilimin Doğası Ölçeği öntest puanlarının normal dağıldığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçeğe ilişkin ön test puanları karşılaştırılırken *İlişkisiz Örneklemeler t-testi* kullanılmıştır.

Tablo 3. Bilimin Doğası Ölçeği Sontest Normallik Değerleri

SONTEST	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Deney (Tokat)	.090	37	.200	.967	37	.332
Kontrol (Ordu)	.108	31	.200	.961	31	.311

Tablo 3 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki katılımcıların Bilimin Doğası Ölçeği sontest puanlarının normal dağıldığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçeğe ilişkin sontest puanları karşılaştırılırken *İlişkisiz Örneklemeler t-testi* kullanılmıştır.

Tablo 4. Bilimin Doğası Ölçeği Deney Grubu Öntest-Sontest Normallik Değerleri

DENEY GRUBU	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Öntest	.137	37	.077	.974	37	.514
Sontest	.090	37	.200	.967	37	.332

Tablo 4 incelendiğinde deney grubundaki katılımcıların Bilimin Doğası Ölçeği öntest ve son test puanlarının normal dağıldığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu

ölçeğe ilişkin deney grubundaki ön test-sontest puanları karşılaştırılırken *İlişkili Örneklemeler t-testi* kullanılmıştır.

Tablo 5. Bilimin Doğası Ölçeği Kontrol Grubu Öntest-Sontest Normallik Değerleri

KONTROL GRUBU	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Öntest	.108	31	.200*	.969	31	.496
Sontest	.108	31	.200*	.961	31	.311

Tablo 5 incelendiğinde kontrol grubundaki katılımcıların Bilimin Doğası Ölçeği öntest ve son test puanlarının normal dağıldığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçeğe ilişkin kontrol grubundaki ön test-sontest puanları karşılaştırılırken *İlişkili Örneklemeler t-testi* kullanılmıştır.

Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Normallik Testleri

Doğru bir analiz yapabilmek için Bilimin Doğası ölçeğinden alınan ön test ve sontest puanlarının normallik değerlerine bakılmıştır. İlk olarak deney ve kontrol grubu puanları değerlendirilmiş olup daha sonra sırası ile deney ve kontrol grubunun kendi içinde öntest son test puanları değerlendirilmiştir. Bu değerler Tablo 6'da, Tablo 7'de, Tablo 8'de ve Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 6. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Öntest Normallik Değerleri

ÖNTEST	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Deney (Tokat)	.142	26	.192	.957	26	.343
Kontrol (Ordu)	.165	23	.103	.924	23	.081

Tablo 6 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki katılımcıların Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği öntest puanlarının normal dağıldığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçeğe ilişkin ön test puanları karşılaştırılırken *İlişkisiz Örneklemeler t-testi* kullanılmıştır.

Tablo 7. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Sontest Normallik Değerleri

SONTEST	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Deney (Tokat)	.152	26	.124	.962	26	.435
Kontrol (Ordu)	.154	23	.169	.919	23	.063

Tablo 7 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki katılımcıların Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği sontest puanlarının normal dağıldığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçeğe ilişkin ön test puanları karşılaştırılırken *İlişkisiz Örneklem t-testi* kullanılmıştır.

Tablo 8. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Deney Grubu Öntest-Sontest Normallik Değerleri

DENEY GRUBU	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Öntest	.142	26	.192	.957	26	.343
Sontest	.152	26	.124	.962	26	.435

Tablo 8 incelendiğinde deney grubundaki katılımcıların Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği öntest ve son test puanlarının normal dağıldığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçeğe ilişkin deney grubundaki ön test-sontest puanları karşılaştırılırken *İlişkili Örneklem t-testi* kullanılmıştır.

Tablo 9. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Öntest-Sontest Normallik Değerleri

KONTROL GRUBU	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Öntest	.165	23	.103	.924	23	.081
Sontest	.154	23	.169	.919	23	.063

Tablo 9 incelendiğinde kontrol grubundaki katılımcıların Ölçeği öntest ve son test puanlarının normal dağıldığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçeğe ilişkin kontrol grubundaki ön test-sontest puanları karşılaştırılırken *İlişkili Örneklem t-testi* kullanılmıştır.

Bilimsel Süreç Beceri Testi Normallik Testleri

Doğru bir analiz yapabilmek için Bilimsel Süreç Beceri Testi'nden alınan ön test ve sontest puanlarının normallik değerlerine bakılmıştır. İlk olarak deney ve kontrol grubu puanları değerlendirilmiş olup daha sonra sırası ile deney ve kontrol grubunun kendi içinde öntest son test puanları değerlendirilmiştir. Bu değerler Tablo 10'da, Tablo 11'de, Tablo 12'de ve Tablo 13'te yer almaktadır.

Tablo 10. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Öntest Normallik Değerleri

ÖNTEST	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Deney (Tokat)	.142	30	.125	.963	30	.376
Kontrol (Ordu)	.141	30	.129	.952	30	.196

Tablo 10 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki katılımcıların Bilimsel Süreç Becerileri Testi öntest puanlarının normal dağıldığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçeğe ilişkin öntest puanları karşılaştırılırken *İlişkisiz Örneklem t-testi* kullanılmıştır.

Tablo 11. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Sontest Normallik Değerleri

SONTEST	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Deney (Tokat)	.201	30	.003	.865	30	.001
Kontrol (Ordu)	.171	30	.025	.937	30	.076

Tablo 11 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki katılımcıların Bilimsel Süreç Becerileri Testi sontest puanlarının normal dağılmadığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçeğe ilişkin son test puanları karşılaştırılırken *Mann Whitney U- Testi* kullanılmıştır.

Tablo 12. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Deney Grubu Öntest-Sontest Normallik Değerleri

DENEY GRUBU	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Öntest	.142	30	.125	.963	30	.376
Sontest	.201	30	.003	.865	30	.001

Tablo 12 incelendiğinde deney grubundaki katılımcıların Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nden aldıkları öntest puanlarının normal dağıldığını ve son test puanlarının ise normal dağılmadığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçüğe ilişkin deney grubundaki ön test-sontest puanları karşılaştırılırken *Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* kullanılmıştır.

Tablo 13. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Kontrol Grubu Öntest-Sontest Normallik Değerleri

KONTROL GRUBU	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Öntest	.141	30	.129	.952	30	.196
Sontest	.171	30	.025	.937	30	.076

Tablo 13 incelendiğinde kontrol grubundaki katılımcıların Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nden aldıkları öntest puanlarının normal dağıldığını ve son test puanlarının ise normal dağılmadığını söylemek mümkündür. Bu sebeple bu ölçüğe ilişkin kontrol grubundaki ön test-sontest puanları karşılaştırılırken *Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde alt problemlere ilişkin yapılan analizlerin sonuçları bulunmaktadır. Öğrencilerin uygulanan ölçeklerden aldıkları puanların SPSS programındaki çeşitli istatistiksel analizlerine ait sonuçları verilmiştir. Bulgular tablolar halinde verilmiş olup, yorumlamaları yapılmıştır. Bulgular verilirken araştırmanın alt problemlerinin sıralaması dikkate alınmıştır

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının Bilimsel Süreç Beceri Testi'nden aldıkları puanların birbirlerine denk olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla t-testi yapılmıştır. Bulgulara Tablo 14'te yer verilmiştir.

Tablo 14. Bilimsel Süreç Beceri Testi Deney-Kontrol Grubu Öntest Karşılaştırması

Ölçüm(BSBT)	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	30	20.55	3.78	58	1.95	.06
Kontrol	30	18.68	3.62			

Deney ve kontrol gruplarının deneysel işlem öncesi denk olup olmadıklarına ilişkin yapılan analizlerde deney ve kontrol grupları arasında Bilimsel Süreç Beceri Testi'nden alınan puanlarda bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [$t_{(58)}=1,95$, $p>.05$]. Bu bulgudan hareketle deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerilerinde birbirlerine denk oldukları söylenebilir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası Ölçeği'nden aldıkları puanların birbirlerine denk olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla t-testi yapılmıştır. Bulgulara Tablo 15'te yer verilmiştir.

Tablo 15. Bilimin Doğası Ölçeği Deney-Kontrol Grubu Öntest Karşılaştırması

Ölçüm(BBD)	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	37	2.66	.31	69	1.55	.13
Kontrol	34	2.55	.28			

Deney ve kontrol gruplarının deneysel işlem öncesi denk olup olmadıklarına ilişkin yapılan analizlerde deney ve kontrol grupları arasında Bilimin Doğası Ölçeği'nden alınan puanlarda bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [$t_{(69)}=1,55$, $p>.05$]. Bu bulgudan hareketle deney ve kontrol grubunun bilimin doğasına yönelik görüşlerde birbirlerine denk oldukları söylenebilir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nden aldıkları puanların birbirlerine denk olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla t-testi yapılmıştır. Bulgulara Tablo 16'da yer verilmiştir.

