

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN
KULLANILMASININ 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN ÖĞRENME
BECERİSİ VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sultan TATLISU

Antalya,2020

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN
KULLANILMASININ 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN ÖĞRENME
BECERİSİ VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sultan TATLISU

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül NASIRCILAR

Antalya,2020

DOĞRULUK BEYAN FORMU

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitű tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

21 / 02/ 2020
Sultan TATLISU

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Sultan TATLISU' nun bu çalışması 30.01.2020 tarihinde jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı **Fen Bilgisi Eğitimi** Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir

İMZA

Başkan : Doç. Dr. Esme HACIEMİNOĞLU
Akdeniz Üni. Eğitim Fak.
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Hakan KARAARDIÇ
Alanya Alaaddin Keykubat Üni. Eğitim Fak.
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



Üye (Danışman) : Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül NASIRCILAR
Akdeniz Üni. Eğitim Fak.
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının 7.sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca danışmanlığımı üstlenerek eğitimimde ve tez çalışmamda maddi ve manevi desteğini, bilgisini esirgemeyen, öneri ve görüşleri ile eğitim hayatıma yön veren sevgili danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül NASIRCILAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma kapsamında öneri ve görüşlerinden yararlandığım kıymetli ve saygı değer hocalarım Prof.Dr. Sait BULUT'a ve Doç.Dr. Esmem HACIEMİNOĞLU'na,

Çalışmamı yürüttüğüm Necati Başkirt Ortaokulu 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı idarecileri, öğretmenleri ve öğrencilerine,

Tüm hayatım boyunca bana maddi manevi destek olup lisansüstü eğitimim için beni destekleyen babam Zafer TATLISU, annem Yeşim TATLISU ve kardeşim Nurdan TATLISU'ya teşekkür ederim.

Son olarak tüm eğitim ve tez çalışmam boyunca her koşulda yanımda olan, desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Gülşah ÇOŞKUN, Hacı Kubilay KİRAZ ve Ali KURTULDU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sultan TATLISU

ÖZET

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARGÜMANTASYON YÖNTEMİ KULLANILMASININ 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN ÖĞRENME BECERİSİ VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

TATLISU, Sultan

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana bilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül NASIRCILAR

Ocak 2020, (110) sayfa

Bu çalışmanın amacı, argümantasyon temelli fen etkinliklerinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenme becerileri üzerine etkisini araştırmaktır. Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Antalya ilinde bulunan bir devlet okulunda yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini deney grubunda 18, kontrol grubunda 17 olmak üzere toplam 35 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen yöntemi ile yapılmış olup, toplam 10 hafta sürmüştür. Bu süre içinde dersler; deney grubunda argümantasyon temelli etkinliklerle, kontrol grubu öğrencilerinde ise 2018 MEB müfredatına uygun olarak yapılmıştır. Deney grubuna uygulanan etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmış olup, öğrencilerden etkinlikler üzerinden bilimsel tartışma yapmaları ve bilimsel bir sonuca varmaları istenmiştir. Araştırmanın verilerini toplamak için Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Beceriler Testi (BSBT)” ve Şenler tarafından Türkçe ‘ye uyarlanan “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği (FÖBÖ)” kullanılmıştır. Verilerin analizi Mann- Whitney U Testi ile yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular ışığında argümantasyon temelli etkinliklerle işlenen fen bilimleri dersinin deney grubu öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerini ve fen öğrenme becerilerini olumlu olarak etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Argümantasyon, Argümantasyon Stratejileri, Bilimsel Süreç Becerileri, Bilimsel Tartışma, Fen Öğrenme Becerisi*

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF USING ARGUMENTATION METHOD IN SCIENCE COURSE ON SCIENCE LEARNING SKILLS AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS OF 7TH GRADE STUDENTS

TATLISU, Sultan

Master Thesis

Department of Mathematics and Science Education

Science Education Program

Thesis Advisor: Assistant Professor Ayşe Gül NASIRCILAR

January 2020, (110) pages

The aim of this study is to investigate the effect of argumentation based science activities on the scientific process skills and science learning skills of seventh grade students. The research was conducted in a public school in Antalya in the spring term of 2018-2019 academic year. The sample of the study consists of a total of 35 7th grade students, 18 in the experimental group and 17 in the control group. The research was conducted with the quasi-experimental design method with pre-test and post-test, one of the quantitative research methods, and it was completed in 10 weeks. During this period, the lessons were conducted with argumentation based activities in the experimental group and in accordance with the 2018 MEB curriculum for the control group students. The activities applied to the experimental group were prepared by the researcher and the students were asked to make scientific discussions and reach a scientific conclusion on the activities. Scientific Process Skills Test (SPST) developed by Aydoğdu, Tatar, Yıldız and Buldur (2012) and “Science Learning Skills Scale” (SLSS) adapted to Turkish by Şenler were used to collect data. Data were analyzed by Mann-Whitney U Test. In the light of the findings of the study, it was found out that science course, which is based on argumentation-based activities, positively affects the scientific process skills and science learning skills of the experimental group students. At the end of the research, the students' opinions survey also supports the quantitative findings and the students mentioned the positive contributions of the argumentation method.