Tablo 16. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Deney-Kontrol Grubu Öntest Karşılaştırması

Ölçüm(BEİ)	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	26	3.68	.12	36	1.89	.06
Sontest	23	3.75	.13			

Deney ve kontrol gruplarının deneysel işlem öncesi denk olup olmadıklarına ilişkin yapılan analizlerde deney ve kontrol grupları arasında Bilimsel Epistemolojik İnançlar anketinden alınan puanlarda bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [$t_{(36)}=1,89$, $p>.05$]. Bu bulgudan hareketle deney ve kontrol grubunun bilimsel epistemolojik inançlarının birbirlerine denk oldukları söylenebilir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası Bilimsel Süreç Beceri Testi'nden aldıkları puanların farklılık gösterip göstermediğini

ortaya çıkarmak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Testten elde edilen bulgulara Tablo 17’de yer verilmiştir.

Tablo 17. Bilimsel Süreç Beceri Testi Kontrol Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması

Sontest -Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	5	6.70	33.50	3.98	.00
Pozitif Sıra	24	16.73	401.50		
Eşit	30				

Tablo 17’ye göre analiz sonuçları kontrol grubundaki öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Beceri Testi’nden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=3,98$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre kontrol grubunda gerçekleşen laboratuvar dersinin de öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinde etkisinin olduğu söylenebilir.

Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası Bilimsel Süreç Beceri Testi’nden aldıkları puanların farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Testten elde edilen bulgulara Tablo 18’de yer verilmiştir.

Tablo 18. Bilimsel Süreç Beceri Testi Deney Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması

Sontest -Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	4	6.63	26.50	4.24	.00
Pozitif Sıra	26	16.87	438.50		
Eşit	0				

Tablo 18’e göre analiz sonuçları deney grubundaki öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Beceri Testi’nden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=3,98$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre deney grubunda gerçekleşen

argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinde önemli bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür.

Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası Bilimin Doğası Ölçeği'nden aldıkları puanların farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak amacıyla t-testi yapılmıştır. Testten elde edilen bulgulara Tablo 19'da yer verilmiştir.

Tablo 19. Bilimin Doğası Ölçeği Kontrol Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması

Ölçüm(BBD)	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	31	2.53	.28	30	3.52	.00
Sontest	31	2.74	.22			

Kontrol grubunda klasik laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin Bilimsel Bilginin Doğası ölçeğinden aldıkları puanlarda fark yarattığı bulgusuna ulaşılmıştır [$t_{(30)}=3,52$, $p<.05$]. Öğrencilerin klasik uygulama öncesi ölçekten aldıkları puanların ortalaması $\bar{X}=2,53$ iken, uygulama sonrası $\bar{X}=2,74$ olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu klasik laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşleri üzerinde etkiye sahip olduğunu gösterir.

Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası Bilimin Doğası Ölçeği'nden aldıkları puanların farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak amacıyla t-test yapılmıştır. Testten elde edilen bulgulara Tablo 20'de yer verilmiştir.

Tablo 20. Bilimin Doğası Ölçeği Deney Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması

Ölçüm(BBD)	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	37	2.66	.31	36	4.62	.00
Sontest	37	2.92	.32			

Deney grubunda argümantasyona dayalı laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin Bilimsel Bilginin Doğası ölçeğinden aldıkları puanlarda fark yarattığı bulgusuna ulaşılmıştır [$t_{(36)}=4,62$, $p<.05$]. Öğrencilerin deneysel uygulama öncesi ölçekten

aldıkları puanların ortalaması $\bar{X}= 2.66$ iken, uygulama sonrası $\bar{X}=2,92$ olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşleri üzerinde etkiye sahip olduğunu gösterir.

Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nden aldıkları puanların farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak amacıyla t-test yapılmıştır. Testten elde edilen bulgulara Tablo 21'de yer verilmiştir.

Tablo 21. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Kontrol Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması

Ölçüm(BEİ)	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	23	3.75	.13	22	7.45	.00
Sontest	23	3.42	.26			

Kontrol grubunda klasik laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlar ölçeğinden aldıkları puanlarda fark yarattığı bulgusuna ulaşılmıştır [$t_{(22)}=7,45$, $p<.05$]. Öğrencilerin klasik uygulama öncesi ölçekten aldıkları puanların ortalaması $\bar{X}= 3.75$ iken, uygulama sonrası $\bar{X}=3,42$ olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu klasik laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına yönelik görüşleri üzerinde etkiye sahip olduğunu gösterir.

Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nden aldıkları puanların farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak amacıyla t-testi yapılmıştır. Testten elde edilen bulgulara Tablo 22'de yer verilmiştir.

Tablo 22. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Deney Grubu Öntest-Sontest Karşılaştırması

Ölçüm(BEİ)	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	26	3.68	.12	25	2.73	.01
Sontest	26	3.54	.20			

Deney grubunda argümantasyona dayalı laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlar ölçeğinden aldıkları puanlarda fark yarattığı bulgusuna ulaşılmıştır [$t_{(25)}=2,73$, $p<.05$]. Öğrencilerin deneysel uygulama öncesi ölçekten aldıkları puanların ortalaması $\bar{X}= 3.68$ iken, uygulama sonrası $\bar{X}=3,54$ olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına yönelik görüşleri üzerinde etkiye sahip olduğunu gösterir.

Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nden aldıkları puanların farklı olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla Mann-Whitney U-Testi yapılmıştır. Bulgulara Tablo 23'te yer verilmiştir.

Tablo 23. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Deney-Kontrol Grubu Sontest Karşılaştırması

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	30	38.55	1156.50	208.5	.00
Kontrol	30	22.45	673.50		

Tablo 23'e göre argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarına dâhil olan öğretmen adaylarının kontrol grubundaki öğretmen adayları ile bilimsel süreç beceri testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (U: 208,5, $p<.05$).Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubundaki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu bulgu argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğunun göstergesi olabilir.

On Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası Ölçeği'nden aldıkları puanların farklı olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla t-testi yapılmıştır. Bulgulara Tablo 24'te yer verilmiştir.

Tablo 24. Bilimin Doğası Ölçeği Deney-Kontrol Grubu Sontest Karşılaştırması

Ölçüm(BBD)	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	37	2.91	.32	66	2.58	.01
Kontrol	31	2.74	.22			

Argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerinde etkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır [$t_{(66)}=2,58$, $p<.05$]. Deney grubundaki öğrencilerin ölçekten aldıkları puan (\bar{X} : 2,91), kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ölçekten aldığı puandan (\bar{X} : 2,74) daha fazladır. Bu bulgu argümantasyona yönelik laboratuvar uygulamalarının bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşlerini olumlu etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

On İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nden aldıkları puanların farklı olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla t-testi yapılmıştır. Bulgulara Tablo 25'te yer verilmiştir.

Tablo 25. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Deney-Kontrol Grubu Sontest Karşılaştırması

Ölçüm(BEİ)	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	26	3.54	.20	47	1.69	.09
Sontest	23	3.42	.26			

Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançlar ölçeğinden aldıkları puanlar ile kontrol grubunda öğretmen adaylarının puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. [$t_{(47)}=1,69$, $p<.05$]. Deney grubundaki öğrencilerin ölçekten aldıkları puan (\bar{X} : 2,91), kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ölçekten aldığı puandan (\bar{X} : 2,74) daha fazladır fakat aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Fen Bilimleri dersi, içeriği itibariyle soyut terimlerin yoğun olarak bulunduğu bir yapıdır. Haliyle öğrenciler bu terimleri öğrenmede güçlük çekerler. Öğrenmeyi kolaylaştırmak ve öğrenmeyi gerçekleştirmek için öğrencilere yardımcı olmak, fen konularını anlaşılır kılabilmek gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmek öğrenciye salt bilgiyi doğrudan aktarmak ve ondan da bunu ezberlemesini beklemek değil bu soyut kavramları anlamlandırmasına ve kavramasına yardımcı olacak yollar çizmektir. Bu yollar çizilirken sorgulamaya dayalı etkinliklerden faydalanmak oldukça önemlidir.

Argümantasyon temelli uygulamalarla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların daha çok ortaokul öğrencileri ile yürütüldüğü, öğretmenler ve öğretmen adayları ile yürütülen çalışmaların ise yeterli sayıda olmadığı görülmektedir. Oysa MEB (2013), Fen Bilimleri dersinde belirlediği hedeflerin başında araştırma ve sorgulama sürecini yaşayan öğrencilerin yetiştirilmesinin geldiğini belirtmiş ve bunu gerçekleştirmek için gerekli atmosferde, argümantasyon etkinliklerinden faydalanılması gerektiğine vurguda bulunmuştur. Öğretmenlerin, öğrencilerin bilgiyi yapılandırması noktasında bir rehber gibi hareket ettiği düşünülünce öğrencilere sorgulama yapabilmeleri için gerekli soruları yöneltmeleri açısından en başta öğretmenlerin sorgulama yapabilmeleri gerekmektedir. Haliyle sorgulamaya dayalı araştırmaların öğretmen adayları ve öğretmenler üzerine yapılması, ek olarak öğretmen adaylarına eğitimleri süresince sorgulamaya dayalı etkinliklerle bu becerinin kazandırılmasına önem verilmelidir.