Key words: *Argumentation, Argumentation Strategies, Scientific Process Skills, Scientific Discussion, Science Learning Skill*

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR.....	x

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.3 Araştırmanın Önemi.....	3
1.4 Araştırmanın Problem Cümlesi	4
1.5 Araştırmanın Alt Problemleri.....	4
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	4
1.7. Kapsam ve Sınırlılıklar.....	4
1.8. Tanımlar.....	5

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Argümantasyon.....	6
2.2 Fen Eğitimi ve Argümantasyon.....	7
2.3 Argümantasyon Temelli Bilim Öğretimi.....	9
2.4 Argümantasyon Temelli Bilim Öğretiminde Öğrencin Rolü.....	10
2.5 Argümantasyon Temelli Bilim Öğretiminde Öğretmenin Rolü.....	11
2.6 Argümantasyon Stratejileri.....	12
2.7 Bilimin Doğası İçerisinde Argümantasyon.....	13
2.8 Bilimsel Süreç Becerileri.....	15
2.9 İlgili Araştırmalar.....	18

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli.....	23
3.2 Çalışma Grubu	25
3.3 Veri Toplama Araçları.....	26

3.3.1 Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği.....	26
3.3.2 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği.....	27
3.4 Araştırmanın Uygulamasının Gerçekleştirilmesi.....	28
3.4.1. Deney Grubunun Derslerinin İşlenmesi.....	28
3.4.2. Kontrol Grubunun Derslerinin İşlenmesi.....	30
3.5 Verilerin Analizi.....	30

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular.....	31
4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular.....	32
4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular.....	38
4.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular.....	38
4.5 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular.....	43
4.6 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular.....	45

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışma.....	45
5.2 Öneriler.....	55

KAYNAKÇA	57
-----------------------	----

EKLER	69
--------------------	----

Ek-1 Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği.....	69
---	----

Ek-2 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği.....	75
---------------------------------------	----

Ek-3 Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği İzni.....	77
--	----

Ek-4 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği İzni.....	78
--	----

Ek-5 Araştırma İzin Onayı.....	79
--------------------------------	----

Ek-6 Etkinlikler.....	80
-----------------------	----

ÖZGEÇMİŞ	96
-----------------------	----

İNTİHAL RAPORU	97
-----------------------------	----

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1 ATBÖ Uygulamalarında Öğrenci Şablonu.....	10
Tablo 2.2 ATBÖ Uygulamalarında Öğretmen Şablonu.....	11
Tablo 3.1 Deneysel Modelin Simgesel Görünümü.....	23
Tablo 3.2 Araştırmanın Deneysel Deseni.....	24
Tablo 3.3 Deney ve Kontrol Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı.....	26
Tablo 3.4 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı.....	26
Tablo 3.5 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı.....	27
Tablo 4.1 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ön Testi Mann- Whitney U-Testi Sonuçları.....	31
Tablo 4.2 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Son Testi Mann- Whitney U-Testi Sonuçları.....	32
Tablo 4.3 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Alt Boyutları Ön Test ve Son Test Mann-Whitney U-Testi Sonuçları.....	33
Tablo 4.4 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Deney Grubu Ön ve Son testi Soru Maddelerine Verilen Cevapların Betimsel İstatistik Sonuçları.....	34
Tablo 4.5 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Kontrol Grubu Ön ve Son testi Soru Maddelerine Verilen Cevapların Betimsel İstatistik Sonuçları.....	37
Tablo 4.6 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ön Testi Mann- Whitney U- Testi Sonuçları.....	38
Tablo 4.7 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Son Testi Mann- Whitney U- Testi Sonuçları.....	39
Tablo 4.8 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Alt Boyutları Ön Test ve Son Test Mann-Whitney U-Testi Sonuçları.....	40

Tablo 4.9 Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön ve Son Soru Maddelerine Verilen Yanıtların Betimsel İstatistik Tablosu.....	41
Tablo 4.10 Uygulama öncesi ve sonrası fen öğrenme becerisi ölçeği puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	43
Tablo 4.11 Uygulama öncesi ve sonrası bilimsel süreç becerileri ölçeği puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	44



KISALTMALAR

FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği

BSBÖ: Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

TAG: Tahmin Et- Gözle-Açıkla

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

ATBÖ: Argümantasyon Temelli Bilim Öğretimi



BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın bu kısmında problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı ve önemi, hipotezler, sınırlılıklar, varsayımlar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzün bilgi ve teknoloji çağı olmasında teknolojinin hızla ilerlemesi ve bilimsel bilgilerin artarak yaşamamızın her alanda karşımıza çıkmasının rolü büyüktür (Doğan ve Aydoğdu, 2005). Günümüze kadar bilim ve teknoloji insan hayatlarında farklı şekillerde değişerek yer almıştır (Aydın, 2013). İnsan elinden geçen bu değişimler, ülkeleri de rekabet haline getirmiş, sonuç olarak fen bilimleri ve fen eğitimi önemli hale gelmiştir (MEB, 2006, Ayas, 1995, Tümay, 2008). Gelişen ve değişen dünyaya ayak uydurmak, teknoloji dilini kullanabilmek, bireylerin buna uygun eğitimler alarak donanımlı bir şekilde yetiştirilmesi ile gerçekleşebilecektir (Ergin, Şahin-Pekmez, Öngel-Erdal, 2005). Bütün bu gereksinimler fen bilimleri dersine olan önemi artırmaktadır. Fen bilimleri öğretim programı, bireylerin yaşadıkları çevreyi araştıran, sorgulayan ve keşfetmeleri gereken bir yaşam alanı olarak görmelerini amaçlamakta ve buna uygun programlar tasarlamaktadır. Problem çözebilmek, bilimin doğasını anlayabilmek ve devamlı üreten bir nesil yetiştirilmesi, bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinden geçmektedir (MEB, 2017). Fen okuryazarı bireylerin sahip olması gereken özellikler arasında araştıran, sorgulayan, problem çözebilen, işbirlikçi öğrenime açık ve sürdürülebilir kalkınma bilincine sahip olma gibi özellikler sıralanabilir (MEB, 2013). Fen okuryazarı bireylerin öne çıkan özellikleri de benzer şekilde; araştırma, sorgulama, problem çözebilmek, eleştiriye açık olma şeklinde sıralanabilir (Afacan, 2016; Sadler, 2004; Fettahoğlu, 2012; Kaptan 1999). Bu sonuca ulaşırken kullanılan bilimsel araştırma basamakları, onları bir bilim insanı gibi yaparak ve yaşayarak öğrenme konusunda geliştirmektedir (MEB, 2013). Ayrıca öğrenciye araştırma ve sorgulamanın yanında, dış dünyayı keşfetme, akranları ile ortak bir sonuca ulaşmayı da sağlamaktadır. 2017 yılı MEB müfredatında yapılan yenilikler de bu ihtiyaçlardan doğmuş olup, öğrencilere sorgulama becerilerinin kazandırılması, problem üretme ve çözme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla hedeflemektedir. Araştırma sorgulama gibi muhakeme becerileri bireyde neden-sonuç çıkarımının kuvvetlenmesinde büyük bir öneme