Bu çalışmada argümantasyon temelli uygulamaların, sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına yönelik görüşleri ve bilimsel epistemolojik inançları üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular argümantasyon etkinliklerinin pozitif sonuçlar doğurduğunu göstermiştir. Literatürde argümantasyon temelli uygulamalara dair çalışmalar incelendiğinde de benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bu çalışmaların öğrencilerin öğrenmeleri (Üstünkaya ve Savran Gencer, 2012; Kabataş Memiş ve Seven, 2015) ve terimsel ifadeleri anlamaları (Aslan, 2010; Nam, Choi ve Hand, 2011), ele alınan konulara dair olumlu bir tutum ortaya koymaları (Kabataş Memiş, 2014) ve bu çalışmaların öğrencilerin kritik düşünme (Jang, Fostvedt ve Hand, 2014) ve bilimsel süreç becerilerine pozitif etki yaptığı (Bozkurt, 2012) gibi

çok sayıda sonuç bulunmaktadır. Araştırma sonuçlarıyla literatürde yapılan sonuçların benzerlik gösterdiği göz önüne alındığında eğitim-öğretim faaliyetleri hazırlanırken argümantasyondan faydalanılması gerektiği sonucuna varılabilir. Ülkemizde yenilenen öğretim programlarının bilhassa 2013 yılı ve sonrasında fen bilimleri derslerinde argümantasyon etkinliklerinden yararlandığı söylenebilir. Bu etkinliklerden verim alınmak isteniyorsa, yapılacak çalışmaların kendinden önce yapılmış çalışmalardan daha özgün ve alana yenilikçi olarak hazırlanmasıyla sağlayacağı katkı da artış gösterecektir.

Çalışmadan elde edilen bulgular Bozkurt'un (2012) yapmış olduğu çalışmadan elde ettiği, araştırmaya dayalı uygulamaların yürütüldüğü deney grubunun başarı düzeyinin geleneksel uygulamalar alan kontrol grubundan fazla olduğu bulgularıyla benzeşmektedir. Yine Marx ve arkadaşları (2004) tarafından 800 kişilik bir çalışma grubuyla yürütülen başka bir çalışmanın sonucunda da sorgulamaya dayalı öğretimin katılımcı başarısını ciddi oranda yükselttiği sonucuyla benzerlik göstermektedir. Orcutt (1997), araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı üzerine yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin temel süreç becerileri, fen kavramlarını anlamada ve öğrenmeye karşı olan tutumlarında artış tespit etmiştir.

Tümay ve Köseoğlu (2011), yaptıkları çalışmada argümantasyon temelli kimya öğretimi dersine katılan öğretmen adaylarının argümantasyon öğretimin beraberinde getirdiği eleştirel ve düşünme becerisi, sorgulama gibi çeşitli becerileri geliştireceği görüşüne sahip oldukları sonucuna varmıştır. Tüm bunlara ilaveten, öğretmen adaylarının çoğunun öğrencilerin bilimin doğasını daha iyi anlayacağı, bilime ve derse olan tutumları ile kendilerine olan güvenlerinin artacağı görüşüne inandıkları da elde edilen sonuçlar arasındadır.

Araştırmada argümantasyona dayalı öğrenme temelinde tasarlanan öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve bu etkinin kontrol grubu üzerine elde edilen etki ile mukayesesi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, deney ve kontrol grubuna, araştırma öncesi ve sonrasında BSBT uygulanmıştır. BSBT analiz sonuçlarından deney grubu BSBT ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu bulgusu elde edilmiştir. Benzer sonuç kontrol grubu öğrencileri için de belirlenmiştir. Her iki gruptan da elde edilen bulgular beklentiyi karşılamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının birbiri ile kıyaslanması

sonucunda, elde edilen sıra ortalamasına göre deney grubunun bilimsel süreç becerilerinde daha fazla yükselme tespit edilmiştir (U: 208.5, $p < 0.5$).

Argümantasyona dayalı öğrenmede öğrenci, kendi seçtiği bir sorun üzerinde çalışabileceği gibi kendine verilen bir soruna çözüm getirmek için de çalışabilir. Bu süreçte öğrenci, bireysel olarak ya da grupla beraber sözel ya da yazılı argümanlar geliştirebilir. Argümanları geliştirirken probleme dair hipotez kurma, kurduğu hipotezi sınamak için deney kurgulama, deneydeki değişkenleri tespit etme, değişkenlerin kontrolünü sağlama gibi birçok bilimsel süreç becerisini kullanmak durumunda kalır. Bu sebeple, deney grubu üzerine uygulanan eğitimle öğrencinin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi kendilerinden beklenen bir sonuçtur. Bu çalışmadan elde edilen bulgularda argümantasyon temelli etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine klasik uygulamalara göre daha yüksek etki etmesinin nedeni paragrafta belirtilen durumlardan kaynaklanmaktadır denilebilir.

Yine bu çalışma ile ilişkilendirilecek olduğunda, Aktamış ve Atmaca (2016), yapmış oldukları çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli öğrenme yaklaşımına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak istemişlerdir. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının neredeyse hepsinin argümantasyon temelli etkinliklerden hoşnut olduklarını, bu yöntemin derse olan tutumu olumlu etkilediğini ve konuların öğrenilmesinde daha kalıcı olduğunu belirtmişler; bu yöntemin fen ve bilimsel okur yazarlığı geliştirdiği, akıl yürütme, karar verme, eleştirel düşünme, problem çözme becerilerini kazandırdığı ve kendini ifade etme becerisini geliştirip sosyal etkileşimi sağlayarak kişilere araştırma yapma fırsatı vererek bilimsel bilginin oluşum sürecini bizzat yaşatması gibi yönlerine vurgu yapmışlardır. Öğretmenlik mesleğini icra ettiklerinde argümantasyon etkinliklerinden faydalanacaklarını belirtmişlerdir.

Elde edilen bulgulara benzer bulgulara sahip başka bir araştırmanın da Ceylan (2010) tarafından yürütüldüğü söylenebilir. Bu çalışmada olduğu gibi ön test-son test kontrol gruplu deneysel model ile nitel araştırma yöntemlerinin uygulandığı karma bir yöntem kullanarak biyoloji öğretmen adayları ile argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı uygulamalar yapılan çalışmada uygulanan öğretimin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna benzer başka bir çalışmada, Şekerci (2013), argümantasyon temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen

adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Öğretmen adaylarına uygulanan son testlerden elde edilen bulgular istatistiksel olarak deney grubunun lehine sonuçlanmıştır. Kaya (2009), ilköğretim öğrencilerinin asit-baz konusunu öğrenmeleri ve bilimsel süreç becerilerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada geleneksel, araştırma temelli ve bilimsel tartışmaya dayalı öğretimin etkilerini karşılaştırmıştır. Sonucunda bilimsel süreç becerileri açısından ön test ve son test puanları arasında deney grupları lehine anlamlı fark tespit etmiş; kontrol grubunda ise herhangi anlamlı bir fark oluşmadığını belirlemiştir.

Argümantasyonun bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisini ele alan başka bir çalışma da Gültepe (2011) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu olarak yürütülen çalışma 29 hafta sürmüş ve deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma bulguları bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri son test puan ortalamalarında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin toplamdaki bilimsel süreç alt becerileri kıyaslandığında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Araştırmada argümantasyona dayalı öğrenme temelinde tasarlanan öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası görüşleri üzerine etkisi ve bu etkinin kontrol grubu üzerine elde edilen etki ile mukayesesi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, deney ve kontrol grubuna, araştırma öncesi ve sonrasında BDÖ uygulanmıştır. BDÖ analiz sonuçlarından deney grubu BDÖ ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu bulgusu elde edilmiştir. Benzer sonuç kontrol grubu öğrencileri için de belirlenmiştir. Her iki gruptan da elde edilen bulgular beklentiyi karşılamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının birbiri ile kıyaslanması sonucunda, elde edilen ortalama puanlara göre deney grubunun bilimin doğasına yönelik görüşlerinde daha fazla yükselme tespit edilmiştir ($x=2,91$ $x=2,74$). Deney grubu lehine gerçekleşen bu anlamlı fark, yöntemin bilimin doğasını anlamayı kolaylaştırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Literatürde bu konu üzerine yapılan çoğu çalışmada çoğunda bilimsel bilginin doğası anlayışlarının gelişimi noktasında argümantasyon temelli öğretimin geleneksel öğretim yaklaşımlarından daha etkili olduğu görülmektedir (Balcı ve Yenice, 2016; Bell ve Linn, 2000; Uluçınar-Sağır ve Kılıç, 2013; Yerrick, 2000).