sahiptir (Hakyolu ve Okan-Bekiroğlu, 2016). Bireyin hazır bilgiyi kullanmasından ziyade problemin çözümlerinde rol alması, bilimsel araştırma basamaklarını tek tek kullanması ve bir sonuca ulaşması onu tek düze bir öğrenimden uzaklaştırmaktadır (Hiğde ve Aktamış, 2017). Bu becerilerin entegre olmuş hali karşımıza argümantasyon kavramı ile çıkmaktadır. Eğitim öğretim programları içerisinde de araştırma ve sorgulamanın en etkin olarak kullanıldığı yöntemlerin başında argümantasyon yöntemi gelmektedir (MEB, 2013 ve MEB, 2018). Argümantasyon bilimsel bir tartışma yöntemi olarak tanımlanabilir. Tartışma yöntemi bireyde ifade özgürlüğü, akranları ile sınıf içi grup tartışması, bilimsel süreç becerilerini öğrenme, muhakeme becerileri kazandırma gibi birçok yönde etkilidir (Çepni ve Çil, 2013). Tartışma, bir grubun içerisinde bir başkanın önderliğinde grubun hepsini ilgilendiren problemler üzerinde yapılan karşılıklı görüşmeler olarak tanımlanmaktadır (Büyükkaragöz, 1997). Argümantasyon kavramının bilimsel basamakları kullanarak problem çözme konusunda gerekli olması, bilimde tartışmalı olacak bir kavramı beraberinde getirmektedir. Güler (2016) tarafından Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğretimi (ATBÖ) yaklaşımı; araştıran, sorgulayan, eleştiriye açık, açık fikirli, sosyal gereksinimleri göz ardı etmeden tartışmaları bilimsel açıdan değerlendirebilen bireyleri yetiştirmeyi amaçlayan bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlanmıştır. Bu yaklaşım ile öğrenciler ortak bir kaniya varabilir, kendi fikirlerini gerekçeleriyle bir argümana dayandırabilir, karşıt iddiaları yine gerekçeleriyle birlikte çürütür ve kendi iddialarını savunarak bilimsel bir tartışma ortamı sağlanabilir (MEB, 2018). Argümantasyon temelli öğretim; yapılandırıcı öğrenme yaklaşımını, bilimsel okuryazarlığı, bilimin doğasını sözlü ve yazılı olarak ifade edebilme becerilerini kapsamaktadır (Burke, Greenbowe ve Hand, 2005). Argüman ifadesi savunulan düşüncenin doğruluğunu kanıtlamayı öne süren konuşma biçimi olarak da düşünülebilir (Walton, 2006; Toulmin, 1958). Argümantasyon ve tartışma kavramları aynı anlamı taşımamaktadır. Argümantasyon bilimsel düşünme biçiminden dolayı tartışma kavramının basit ortamından uzaklaşmaktadır (Aktamış ve Hiğde, 2017). Tanımlardan yola çıkarak argüman, argümantasyon ve tartışma kavramları şu şekilde ifade edilebilir; argüman ortaya atılan iddia ise argümantasyon da bu iddianın doğruluğunu kanıtlama sürecini bilimsel bir tartışma yaparak tamamlama yöntemidir.

Argümantasyon bireyde kavram yanlışlarını giderme, bir önceki konuyu öğrenmeye teşvik etme, kendine olan öz güvenini geliştirme, akranları ile olan iletişimi ve grup birliğini güçlendirme konusunda vazgeçilemeyecek bir tekniktir. Hemen hemen fen eğitiminde kullanılan tüm stratejileri içerisinde barındıran bir yöntemdir. Fen biliminin temelinde

sorgulama, keşfetme ve araştırma gibi beceriler yattığından bu yüzüyle argümantasyon fen bilimleri öğretiminin ayrılmaz bir parçası olmaktadır. Nitekim bilim de bir bilginin araştırmadan ve sorgulanmadan, direk hazır olarak kullanılmasını onaylamamaktadır. Doğru bir bilginin kaynağına ancak onu inceleyip araştırarak ve doğruluğunu yeniden test ederek ulaşabiliriz.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı argümantasyon temelli etkinliklerle işlenen fen bilimleri dersinin yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenme becerileri üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

1.3Araştırmanın Önemi

Günümüz ihtiyaçları problem çözme becerisine sahip bireyler yetiştirilmesini gerektirmektedir. 2013 yılında öğrenci merkezli öğrenme ve yapılandırma kuramına dayalı olarak oldukça büyük bir değişiklik yapılmış olan yeni MEB müfredatında, bilimsel süreç becerileri programa dahil edilen bir kazanım olarak karşımıza çıkmaktadır. 2017 müfredatında ise araştırma ve sorgulama becerilerinin artırılmasına yönelik yapılan müfredat değişikliğinde ise argümantasyon yönteminin kullanımı giderek artan bir gereksinim olmuştur. 2018 MEB müfredatında STEM alanının kazanım disiplinlerinin temelinde yatan probleme çözüm üretme, üretilen çözümün tasarıma geçmesi aşamasında ise araştırma ve sorgulamanın öneminin gittikçe devam ettiği görülmektedir. Bireyin gerek kendi başına gerekse grup içerisinde, karşılaştığı problemlere çözüm üretebilmesi ve bunu uygun bilimsel metotlar kullanarak yapabilmesi için fen bilimleri öğretim programının bu amaca yönelik işlenmesi büyük bir önem taşımaktadır. İlgili literatürler incelendiğinde argümantasyon yönteminin akademik başarıyı arttırdığı (Öğreten, 2014; Erdoğan, 2010; Aslan, 2018), fene karşı tutumları olumlu yönde etkilediği (Tekeli, 2009; Kınır, 2011; Yeşiloğlu, 2007; Ceylan, 2012; Altun, 2010), bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği (Ceylan, 2010; Şekerci, 2013; Çınar, 2013; Demirel, 2014) görülmüştür. Bu çalışmada argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenme becerileri üzerine etkisini araştırmak amaçlanmaktadır. Bu yöntemin özellikle fen öğrenme becerileri üzerine etkisi daha önce araştırılmamış olup, çalışmayı bu açıdan özgün kılmaktadır.