Literatür tarandığında bu çalışmada olduğu gibi deney grubunda argümantasyon yöntemi kullanılarak öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinde ne derece gelişme olduğunu inceleyen çalışmaların bulunduğu görülmüştür. Kaya (2005), 2 deney 2 kontrol grubuyla yürüttüğü çalışmasında deney grubunda fen derslerini tartışma teorisine dayalı öğretim etkinliklerle ele almıştır. Deney gruplarının bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamalarının kontrol gruplarından daha anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunda bulunan öğrencilere tartışma teorisine dayalı yapılan etkinliklerle ilgili görüşleri sorulduğunda öğrenciler, etkinliklerin öğrenme üzerinde daha anlamlı ve kalıcı etki bıraktığını belirtmiştir.

Uluçınar (2008), yapmış olduğu çalışmada argümantasyon temelli fen öğretimi etkinliklerinin uygulamış olduğu sınıfların büyük çoğunluğunda geleneksel yöntem uygulanan sınıflara kıyasla öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini anlamlı bir fark elde ederek değiştirdiği sonucuna varmıştır. Argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik kavramları anlamalarını kolaylaştırdığını ifade etmiştir.

Yine konu ile ilgili başka bir çalışmada Tekeli (2009), 8. Sınıf öğrencileri üzerine yapmış olduğu argümantasyon odaklı sınıf ortamı ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı sınıf ortamını öğrencilerin asit-baz konusu ile kavramsal değişimleri ve bilimin doğasına dair görüşlerini ne derece etkilediğini incelemiştir. Elde ettiği sonuçlardan argümantasyon eğitiminin, öğrencilerin bilimin doğasını kavramalarına pozitif yönde fark ettiği bilgisine ulaşılmaktadır. Testten elde edilen etki büyüklüğü değeri de argümantasyonun bilimin doğasını kavramada büyük ölçüde önem arz etmektedir.

Özer (2009), yapmış olduğu çalışmada bilimsel tartışma etkinlikleriyle öğrenim gören öğrencilerin bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışlarının geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilere kıyasla daha fazla geliştiği sonucuna varmıştır. Çalışmada argümantasyon öğretim etkinliklerinin, 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları, bilimsel düşünme becerileri ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisini inceledikleri araştırmaya göre deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de kavramsal anlamalarının öntesten sonteste geliştirdiği; deney ve kontrol grupları arasında kavramsal anlama öntest ve sonteste puanları arasında bir fark bulunmadığı ancak üzerinde çalışılan ünite bünyesinde deney grubu öğrencilerinin bilimsel düşüncelerini

geliştirdiği kontrol grubu öğrencilerininse bu becerilerini geliştiremediği sonucuna varmışlardır. Son olarak deney ve kontrol gruplarının ikisinin de bilimin doğası anlayışlarını öğretim boyunca geliştirdiği ancak deney grubu öğrencilerinin sınav puanlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur ki bu noktada bu çalışmada elde edilen bulgularla örtüşmektedir.

Altun (2010), ilköğretim öğrencilerine ışık ünitesinde argümantasyon odaklı yöntem ile öğretimini incelemiş elde ettiği bulgulardan öğrencilerin deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de bilimin doğasına yönelik etki ettiği sonucunu bulmuştur. Fakat argümantasyon temelli eğitim alan deney grubunun kontrol grubu ile kıyaslanmasından argümantasyon odaklı öğretim yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin bilimin doğasını anlama düzeylerinin, geleneksel öğretim yöntemleriyle eğitim gören öğrencilerden anlamlı derecede daha iyi olduğu sonucuna varmıştır. Yine bu çalışmanın da bizlerin yapmış olduğu çalışma ile örtüştüğü söylenebilir.

Araştırmada argümantasyona dayalı öğrenme temelinde tasarlanan öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel epistemolojik inançları üzerine etkisi ve bu etkinin kontrol grubu üzerine elde edilen etki ile mukayesesi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, deney ve kontrol grubuna, araştırma öncesi ve sonrasında BEİÖ uygulanmıştır. BEİÖ analiz sonuçlarından deney grubu BEİÖ ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu bulgusu elde edilememiştir. Benzer sonuç kontrol grubu öğrencileri için de belirlenmiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının birbiri ile kıyaslanması sonucunda, elde edilen ortalama puanlara göre gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır ($x=2,91$ $x=2,74$). Argümantasyon temelli olarak uygulanan etkinliklerin epistemolojik inançlar üzerine etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Argümantasyon temelli eğitimin uygulandığı süre zarfının kısalığının bu inanışları değiştirmek için yeterli gelmediği düşünülebilir.

Literatüre bakıldığında argümantasyon ve epistemolojik inançlar ile ilgili fazla sayıda çalışma bulunmamaktadır. Fakat eleştirel düşünme becerilerinin epistemolojik inançlar üzerine etkisinin daha fazla incelendiği görülmektedir. Argümantasyonun da bir eleştirel faaliyet olarak değerlendirildiği göz önüne alınca çalışmadan elde edilen bulguların bu çalışmalar ile değerlendirilmesi yerinde olacaktır. Nitekim Başbay (2013), eleştirel düşünme eğiliminin epistemolojik inançlara olan etkisini incelediği çalışmada

eleştirel düşünmenin epistemolojik inançları etkilediği sonucunu elde etmiştir. Bizlerin çalışmaya başlarken beklentisi de argüman etkinliklerinin epistemolojik inançlar üzerine buna benzer bir etki yapması olup beklenen etkinin elde edilememesi sebebi olarak uygulamanın epistemolojik inançları değiştirmek için yeterli zaman aralığına sahip olmaması olduğu düşünülmektedir.

Epistemolojik inançlar üzerine yapılan çalışmalardan epistemolojik inançların çok boyutlu olduğu görülmektedir. Epistemolojik inançlar birden fazla epistemolojik düzeyde olabilir. Birçok çalışma bu noktada hemfikirdir (Enderle, Dentzau, Roseler, Southerland, Granger, Hughes, Golden ve Saka, 2014; Luft ve Roehrig, 2007; Ordu, 2019; Schommer, 1990). Ayrıca epistemolojik inançları ölçmenin zorluğu da araştırmacıların değindiği başka bir noktadır. Patton (1980), epistemolojik inançların ölçülmesi için son derece karışık ve aynı zamanda bir o kadar da detaylı bir veri toplama sürecine ihtiyaç olduğunu; Luft ve Roehrig (2007) epistemolojik inançları ölçmek için geliştirdikleri mülakat formlarının detaylı veri toplanmasını sağlamak adına yüz yüze görüşmeler ile etkililiği artırmayı hedeflemişlerdir. Bu açıdan bakıldığında bu çalışmada epistemolojik inançları ortaya çıkarmak adına yalnızca bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin kullanılmış olması bahsi geçen detaylı ölçüm için yeterli gelmemiş olabilir.

Elde edilen bulgular dahilinde argümantasyon temelli uygulamalar ve klasik laboratuvar uygulamaları etkinliklerinin her ikisi de katılımcıların bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası anlayışları üzerine etki yapmıştır. Fakat argümantasyon etkinliklerinin, klasik laboratuvar etkinliklerinden daha fazla ve anlamlı bir fark yarattığı görülmektedir. Elde edilen bu sonuç alanda daha önceden yapılmış çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir. Bilimsel epistemolojik inançlar üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarda da her iki uygulama ile bir fark elde edilmiştir. Ancak bu fark anlamlı bir farkı ifade etmemektedir. Bunun nedeninin bireylerin inançlarını değiştirmenin birden olamayacağı, kişilerin sıkı sıkıya bağlı oldukları inançlarından hemen kopamayacakları olduğu düşünülmektedir. Buradan hareketle epistemolojik inançları değiştirmek için daha fazla zamana ihtiyaç olduğu sonucuna varılabilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde bulgulardan elde edilen veriler doğrultusunda ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar

Bu araştırmada argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının, sınıf öğretmeni adaylarının, bilimin doğası, bilimsel süreç becerileri, bilimsel epistemolojik inançları üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda bir deney bir kontrol grubu belirlenmiştir. Araştırma süresince Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II derslerinde yapılan etkinlikler, deney grubunda argümantasyon temelli etkinlikler ile ilgili ana unsurlar ve bilimsel süreç becerileri, bilimin doğası ve bilimsel epistemolojik süreç uygulamaları şeklinde aktarılmışken kontrol grubunda ise klasik laboratuvar uygulamaları kullanılarak aktarılmıştır.