1.4.Araştırmanın Problem Cümlesi

Argümantasyon temelli etkinliklerle işlenen fen bilimleri dersinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi nedir?

1.4.1.Alt Problemler:

1. Deney ve kontrol grupları arasında fen öğrenme becerileri ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grupları arasında fen öğrenme becerileri son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grupları arasında bilimsel süreç beceri ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol grupları arasında bilimsel süreç beceri son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Deney grubu arasında fen öğrenme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Deney grubu arasında bilimsel süreç beceri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.5. Varsayımlar

Araştırma kapsamında uygulamaya katılan öğrencilerin uygulanan tüm test ve ölçek sorularını cevaplarken gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.

1.6. Kapsam ve Sınırlılıklar

1. Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Argümantasyon yöntemine uygun ders içi stratejileri ile sınırlıdır.
3. Araştırmanın uygulaması toplamda 10 haftalık bir süre ile sınırlıdır.
4. Araştırma Antalya ili Necati Başkırt Ortaokulu ile sınırlıdır.
5. Araştırma örneklemi toplamda 35 öğrenci ile sınırlıdır.
6. Araştırma 7.sınıf düzeyi ile sınırlıdır.

7. Araştırma “Işığın Madde ile Etkileşimi” ile “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme “üniteleri ile sınırlıdır.
8. Araştırma “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ve “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği” ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Argüman: Argümantasyon sürecinde kullanılan bir araç (Osborne, Erduran ve Simon, 2004).

Argümantasyon: Bilimsel bir bilginin kullanılmasında savunulan iddiaların kanıtlar kullanarak doğru bilgiye ulaşma süreci (Aydın, 2013).

Bilimsel süreç becerileri: Öğrenme eğilimini kolaylaştırarak öğrencilerin aktif rol oynamalarını sağlayan, öğrenimlerinin gerçekleştirilmesinde sorumluluk almalarını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığının artmasını sağlamak için gerekli temel beceriler ve yöntemler (Çepni, 2005).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Argümantasyon

Günümüze kadar ulaşan her bilimsel bilgi bir tartışmanın ürünüdür. Bilim insanlarının günümüze kadar getirdikleri bilgiler; bilimsel bilgiye ulaşabilmek için kullandıkları teoriler, ilkeler ve genellemelerin sonucunda tartışmaları ile elde ettikleri bilgilerdir (Erduran, ArdaçveYakmacı, 2006). Tartışma ortamında bir desteklenen bir de buna karşı savunulan bir düşünce yer almaktadır. Argümantasyon yöntemi; ortaya gerçek bir düşünce çıkarmak için yazılı, görsel ve sözel becerileri kullanarak problemlere çözüm üreten bir aktivite olarak görülmektedir (Aldağ, 2006; Açıkğöz, 2003). Toulmin (2003) argümantasyon kavramını bir konu hakkında insanları ikna etmek için görüşleri destekleme ve karşıt görüşlerle çürütme süreci olarak tanımlamıştır. Argümantasyon “argüman” kelimesinden türemektedir. Argüman kelimesi “tez, kanıt, iddia ve sav” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2019). Argümanlar iddia, kanıt, sonuç, sonuçların doğruluğu sebepler ya da destekleyiciler olabileceği gibi, bir teori yanlısı ya da teoriye karşı çıkıcı bir ifade de olabilmektedir (Deveci, 2009). Sampson ve Clark (2008) argümanı ortaya atılan bir ürün, argümantasyonu ise bu ürünü oluşturma süreci olarak tanımlamıştır. Literatürde argümantasyon ile ilgili birçok benzer tanım bulunmaktadır. Demirci (2008)’ye göre argümantasyon yazılı ve sözlü karşıt çıkarımların bulunduğu konuşmalar dizisi olarak da tanımlanmaktadır. Argümantasyon kanıtların ve düşüncelerin doğruluğunun desteklenmesini sağlamak için ortaya atılan iddialardır (Walton, 2006; Toulmin, 1958). Kuhn (2009)’ a göre ise argümantasyon bir durumun karşıtı olan nedenleri ifade etmektir. Ortaya atılan iddiaların verilere dayandırılarak tartışılması sonucunda, doğru olduğu düşünülen bilgilerin oluşturulma sürecidir (Demir, 2018). Tartışma ve argümantasyon aynı kavramlarmış gibi görünmesine rağmen, literatürde bu kavramların birbirinden farklı olduğu bildirilmektedir (Nussbaum, 2002; Trend, 2009; Khun, 1992; Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Argümantasyonun tartışma sonrasında problemlere çözüm bulması, bilgiyi kullanma ve işlemeyle öğrenmeye katkı sağlaması (Öç, 2019) onu tartışma kavramından biraz uzaklaştırmaktadır. Sonuç olarak argümantasyon, gerçek bir bilgiye ulaşabilmek için fikirlerin ve iddiaların yarıştığı bir süreç olarak tanımlanabilir. Argümantasyonun bilimsel bilgiye ulaşma sürecinde kullanılması onu bilimle bütünleşik hale getirmiştir. Bireylerde bu sürecin işlenmesi

ise bu kavramın fen bilimlerinde kullanılmasını kaçınılmaz hale getirmiştir. Argümantasyon yöntemi, öğrencilerin bilimi daha iyi öğrenmelerinde kalıcı ve etkili bir yere sahip olmasının yanında (Duschl ve Osborne, 2002), bireyde üst düzey becerilerinin gelişimine de katkı sağlamaktadır (Kutluca, Çetin ve Doğan, 2014).

2.2.Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Fen bilimleri yaşadığımız çevredeki doğal süreçleri, kimyasal, fiziksel ve biyolojik değişimleri kavramamıza yardımcı olan bir bilimdir. Yaşamımızla bu kadar iç içe olan bu alan, okullarda fen bilimleri dersi olarak öğretilmektedir. Gürdal (1988) fen bilgisi eğitimi; “çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyleri, istekleri, çevre imkanları göz önüne alınarak uygun yöntem ve tekniklerle yapılması gereken kolay, somut bir eğitimidir” şeklinde tanımlamaktadır (Aktaran: Altun, 2010). Fen bilgisi öğretimi öğrencinin fiziksel çevresini bilimsel görüşle tanımasını, yaşadığı çevreden yararlanmasını ve bunları da bilimsel düşünme becerisi ile yapmasını sağlayan bir derstir (Çoban, 2003). Öğrencinin çevresini, doğal olayları ve bilimsel gelişmeleri takip ettiği ve bu süreç içerisinde bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerinin kazandığı ders olarak fen bilimleri dersi en başta gelmektedir (Ergül, 2000). Bu tanıma bağlı kalarak argümantasyon sürecinin fen öğretimi için kaçınılmaz olduğu söylenebilir.

2004 yılında yapılan müfredat değişikliği ile öğretim yöntemi olarak yapılandırmacı sisteme geçilmiştir. Yapılandırmacı sistemde, geleneksel öğretimin ezber ve sorgusuz öğretim yönteminden vazgeçilerek, öğrenciyi merkeze alan çeşitli fikir ve eleştirel düşünceye açık sınıf ortamı gerçekleştirilmesi amaç edinilmiştir. Öğrenmenin sosyal-yapılandırıcı bakış açısı ile sınıf ortamının argümantasyon odaklı olması tamamen örtüşmektedir (Tekeli, 2009). 2004 yılından günümüze kadar, yapılandırmacı öğretim bünyesinde fen bilimleri öğretimine yeni beceriler kazandırılması amaçlanmıştır. Bu beceriler arasında yer alan araştırma, sorgulama ve keşfetme süreci ile bilginin hazır olarak alınmasının ötesinde, öğrencilerin kendi araştırmaları olan ve bünyesinde özgür ve eleştirel düşünceleri barındıran ürünler ön plana çıkmıştır. Fen bilimleri dersinde yer alan bilgiler de bir zamanlar bilim insanlarının veri ve hipotezlerinin test edilip araştırılması ve sorgulanması ile ulaşılan bilgilerdir. Yani fen bilimleri dersinin içeriği, başlı başına bir bilimsel bilgiler ürünü olarak kabul edilebilir. Bilimsel araştırmalar yoluyla elde edilmiş bilgiler topluluğunun da yine benzer yollarla öğretilmesi, bilgilerin daha iyi özümsemesine olanak sağlayacaktır. Bunun içindir ki fen bilimleri alanında bilimsel tartışma

ile öğrenilen bilgiler daha kalıcı olmaktadır. Bilimsel tartışma yapıldığında, öğrenciler hazır bilgilerini de kullanarak düşüncelerini kolaylıkla ifade edebilmekte ve bilim insanları gibi söylemlerini destekleyen gerekçeleri açıklayarak fikirlerini kanıtlamaya çalışmaktadır (Altun, 2010). En iyi sonucu almak ve kalıcılığı artırmak adına birçok yöntem, strateji ve teknik geliştirilmiştir. Bunlar arasında sorgulama ve tartışma denildiğinde akla ilk olarak argümantasyon yöntemi gelmektedir. Argümantasyon yöntemi; bilimsel bir tartışma ortamında karşıt düşüncüyü savunma veya o düşüncüyü çürütme biçimidir. Bilimsel bir bilginin, bilimsel tartışma yapılarak daha iyi öğrenilebileceği de göz önünde bulundurduğumuzda, argümantasyonun bilimsel tartışmayı desteklediği görülmektedir.

Fen bilimleri dersi öğrencilere doğayı keşfetme, doğal süreçleri tanıma, bilimsel düşünebilme ve araştırma sorgulama becerileri kazandırılmasını sağlayan bir alandır. Böylesine bilimle iç içe olan bu ders bilim ilerledikçe, yenilendikçe kendini güncellemektedir. Bu bağlamda Millî Eğitim Bakanlığı son yıllarda fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonunda değişiklikler yapmaktadır. Fen bilimleri dersi öğretim programına baktığımızda (MEB, 2005; 2006; 2013; 2017; 2018) programın vizyonunun fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olduğu görülmektedir. Fen okuryazarı bireylerin problem karşısında çözüme giden, keşfeden, sorgulayan, araştıran ve analitik düşünebilme becerilere sahip olması gerekmektedir (MEB, 2013; 2017). Tüm bu beceriler göz önünde bulundurulduğunda argümantasyonun sınıf içerisinde kullanımının bireyi fen okur-yazarı olma yolunda desteklediği görülmektedir. Nitekim argümantasyonun kullanıldığı sınıflarda konu olan kavramların daha derinlemesine öğrenildiği bilinmektedir (Ortega, Alzate ve Bargallo, 2015). Argümantasyon sürecinin daha iyi işleyebilmesinde öğretmenlerin rolü büyüktür. Bu süreçte öğretmen, tartışma ortamının oluşturulması, problem çözme basamaklarının düzenlenmesi ve alınan dönütlerin değerlendirilerek geri sunulmasında öğrencilere rehberlik yapmaktadır. 2017 fen bilimleri öğretim programında öğrencilerin “fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik yarar-zarar ilişkisini tartışabilecekleri ortamlar sağlanması” gerekliliği vurgulanmıştır. Öğretim programlarında argümantasyon yönteminin kullanımının öneminin vurgulanması öğretmenlere de yeni roller yüklemektedir. Bir öğretmen argümantasyon süresince öğrencileri küçük gruplara ayırıp onlara devamlı sorular yönelterek (Simon, Erduran ve Osborn, 2006; Driver vd. 2000) doğru bilgiye en iyi yoldan ulaşmalarını sağlamaktadır. Böylece argümantasyon sürecinde öğretmen ve

öğrenci birlikte aktif rol almaktadır. Bu sürecin daha sağlıklı geçebilmesi için öğretmenin; öğrencilerin dikkatini çekecek etkinlikleri tasarlaması, tartışmaları bilimsel seviyede tutup sınıfı kontrol edebilmesi, öğrencilerin soru sormaları ve sürece katılmaları açısından onları cesaretlendirmesi, direk cevabı vermekten öte, doğru cevaba ulaşmaya yönlendirmesi gibi birçok becerilere hâkim olması gerekmektedir (Günel, 2006; Omar, 2004).