Çalışmada, katılımcıların bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına dair görüşleri ve bilimsel epistemolojik inançlarına dair yapılan incelemede ilk olarak uygulama öncesi deney-kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri, bilimin doğası görüşleri ve epistemolojik inançlarına ilişkin anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Normallik testinden alınan sonuçlar doğrultusunda iki grup arasında bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına dair görüşleri ve bilimsel epistemolojik inançları bakımından fark olmadığı gözlenmiştir.

Uygulama sonrasında kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına yönelik görüşleri ve bilimsel epistemolojik inançlarına ilişkin anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Kontrol grubu katılımcılarının bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğasına yönelik görüşleri uygulama öncesine kıyasla uygulama sonrasında lehine bir gelişme göstermiştir. Bilimsel epistemolojik inançlar hususunda ise aynı bulguya rastlanamamıştır. Klasik laboratuvar etkinliklerinin bilimsel epistemolojik inançlar üzerine etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulama sonrasında deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına yönelik görüşleri ve bilimsel epistemolojik

inançlarına ilişkin anlamlı bir farklılık olmadığına bakılmıştır. Deney grubu katılımcılarının bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğasına yönelik görüşleri uygulama öncesine kıyasla uygulama sonrasının lehine bir gelişme göstermiştir. Bilimsel epistemolojik inançlar hususunda ise aynı bulguya rastlanamamıştır. Argümantasyon temelli laboratuvar etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerinde etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılrken bilimsel epistemolojik inançlar üzerine etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada, katılımcıların bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına dair görüşleri ve bilimsel epistemolojik inançlarına dair yapılan incelemede son olarak uygulama sonrası deney-kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri, bilimin doğası görüşleri ve epistemolojik inançlarına ilişkin anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. İki grup arasında bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına dair görüşleri ve bilimsel epistemolojik inançları bakımından bir fark olduğu, bu farkın argümantasyon temelli laboratuvar uygulamalarının lehine olduğu sonucu elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlardan hareketle, çalışmaya başlamadan önce deney ve kontrol grupları arasında bağımlı değişkenlere dair anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiş ve ulaşılan bu bulgu üzerine çalışmaya başlanmıştır. Uygulamalar sonrasında grupların kendi içinde ve birbirleri arasında ne gibi farklar olduğuna bakılmış, her iki gruptaki etkinliklerin de katılımcıların bilimsel süreç becerileri, bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerine olumlu etki yaptığı ve bilimsel epistemolojik inançlar üzerine beklenen etkiyi bırakmadığı sonucu elde edilmiştir. Fakat argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubundan alınan sonuçlar klasik laboratuvar uygulamalarından alınan sonuçlar ile kıyaslandığında argümantasyon etkinliklerinin daha fazla etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Öneriler

Sonuçlardan elde edilen verilerden, argümantasyon etkinliklerinin klasik laboratuvar etkinliklerine oranla daha tercih edilebilir olduğu sonucuna varılmıştır. Haliyle laboratuvar uygulamaları derslerinde argümantasyon temelli etkinliklerden faydalanmak öğrencilerin öğrenmeleri, anlamaları, kavramaları, bilgiyi yapılandırılmaları ve daha birçok noktada onlara büyük oranda yardımcı olacaktır.

Yenilenen sınıf öğretmenliği lisans programında laboratuvar uygulamaları iki dönemden bir döneme düşürülmüştür (YÖK, 2018b). Laboratuvar uygulamalarının tek döneme düşürülmüş olması verilecek eğitimin sınırlarını kısıtlamaktadır. Oysa laboratuvar dersinin daha yoğun işlenmesi gerekmektedir. Üstelik laboratuvar uygulamaları bünyesinde bir düşünme etkinliği olan argümantasyona yer verilmesi bu dersin etkililiği artıracaktır. Özellikle de öğrencilerin deney yaparken kendilerine verilen yönergeleri takip ederek kendilerinden bulmaları istenen sonuçlara ezberden ulaşması yerine düşünme ve sorgulama becerilerini kullanarak, bir deneyin bilimsel temellere dayanarak olası sonuçlarını ya da gidişatını tahmin etmek, bu tahminleri savunmak ya da karşıt fikrin argümanını çürütmek için çaba sarf etmesi, bilgiyi yapılandırarak inşa etmesi anlamına gelecektir. Bu sebeplerden ötürü zamansal olarak daralmaya giren laboratuvar dersi kapsamında, öğretim elemanlarınca uygulanacak argümantasyon temelli uygulamalara yer verilmesi önerilmektedir.

Literatür incelendiğinde fen öğretimine dayalı çalışmalarda çalışma gruplarının sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinden daha çok ilköğretim öğrencileri ile fen bilgisi, kimya ve biyoloji öğretmenliği öğrencilerinden tercih edildiği görülmektedir. Sınıf öğretmenlerinin ilköğretim öğrencilerinin fen bilimlerine adım attığı 3 ve 4.sınıf seviyesinde fen öğretimi derslerine girdikleri göz önünde bulundurulduğunda fen bilimlerine dayalı araştırmalarda sınıf öğretmenliği öğrencilerine yönelmek gerekmektedir.

Fen, kişinin kendine özgü olarak şekillendirdiği bir araştırma sürecidir. İki bireyin bir kavramı aynı şekilde algılama zorunluluğu yoktur. Bu nedenle araştırarak kendi anlamalarını teyit edebilirler. Araştırmaya dayalı öğrenme ile hem öğretmenler hem de öğrenciler evreni araştırma ve evrene dair oluşturdukları algılarını sınamak için edindikleri kanıtları kullanma imkanı elde ederler (Tatar, 2006). Fen laboratuvar uygulamalarında öğrenciler yaparak bilgiye ulaştıklarından daha kolay öğrenip öğrendiklerini günlük yaşama daha kolay adapte edebilmektedir. Bunun gerçekleşmesi içinse öğrencilerin öğrenme sürecinde daha faal olmaları gerekmektedir. Öğrencilerin aktivitesini artırmak adına fen öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerine sıklıkla başvurulmalıdır.

Çalışmadan elde edilen bir başka bulgu ise bireylerin epistemolojik inançlarının kısa sürede ve kısıtlı etkinliklerle değiştirilmesinin güç olduğu sonucudur. Ayrıca

epistemolojik inançların çok boyutlu olması ve onları ölçmenin oldukça karmaşık ve zor bir süreci beraberinde getirdiği göz önünde bulundurulmalıdır. Detaylı bir veri toplama sürecinin gerekliliği göz ardı edilmemelidir. Buna ilaveten, argümantasyon ve epistemolojik inançlar arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısının azlığı çalışmacıları bu konuya değinmeye itmeli.



KAYNAKÇA

- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S. ve 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.
- Açıkgöz Ün, K. (2005). *Etkili öğrenme ve öğretme. (6. baskı)*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akar, Ü. (2007). *Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Akşan, P. (2011). *Karma yaklaşıma uygun öğretimin bilimsel bilgi ve özelliklerini anlamaya etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aktamış, H. ve Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 936–947.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 13-34.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). Developing scientific process skills at Science and Technology course in fifth grade student. *İlköğretim Online*, 6(1), 843-865.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.
- Aydın, Ö. ve Kaplan, F. (2014). Fen-teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve

argümantasyona ilişkin görüşler, *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*,2(4), 164-188.

Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Balcı, C., ve Yenice, N. (2016). Effects of the scientific argumentation based learning process on teaching the unit of cell division and inheritance to eighth grade students. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 2(1), 67-84.

Bahçivan, E. (2016). Investigating the relationships among PSTs' teaching beliefs: are epistemological beliefs central? *Educational Studies*, 42(2), 221-238.

Başbay, M. (2013). Epistemolojik inancın eleştirel düşünme ve üstbiliş ile ilişkisinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 250-262.

Bell, P. ve Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with kie. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.

Beşli, B. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihinden kesitler incelemelerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi Anabilim Dalı, Bolu.

Boran, G.H. (2014). *Dördüncü Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Borger, L. L. (2011). *Embedding argumentation discourse within elementary inquiry teaching: implication for Professional development*. Pennsylvania: Widener University.

- Bozkurt, O. (2012). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 187-200.
- Böyük, U., Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Tünav Bilim Dergisi*, 4(1),20-30.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneysel desenler* (1. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk,Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel,F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme-ATBÖ yaklaşımının kullanımı*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- 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*. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çalışkan, İ. Ö. ve Kaptan, F. (2012). Fen öğretiminde performans değerlendirmenin bilimsel süreç becerileri, tutum ve kalıcılık açısından yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 117-129.
- Çapkinoğlu, E., Metin, D., Çetin, P. S. ve Leblebicioğlu G. (2014). Analysis of argumentation elements in turkish elementary and secondary school science curriculum. ECER' de sunuldu, Porto, Portekiz.
- Çekbaş, Y. (2017). *Argümantasyon tabanlı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına, sözde-bilim ve epistemolojik inançlarına etkisinin*

değerlendirilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Çelik-Yalçın, A. (2010). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. M. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.