2.3.Argümantasyon Temelli Bilim Öğretimi (ATBÖ)

Argümantasyon temelli bilim öğretimi, fen biliminin araştırma ve sorgulama yaklaşımına dayanmaktadır (İlk, 2019). ATBÖ kavramı literatürde ilk defa 2007 yılında kullanılmış olup, (Çömek, Sarıçayır ve Erdoğan, 2015) argümantasyonun 2007 yılından itibaren daha önemli hale gelerek kavramsallaştığını göstermektedir. Keys, Hand, Prain ve Collins (1999), tarafından “The Science Writing Heuristic (SWH)” olarak adlandırılan bu yaklaşım farklı şekillerde Türkçe’ye çevrilmiş ve son olarak argümantasyon tabanlı bilim öğrenme olarak dilimize uyarlanmıştır (Kingir, 2011; Kabataş, Memiş, 2017; Günel vd. 2012). ATBÖ yaklaşımı yapılandırmacı yaklaşımın özellikleri ve argümantasyon becerilerinin bir araya gelmesiyle oluşmuştur (Öç, 2019). Son yıllarda bilimsel tartışmanın önem kazanması argümantasyon kavramını daha da özelleştirerek bir yaklaşım olmasına olanak sağlamıştır. Bilgileri anlamlandırmada öğrencilerin grup halinde yazılı ve sözlü düşüncelerini ifade etmelerinde kullanılan (Hand, Prain, Lawrence ve Yore, 1999) ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerini geliştirmektedir (Prain ve Hand, 1999; Yore, 2000). Öğrencilere argümantasyon becerileri ile fen kavramlarını anlama ve açıklama imkanı sağlayan ATBÖ’nde öğretmen ve öğrenci rolleri bulunmaktadır. Öğrenciler araştırma ve sorgulama, öğretmenler ise bu sürece rehberlik yaparak etkili bir öğrenme ortamı oluşturmaktadır (Mallı, 2019). Bu yaklaşımla öğrenciler daha aktif olmakta ve öğrenme kalıcılıkları daha da artmaktadır (Günel, Kingir ve Geban, 2012). Argümantasyon süreci öğretmen ve öğrencinin karşılıklı etkileşim içerisinde olduğu anlamlı bilgi üretme süreci olarak tanımlanabilmektedir (Demirbağ, 2017). Argümantasyon temelli bilim öğretimi; araştırma ve sorgulama yapmaya dayalı görüşlerin ifade edildiği, tartışıldığı, değerlendirildiği, sürece uygun argümanların oluşturulduğu, ortak bir sonuca varmak için müzakere sürecinin yapıldığı bir yaklaşımdır (Akkuş, Günel, Hand, 2007). ATBÖ öğrencilerin kendi oluşturdukları araştırma ve sorgulama temelli aktivitelerle grup arkadaşlarıyla iş birliği içerisinde akıl yürütme, tartışma ve muhakemenin yapıldığı bir süreç

olmakla birlikte, bu yaklaşımın temelinde yapılandırmacı öğrenme ve öğretme, bilimsel okuryazarlık, bilimin doğası anlayışını gerektiren uygun yazma etkinlikleri de vardır (Burke, 2005).

2.4. Argümantasyon Temelli Bilim Öğretiminde Öğrencinin Rolü

Öğrenciler argümantasyon sürecinde oldukça aktif rol üstlenmektedirler. Bu süreç ile kavramsal anlamayı, sözlü ve yazılı tartışma becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadırlar (Keys vd., 1999; aktaran: Güler, 2016). ATBÖ yaklaşımında öğretmen ve öğrencilere rehber niteliğinde iki adet şablon yer almaktadır Öğrenciler için oluşturulan şablon Tablo 2.1’de gösterilmiştir (Hand, Wallace ve Yang, 2004).

Tablo2.1 ATBÖ Uygulamalarında Öğrenci Şablonu

Aşamalar	Sorular
1. Başlanma fikirleri	Benim sorularım nelerdir?
2. Test	Neler yapabilirim?
3. Gözlem	Neler görebildim?
4. İddia	İddialarım neler olabilir?
5. Kanıt	Nasıl anlayabilirim? Neden bu iddialarda bulundum?
6. Okuma	Benim savım diğer savlarla nasıl karşılaştırılabilir?
7. Yansıma	Savımda nasıl değişiklikler oldu?

ATBÖ yaklaşımı ile öğrenciler uygulamadan önceki ve sonraki farklılıkları ayırt edebilmektedirler (Hohenshell, 2004). Tablo incelendiğinde öğrenci rolleri olarak çoğunlukla soru sorma ile amaca ulaşmalarının sağlandığı görülmektedir. Kısaca argümantasyon süreci öğrencilerin devamlı soru sorduğu ve doğru bilgiye ulaşana kadar, geliştirdiği iddialara en doğru kanıtları bularak savunmadan geçtiği bir süreçtir. Böylelikle öğrenciler argümantasyon yönteminin kullanılması ile bilimsel bilgi aşamalarından geçerek doğru bilgilere ulaşmış olmaktadır.

2.5. Argümantasyon Temelli Bilim Öğretiminde Öğretmenin Rolü

ATBÖ sürecinde uygulamanın verimli ve kalıcı olarak gerçekleşmesi için öğretmenlerinde aktif olmaları gerekmektedir (Kabataş, 2011). Öncelikle öğretmen konuya

göre kullanılacak en uygun argümantasyon stratejisini belirlemeli ve uygun zamanlamayı ve sınıf ortamını ayarlamalıdır. Öğretmen farklı fikirleri ortaya çıkararak, öğrencileri bu fikirleri değerlendirmeye ve ortak karara ulaşmaya teşvik edecek bir tartışma ortamı sunar (Tekeli, 2009). Bu doğrultuda argümantasyon tekniğini kullanabilmek için öğretmenin gerekli farkındalığa sahip olması gerektiği düşünülmektedir (Demirbağ, 2017). Öğretmenler sınıfta direk cevabı vermek yerine, öğrencileri araştırmaya, düşünmeye ve soru sormaya yöneltmeli ve uygun argümantasyon ortamını hazırlayarak iddialarını savunmalarını ve kanıt bulmalarını istemelidir (Simon vd., 2006). Öğrencileri kendi dünyalarında özgürce bırakıp, düşüncelerini bilimsel çerçeve içerisinde akranları ile tartışarak değerlendirmelerini sağlamalıdır.

Öğretmen bu süreci “Neden böyle düşünüyorsun, Kanıtın nedir?” gibi sorularak sorarak başlatabilmektedir. Yazılı argümantasyon süreçlerinde ise “Fikirlerimi destekleyen kanıtım, Bilimsel argümanım” gibi ifadelerle cümle kurmalarını isteyebilmektedir (Osborne, Erduran ve Simon, 2001). Bu yöntemin uygulanabilmesi için öğretmenin bu tekniği kullanabilecek yeterli donanıma sahip olması gerekmektedir. Kendini yeterli görmeyen bir öğretmenin bu süreci sağlıklı bir şekilde sürdürmesi de beklenemez. Öğretmenler için hazırlanan şablon Tablo 2.2’de gösterilmektedir (Hand, Wallace ve Yang, 2004).

Tablo2.2 ATBÖ Uygulamalarında Öğretmen Şablonu

-
1. Bireysel veya grup olarak sunulan kavram haritasıyla ön bilgilerin açığa çıkarılması.
 2. Laboratuvar öncesi faaliyetler (soru sorma, beyin fırtınası yapma, gözlem yapma vs.)
 3. Laboratuvar faaliyetlerine etkin katılım
 4. I. Görüşme Aşaması- Laboratuvar etkinliklerinden elde edilen verilerin şahsi olarak yorumlanması, yazma etkinliği.
 5. II. Görüşme Aşaması- Her bir küçük gruptaki verilerin yorumlanması, yorumların paylaşılması ve karşılaştırılması.
 6. III. Görüşme Aşaması- Yorumların basılı kaynaklarla veya öğretmenle karşılaştırılması
 7. IV. Görüşme Aşaması- Kişisel yazma
-

Tablo 2.2 incelendiğinde öğretmenlerin argümantasyon yöntemini sınıfta kullanabilmesi için birçok açıdan donanımlı olması gerektiği görülmektedir. Bu anlamda öğretmenin, öğrencilerin bilgiye ulaşma süreçlerinde sorgulayıcı becerilerini arttırmak için oldukça aktif bir rol oynadığı görülmektedir.

2.6. Argümantasyon stratejileri

Argümantasyonun sınıf içerisinde daha etkin kullanılabilmesi için bazı stratejiler geliştirilmiştir. Argümantasyon temelli etkinliklerin fen sınıflarında kullanılması ile öğrencilerde araştırmayı, keşfetmeyi, kavramsal anlamayı ve bilgilerin doğruluğunu sorgulamayı geliştirdiği düşünülmektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Tüm bu etkinlikler öğrencilerde argümantasyon ile kazandırılması istenilen becerileri geliştirme konusunda destek sağlamaktadır. Bu stratejilerden bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz;

İfadeler tablosu: Ders içeriği ile ilgili farklı ifadelerin yer aldığı tablolar öğrencilere verilir. Öğrencilerden bu ifadelere katılıp katılmadıkları gerekçeleriyle birlikte açıklamaları ve daha sonra arkadaşları ile tartışmaları istenir (Gilbert ve Watts, 1983; Osborne, Erduran ve Simon, 2004).

Kavram Haritaları: Öğretmen, öğrencilere bir konu ile ilgili oluşturulmuş kavram haritasını verir ve kavramların birbirleri ile olan ilişkisinin doğruluğunu sebepleriyle tartışmalarını ister (Osborne vd., 2004; Tümay, 2008).

Kavram Karikatürü: Kavram karikatürlerinin argümantasyon yönteminde kullanımında genellikle günlük yaşamda karşılaşılan konular kullanılır. Bu yöntemde, konuşma balonları içine, konu ile ilgili bir kavramın bir doğru olarak kullanıldığı; bir de yanlış anlamda kullanıldığı iki veya daha fazla ifade yerleştirilir. Daha sonra öğrencilerin hangi ifadeye neden katıldığı ve diğerlerini neden seçmediğini açıklaması istenir (Naylor, Downing ve Keogh, 2001; Osborne vd., 2004).

Yarışan Teoriler: Bu teknikteki amaç, argümanlar için oluşturulan kanıtların hangi yönüyle argümanı desteklediğinin kavratılmasıdır. Bunun için öğrencilere bir olay ile ilgili birbiri ile yarışan kanıtlar verilir ve destekledikleri kanıtları değerlendirmeleri istenir (Osborne vd., 2004).

Argüman oluşturma ve değerlendirme: Bu teknikte öğrencilerden bir argüman kurmaları istenir. Bunun için bir olgunun açıklamasını içeren ifadeler verilir ve bunları tartışarak bir sıra halinde argümanlar oluşturmaları istenir (Osborne vd., 2004).