Çetinkaya, E. (2017). *Bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında tasarlanan argümantasyon temelli etkinliklerin, 8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerine, sözde-bilimsel inançlarına ve argümantasyon becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demir, Ö. (2009). *Bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin epistemolojik inançlarına, bilişsel farkındalık becerilerine, akademik başarılarına ve bunların kalıcılıklarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Demirel, İ. (2007). *Epistemolojik açıdan dünya sistemleri analizi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Demirel, O.E. (2014). *Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

Deryakulu, D. ve Bıkmaz, F. (2003). Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2(4),243-257.

Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyo bilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Doğan Bora, N., Arslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32-44.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. ve Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Bristol, PA: Open University Press.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312.
- Dursun, B. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi , İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya
- Duschl, R., ve Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39–72.
- Ekiz, D. (2003). Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş:Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri. D. Ekiz (Editör). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş:Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri içinde* (s. 93). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Enderle, P., Dentzau, M., Roseler, K., Southerland, S., Granger, F., Hughes, R., Golden, B. ve Saka, Y., (2014). Examining of influence of RETs on science teacher beliefs and practice. *Science Education*, 9 (6), 1077-1108.
- Espino, R. B. (2009). *Teaching science as argument: Prospective elementary teachers' knowledge*. Yayınlanmamış doktora tezi. Pennsylvania: The Pennsylvania State University.
- Evcim, İ. (2010). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, fen kazanımlarını günlük yaşamlarında kullanabilme düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Felton, M. (2004). The development of discourse strategies in adolescent argumentation. *Cognitive Development*, 19(1), 35-52.

- Glassner, A. ve Schwarz, B. (2005). The antilogos ability to evaluate information supporting arguments. *Learning and Instruction, 15* (4), 353-375.
- Gülbaş, E. (2019). *Modelleme tabanlı argümantasyonun öğrencilerin bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme(ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi, *Education And Science, 37*(164), 317-328.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13* (13), 80-88.
- Harlen, W. (1985). *Teaching and Learning Primary Science*. London: Harper Education Series.
- Harlen, W. (2000). *Teaching, Learning and Assessing Science 5-12, Third Edition*. London: Paul Chapman Publishing Co.
- Hazır, A. ve Türkmen, L. (2008). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi* (26), 81-96.
- Hodson, D. (1993). Re-thinking old ways: toward a more critical approach to practical work in school science. *Studies In Science Education, 22*, 85-142.
- Hofer, B. (2001). Personal epistemology research: implications for learning and teaching. *Journal Of Educational Psychology Review, 13*(4), 353-383.
- Hofer, B. ve Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemic theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research, 67*(1), 88-140.

- İşbilir, E. (2010). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki bilimsel tartışma niteliklerinin epistemik inançlar ve tartışmaya eğilimleri açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Jang, J., Fostvedt, L. ve Hand, B. (2014). Tracking improvement of students' critical thinking skills through an argument--based inquiry approach. The International Conference of the Association for Science Teacher Education'da sunuldu, San Antonio, TX.
- Kabataş Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22 (2), 401-418.
- Kabataş Memiş, E. ve Seven, S. (2015). Effects of an swh approach and self-evaluation on sixth grade students' learning and retention of an electricity unit. *International Journal of Progressive Education*, 11(3), 32-49.
- Kaçar, S. (2019). *Fen bilimleri öğretiminde argümantasyona dayalı sorgulama yöntemi kullanımının öğrencilerin epistemolojik inançlarına, üst biliş becerilerine ve kavramsal anlama düzeylerine etkilerinin araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Karahan, Z. (2006). *Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Karhan, İ. (2007). *İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin epistemolojik inançlarının demografik özelliklerine ve bilgi teknolojilerini kullanma durumlarına göre incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Kaya B. (2009). *Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Kaya, O. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kılıç Bağcı, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS):Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online*, 2(1), 42-51.
- Kıvılcım, H. (2019). *Argümantasyon etkinliklerinin bilimin doğası algısı üzerine etkisine yönelik bir eylem araştırması: 5. sınıf elektrik devre elemanları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Kızılcapan, O. (2019). *Epistemolojik olarak zenginleştirilmiş argümantasyon yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarılarına ve epistemolojik inançlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erciyes.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4) 129-162.
- Kutluca, A.İ. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Küçük, M. ve Çepni, S., (2006, 7-9 Eylül). *İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkında sahip oldukları kavramların incelenmesi*. VII. Ulusal Bilim Bilimleri Eğitimi Kongresi'nde sunuldu, Ankara.

- Kül, T. (2019). *Argümantasyon tabanlı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Külcü, Ö. (2000). Kuramsal bilginin oluşumu ve toplumsal bilgiye dönüşümünde epistemoloji bilgi hizmetleri ilişkisi 1. *Türk Kütüphaneciliği*, 386-411.
- Lawson, A.E. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25 (11), 1387– 1408.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G. (2007). *Handbook of research in science education*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Lederman, N. G. ve Zeidler, D. L. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teacher behavior? *Science Education*, 71(5), 721– 734.
- Luft, J. A. ve Roehrig, G. H. (2007). Capturing science teachers' epistemological beliefs: The development of the teacher beliefs interview. *Electronic Journal of Science Education*, 11(2), 38-62.
- Marx, W.R., Blumenfeld, P.C., Krajcik, J.S, Fishman, B., Soloway, E., Geier, R. ve Tal, T.R. (2004). Inquiry-Based science in the middle grades: assessment of learning in urban systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1063-1080.
- McComas, W. F. ve Olson, J., K. (2000) International science education standards documents. W.F.Mccomas (Ed.) *The nature of science in science education rationales and strategies* içinde (s. 41-52). Kluwer Academic Publishers.
- MEB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- MEB (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen Bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Meral, M. ve Çolak, E. (2009). Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 129-146.
- Mutlu, S. (2012). *Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkileri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Nam, J., Choi, A. ve Hand, B. (2010). Implementation of the science writing heuristic (SWH) approach in 8th grade science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1111–1133.
- Oksal, A., Şenşekerci, E. ve Bilgin, A. (2006). Merkezi epistemolojik inançlar ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 371-381.
- Orcutt, C.B.J. (1997). *A case study on inquiry-based science education and students' feelings of success*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, University of San Jose State.
- Ordu, S. (2019). *Fen Bilimleri öğretmenlerinin araştırma sorgulamaya dayalı öğretim ile ilgili epistemolojik inançlarının ortaya konularak bu inançların sınıf içi uygulamalara etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Öç, U. (2019). *Argümantasyona dayalı fen laboratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç becerileri, laboratuvara yönelik tutum ve yaratıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Özcan, E. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, yaratıcı düşüncelerine ve epistemolojik inançlarına*

etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özer, G. (2009). *Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özgelen, S. (2013). Bilimin doğası ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 711-736

Özmen, H. ve Yiğit, N. (2005). *Teoriden Uygulamaya Fen bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Özmen, S., Aslan Efe, H., Yücel , S. ve Kaya, S. (2011, 8-10 Eylül). *11. ve 12. sınıf biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin tespiti*. 20. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunuldu, Burdur.

Öztürk, N. (2017). Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi G.Hastürk (Editör). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerileri* (s.430-437). Ankara: Pegem Akademi.

Patton, M. Q. (1980). *Qualitative evaluation methods*. Beverly Hills, CA: Sage.

Ryder, J., Leach, J. ve Driver, R. (1999). Undergraduate science students' images of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 201-220.

Sampson, V. ve Clark D. B. (2008). Assesment of the ways students generate arguments in science education: current perspectives and recommendations for future directions. *International Science Education* 92, 447-472.

Schommer, M. (1990). Effect of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational of Psychology*, 82(3), 498-504.

Seyis Uğurlu, K. (2019,). *Argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

- Şahin, D. (2014, Eylül). *Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Tarman, B. (2011). Sosyal bilgiler öğretim eğitiminde sosyal bilgiler laboratuvarının yeri ve önemi. R. Turan, A.M.Sünbül ve H.Akdağ.(Editörler). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar-II içinde (s.138-150). Ankara:Pegem
- Taşar, M. F. (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13)30-42.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Tekeli, A.(2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi . *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Terzi, A. R. (2005). Üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları üzerine bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 298-311.

- Tezci, E. ve Uysal, A. (2004). Eğitim teknolojisinin gelişmesine epistemolojik yaklaşımların etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2), 158-164.
- Toulmin, S. (1958), *The uses of argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden “bilimin doğası” ve “bilim teknoloji toplum” boyutlarının gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105- 119.
- Türkmen, L. ve Yalçın , M. (2001). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 189-195.
- Uluçınar-Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkinliğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uluçınar-Sağır, Ş. ve Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.
- Üstünkaya, I. ve Savran Gencer, A. (2012). İlköğretim 6. sınıf seviyesinde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisi, 10. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunuldu, Niğde.
- Vitti, D. ve Torres, A. (2006). *Practicing science process skills at home a handbook for parents by*. www.nsta.org/SC0712 adresinden alınmıştır.
- Yalçın Çelik, A. (2010). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları,*

tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yenice, N. (2015). *Bilimin Doğası Gelişimi ve Öğretimi (1. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Yerrick, K.R. (2000) Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal Of Research In Science Teaching*, 37(8), 807-838.

Yeşiloğlu, S. N., Demirdöğen, B. ve Köseoğlu, F. (2010). Bilimin Doğası Öğretiminde İlk Adım: Yeni Toplum Etkinliği ve Uygulanışı Üzerine Tartışmalar. *Ahi Evran Üniv. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 163-186.

Yıldan Aslan, Ö. (2018). *Fen öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

Yıldırım, C. (2010). *Bilim Felsefesi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

YÖK, (2018). Sınıf öğretmenliği lisans programı, Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları. www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi adresinden alınmıştır.

Zohar, A. ve Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (1), 35-62.

EKLER

Ek 1. Haftalık Ders Planı

1. Hafta	Ders tanıtımı ve ders içeriğinin paylaşılması
2. Hafta	Ön-test uygulaması
3. Hafta	Sorgulamaya dayalı fen öğretimi modellerinin keşfedilmesi
4. Hafta	Bilimsel süreç becerileri ve geliştirilmesi
5. Hafta	Araştırılabilir soru sorma
6. Hafta	Sorgulamaya dayalı laboratuvar çalışması-Kara Kutu
7. Hafta	Ay neden farklı hallerde görünür?- Argümantasyon
8. Hafta	Biyoloji Lab 2- Hücre Yapısı
9. Hafta	Vize haftası
10. Hafta	Vize haftası
11. Hafta	Biyoloji Lab 1- Ozmoz ve Difüzyon
12. Hafta	Kimya Lab 23- Kimyasal ve fiziksel değişimler
13. Hafta	Fizik Lab 3- Maddenin fiziksel özellikleri
14. Hafta	Biyoloji Lab – Kan Grubu Tayini
15. Hafta	Son-test uygulaması

Ek 2. Bilimin Doğası Ölçeği

Değerli Öğrenciler; Aşağıda bilimsel bilginin doğası ile ilgili 30 adet önerme verilmiştir. Bu önermeler hakkında sırasıyla "Tamamen Katılıyorum (TK)", "Çoğunlukla Katılıyorum (ÇK)", "Kısmen Katılıyorum (KK)" ve "Hiç Katılmıyorum (HK)" şeklinde belirtilen yerlere kişisel görüşünüzü (X) işareti ile belirtiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

Ceren KÖSELER

Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi

	Bölüm:..... Sınıf, No:.....	T. K.	Ç.K	KK	HK
1	Bilimsel teoriler bilimsel yasalara oranla daha az güvenilirlerdir.				
2	Aynı gözlemi yapan iki bilim insanının benzer çıkarımlar yapması kaçınılmazdır.				
3	Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşürler.				
4	Bilim ile sanat ilişkilidir.				
5	Bilimsel bilgi kesin değildir, eleştiriye açıktır.				
6	Bilimsel yasalar keşfedilir, insanlar tarafından kurgulanmaz.				
7	Bilim ve teknoloji aynı anlamdadır.				
8	Bilimsel yasalar, evren hakkındaki gerçekleri tam olarak açıklar.				
9	Bilim insanlarının çalışmaları, aynı konu hakkındaki kendi fikirlerinden etkilenir.				
10	Bilimsel bilgi oluşturulurken hayal gücünden yararlanır.				
11	Bilimsel modeller (güneş sistemi, atom modeli gibi) gerçeğin tam bir kopyasıdır.				
12	Bilim, bilim insanlarının sadece bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmaların toplamıdır.				
13	Bilimsel teoriler zamanla yasalara dönüşürler.				
14	Teknoloji teorik bilimin uygulama alanıdır.				
15	Bilimin oluşmasında sosyal ve kültürel değerlerin bir etkisi yoktur.				
16	Bilimsel bilgiler zamanla değişirler.				
17	Bilimsel yöntem sabittir ve değişmez.				
18	Bilimin amaçlarından biri genellemedir.				
19	Bilimsel yasalar asla değişmezler.				

20	Aynı olayı gözlemleyen iki bilim insanı farklı çıkarımlara ulaşır.				
21	Bilimsel modeller kendi sınırlılıkları içerisinde gerçeği açıklarlar ve zamanla değişirler.				
22	Tekrarlanabilen deneylerle bilimsel bilgi kesin bir şekilde ispatlanmış olur.				
23	Bütün bilim insanları ön yargılarından tamamen arınmış olarak çalışmalarını sürdürürler.				
24	Bilim, insanın farklı yöntemlerle evreni anlama ve onu açıklama çabasıdır.				
25	Bilim insanları bir konuda araştırma yaparken o konuda var olan önceki teorilerden etkilenirler.				
26	Bilim insanları bilimsel bilgiyi oluştururken yaratıcılıklarını kullanırlar.				
27	Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişir.				
28	Bilimsel bilgi sadece deney ve objektif gözlemler sonucu oluşturulur.				
29	Bilimsel teoriler insanlar tarafından kurgulanırlar, keşfedilmezler.				
30	Bilim bütün sorulara cevap verir.				

Ek 3. Bilimsel Süreç Beceri Testi

Adı:
Soyadı:
Sınıfı:
No:

1. Bir basketbol antrenörü, oyuncuların güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?
 - a. Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını
 - b. Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını
 - c. Günlük antrenman süresini
 - d. Yukarıdakilerin hepsini

2. Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan bir katkı maddesinin arabaların verimliliğini arttırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin, fakat farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl ölçülür?
 - a. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile
 - b. Her arabanın gittiği mesafe ile
 - c. Kullanılan benzin miktarı ile
 - d. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile

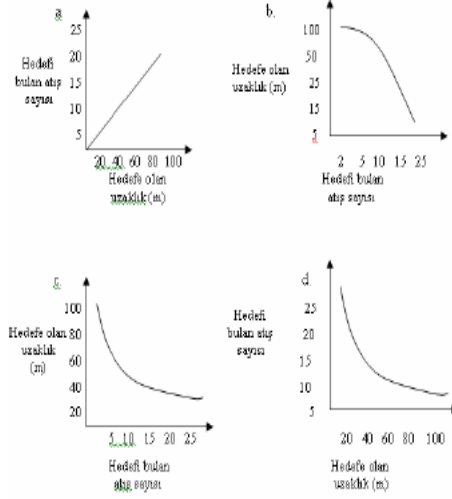
3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre basına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre basına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?
 - a. Arabanın ağırlığı
 - b. Motorun hacmi
 - c. Arabanın rengi
 - d. a ve b

4. Ali Bey, evini ısıtmak için komsularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez değildir?
 - a. Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
 - b. Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa, ısınma gideri de o kadar fazla olur.
 - c. Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
 - d. Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.

5. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri elde etmiştir:

Mesafe (m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?



35. Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınavabilir?
- Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
 - Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
 - Su da ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
 - Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

36. Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?
- TV'nin açık kaldığı süre
 - Elektrik sayacının yeri
 - Çamaşır makinesinin kullanma sıklığı
 - a ve c

- c. Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzine gidilen mesafe artar.
 d. Bir litre benzine gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

29, 30, 31 ve 32' inci soruların aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

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

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?
 a. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
 b. Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
 c. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
 d. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

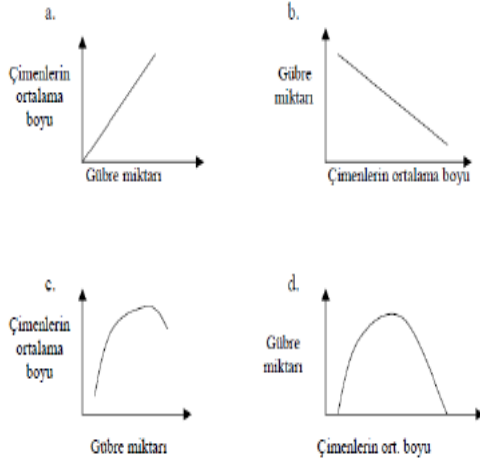
30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?
 a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
 b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı
 c. Saksılardaki toprak miktarı
 d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?
 a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
 b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı
 c. Saksılardaki toprak miktarı
 d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?
 a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
 b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı
 c. Saksılardaki toprak miktarı
 d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

33. Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl tanımlanır?
 a. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile
 b. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile
 c. Kullanılan mıknatısın şekli ile
 d. Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile

34. Bir hedefe çeşitli mesafelerden 25 er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.



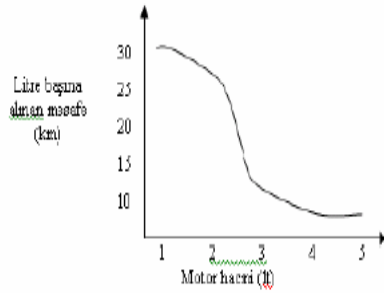
26. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

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

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

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

28. Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randumanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.

ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

- Kullanılan toz ya da spreyin miktarı ölçülür.
- Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
- Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
- Bitkilerin üzerinde kalan bitler sayılır.

23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve 10 dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?

- 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.
- 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.
- 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.
- Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

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

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

25. Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra, her tarlada yetişen - çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Gübre miktarı (kg)	Çimenlerin ortalama boyu (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

- b. Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.
- c. Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.
- d. Bahçe ne kadar engebelyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

17, 18, 19 ve 20' inci sorulan aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek seker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 ser mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğerine de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar seker koyar ve karıştırır.

17. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?
- a. Seker ne kadar çok suda karıştırılırsa, o kadar çok çözünür.
 - b. Ne kadar çok seker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
 - c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
 - d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

18. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

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

19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

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

20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

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

21. Bir bahçıvan domates üretimini artırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Bu hipotezi nasıl sınar?

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

22. Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi "Kling" adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise "Acar" adlı spreyn daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek

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

Önce aşağıdaki açıklamayı okuyunuz ve daha sonra 12, 13, 14 ve 15' inci soruları açıklama kısmından sonra verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin, araştırmanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısıtı alacak şekilde bir yere koyar. 08.00 - 18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

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

13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

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

14. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

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

15. Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

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

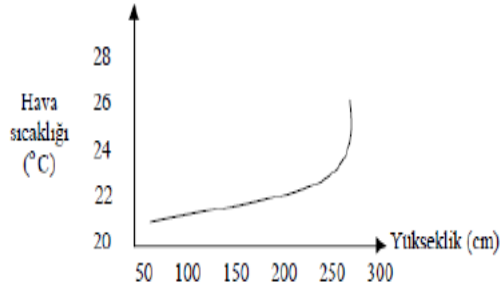
16. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme makinesiyle her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kurmaya baslar. Aşağıdakilerden hangisi sınanmaya uygun bir hipotezdir?

- a. Hava sıcakken çim biçmek zordur.

8. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşağıdaki hipotezlerden hangisini sımayabilir?

- Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
- Ne kadar çok mısır elde edilirse, kâr o kadar fazla olur.
- Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
- Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

9. Bir odanın tabandan itibaren değişik yüzeylerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

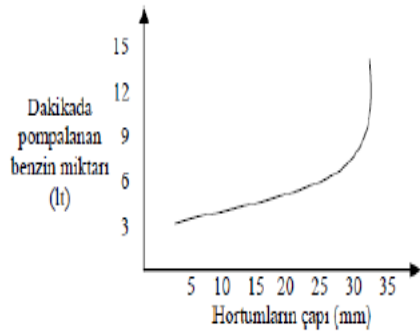


- Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır.
- Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.
- Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
- Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur.

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

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

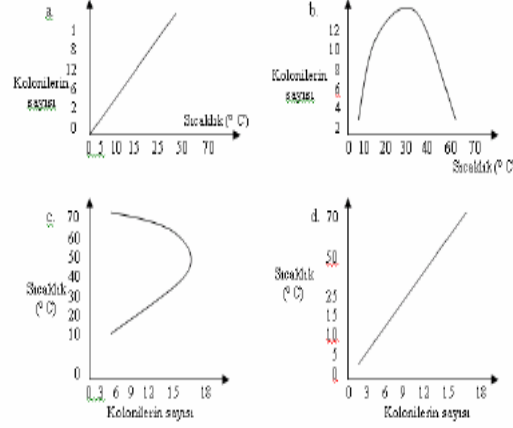
11. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

Deney odasının sıcaklığı (°C)	Bakteri kolonilerinin sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?



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

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

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

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

Ek 4. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği

Değerli Öğrenciler; aşağıda yer alan önermeler hakkında sırasıyla “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” şeklinde belirtilen yerlere kişisel görüşünüzü (X) işareti ile belirtiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

Ceren KÖSELER

Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Yüksekisans Öğrencisi

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Bilimsel bilgi doğanın gözlemlenmesiyle başlar.					
2	Bilimsel buluş süreci çoğunlukla yoğun bir yaratıcılığı ve zevk almayı gerektirir.					
3	Bilimsel buluş süreci çoğunlukla olay ya da olgulara genel kabulün dışında bir gözle bakabilme yeteneğini gerektirir.					
4	Yeni bilimsel bilginin kazanılması gözlemlenenden denencelere, sınamadan genellemeye, oradan da kuram oluşturmaya doğru ilerler.					
5	Sezgi, bilimsel buluşta önemli bir rol oynar.					
6	Bilim insanları araştırma konularına seçici olarak odaklandıklarında büyük olasılıkla buluş yapmayı başarırlar.					
7	Bilim insanlarının yaptıkları araştırmalara kendi kişisel ve duygusal bakış açılarını katmamaları, bilimsel buluşun en ideal biçimidir.					
8	Bilim, nesnel ifadelerden oluşan bilgilere ulaşmayı hedefler.					
9	Bilim insanlarının gerçek işi sanat olarak tanımlanabilir.					
10	Bilim insanları, büyük bir özenle sıradan insanların dünyaya ilişkin bakış açılarını değiştirmeye çalışırlar.					
11	Çoğu bilim insanı, doğaya ilişkin ilk izlenimlerine aşırı derecede güvenmelerini azaltacak ve deneyimlerini yorumlamada kendilerine rehberlik edecek kuramlara güvenirlir.					
12	Bir kuramın geçerliliği, yalnızca deneyimlerle sınamayacağından ve önermeleri de gözlemlenebilir olgularla sınırlı olduğundan kuramın geçerliliği sürekli gözden geçirilmelidir.					
13	Farklı kültürlerin doğa yasalarına ilişkin geçerli bilgiye ulaşmada farklı süreçleri vardır.					
14	Mantıklı bilimsel düşünceler bazen hayallerden ve öngörülerden doğar.					

15	Bilim insanlarının bilgiye ulaşmada izledikleri kuralların ve kullandıkları araçların kesinlikle bilincinde olmaları gerektirir.					
16	Bilimsel buluş süreci zor bir hukuki karar verme sürecine benzer.					
17	Bilimsel yöntemin geçerli olması zorunluluğundan dolayı, bilimsel bilgiler, bilim insanlarının yaptıkları kişisel seçimlerden çok doğanın kendi yasalarıyla belirlenir.					
18	Bilimsel buluş sürecinde, çoğunlukla kabul edilen kuram amaçlı olarak çürütülmeye çalışılır.					

Ek 5. Anket İzni

Kime: Ceren Köşeler <cerennkoseleerr@gmail.com>

Konu: Ynt: Bilimin Doğası Ölçeği-İzin

Merhaba Ceren,

ölçeği tabiki kullanabilirsin.

Ölçekten alınan yüksek puanlar öğrencinin bilimin doğası hakkındaki anlayışının

yüksek olduğunu, düşük puanlar ise bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin yetersiz olduğunu gösteriyor.

Kolaylıklar diliyorum...

Sinan Ozgelen, PhD.

Associate Professor

Ceren Köşeler <cerennkoseleerr@gmail.com>, 12:26 tarihinde şunu yazdı:

Değerli hocam, ben Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Ceren Köşeler. Geliştirmiş olduğunuz bilimin doğası ölçeğini izninle tezimde kullanmak istiyorum. Bir de ölçeğinizle ilgili bir soru sormak istiyorum. Ölçekten alınan toplam puanın yüksek olması ya da düşük olması neyi ifade etmektedir? Şimdiden teşekkür ederim, iyi çalışmalar.

iPhone'umdan gönderildi

Ek 6. Özgeçmiş

Adı Soyadı	Ceren KÖSELER
Kişisel Bilgiler	Uyruğu: T.C. Doğum Tarihi ve Yeri: 04.01.1993 / Amasya
İletişim Bilgileri	Telefon: 0 544 243 00 23 E-posta: cerennkoseleerr@gmail.com
Öğrenim Bilgileri	Lise: 2006-2010 Turhal Cumhuriyet Lisesi Lisans:2012-2016 Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans: 2016-2019 Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Eğitimi Yüksek Lisans Programı
İş Deneyimi	Özel Turhal Atılım İlkokulu 2017-2018 Turhal Halk Eğitim Okuma Yazma Kursu Usta Öğreticiliği 2017-2018 Tokat Bahçeşehir İlkokulu 2018-Devam