Tahmin Et-Gözle-Açıkla: Bu teknikte öğrencilerin bilimsel bir deney yapmadan önce sonuç ile ilgili tahmin yapmaları istenir. Daha sonra yapılan deney sonucu ile tahminlerinin

doğru çıkıp çıkmadığıyla ilgili çıkarımlar yaparak tartışmaları sağlanır (White ve Gunstone, 1992; Osborne vd., 2004).

Bir Denev Tasarlama: Öğrencilerden bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleyerek bir hipotezi test etmek üzere denev tasarlamları istenir. Bu süreç içerisinde öğrencilerin kendi aralarında tartışarak sonuca ulaşmaları sağlanır (Osborne vd., 2004).

2.7.Bilimin Doğası İçerisinde Argümantasyon

Bilimin doğası; bilimsel bilgilerin, yayınların, bilim insanlarının özelliklerinin ve bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları kapsamaktadır (Bora, 2005). Aynı zamanda; bilimin ne olduğu, süreçlerin nasıl ilerlediği, bilim insanlarının çalışma yöntemleri ve birbirleri ile olan iletişimleri ile sonuca nasıl ulaştıklarını psikoloji, sosyoloji, felsefe gibi çeşitli bilimlerin ışığı altında inceleyen bir bütündür (McComas, Clough ve Almazroa, 1998). Demirbaş ve Balcı (2013) bilimsel çalışmaların nasıl ilerlediğini ve sürecin nasıl gerçekleştiğini ancak bilimin doğasını anlamakla mümkün olacağını ifade etmişlerdir. Bilim sürekli kendini yenilemekte ve değişmektedir. Bu nedenle bilimin tam bir tanımını yapmak oldukça zordur. Aynı durum bilimin doğası için de geçerli olup, bu konu ile ilgili de farklı görüş ve tanımlamalar mevcuttur (Demirbaş ve Balcı, 2013). Bilimin doğasını anlamak, bilimi anlamının gerekliliğini doğurur. Bu nedendir ki fen eğitiminin amacı bilimin doğasını anlayabilmekten geçmektedir (Tao, 2003). Muşlu (2008)'ya göre bilimin doğasını anlamak, bilimin toplumu ve teknolojiyi geleceğe yönelik nasıl etkilediğini ve bilimsel süreç becerilerinin bu amaçlara uygun olarak nasıl kullanıldığını anlamaktan geçmektedir. Ayrıca bilimin doğasının öğretilmesi fen eğitiminin amaçları arasında kabul edilmektedir. Bunun belli başlı nedenlerinden biri olarak; insanların günlük hayatta karşılaştıkları teknolojik gelişimleri süreçleri ile birlikte anlamak için bilimin doğasını anlamaları gerektiği bildirilmektedir. Aynı durum sosyo-bilimsel konular için de geçerli olup; bu konulardaki süreçlerle ilgili karar verebilmenin de bilimin doğasını anlamakla mümkün olabileceği vurgulanmaktadır. Ayrıca bilimi hem çağdaş kültürün önemli bir parçası olarak değerlendirmek, hem de bilimsel olguları toplum kurallarını anlayarak ahlaki bir süzgeçten geçirerek algılamak ancak bilimin doğasını anlamakla gerçekleşir. Bu durumda bilimin doğasının fen öğretimi içinde öğretilmesi, başarılı bir fen öğretiminin başlıca koşulu olarak karşımıza çıkmaktadır (Driver ve diğ., 1996).

Argümanlara kanıt sunarak desteklenen her bilgi, önceden doğruluğu kanıtlanarak elde edilen bilimsel bilgilerdir. Bu yönü ile argümantasyon süreci bilimin doğası ile iç içe olan bir yöntemdir. Argümantasyonu doğru bir şekilde anlamak için, onun diğer kavram ve alanlarla olan ilişkilerinin de iyi bir şekilde anlaşılması gereklidir. Miller (1983) yaptığı bir çalışmada, fen okuryazarlığı kavramını boyutlandırarak açıklamıştır. Chiapetta, Sethna ve Fillman (1983) ise Miller'in yaptığı çalışmaya "keşif yoluyla fenin doğası" kavramını ekleyerek, fen okuryazarlığını dört boyuta çıkarmışlardır. Bu boyutlar; öğrencilerin bilgileri gözlem, ölçme ve sınıflama yapılar ve feni keşfederek öğrenmeleri, bilim insanı gibi düşünerek sebep- sonuç cümleleri kurabilmeleri ve verilerden çıkarımlar yapmaları şeklinde özetlenebilir. Argümantasyon sürecinde de benzer yöntemlerin kullanılması nedeniyle, argümantasyon süreci bilimin doğası ile örtüşmektedir. Sonuç olarak öğrencilerin fen okuryazarlığı becerilerinin geliştiğini gözlemlemek için, sınıf içi etkinliklerde öğrencilere bilimsel dergi, gazete ve makale verilerek incelemeleri ve bunları açıklamaları beklenmektedir (Afacan ,2016; Carrier, 2005).

Fen ve teknoloji dersinde argümantasyonla ilgili yapılan etkinlikler kapsamında genellikle öğrencilerden bir durumu gözlemeleri ve sonrasında açıklama yapmaları beklenmektedir. Etkinlik kapsamında öğretmen, öğrencilere yaptıkları gözlemlerle ilgili sorular sorarak, gözlem sonuçlarının hangi cevapları nitelediği ve cevaplarının bilimsel bir açıklama olarak kabul edilebilmesi için bir kanıt sunmaları gerektiği şeklinde uyarılar vererek, cevaplarını nedenleriyle açıklamalarını istemelidir. "Gözlemlerin sonuçları hangi cevapları nitelemektedir?", "Bilimsel bir açıklama olarak kabul edebilmemiz için bir kanıt olması gerekmekte midir?" şeklindeki sorularla öğrencilerin bilimsel açıklamalarının bir kanıt gerektirdiği, bunların mantık çerçevesinde değerlendirilmesi gerektiği ve açıklamaların yapılabilmesi için yöntem ve teorileri kullanabileceklerinin anlamaları sağlanmalıdır (NRC, 2000: aktaran: Hacıeminoğlu, 2013).

Öğretmen rehber olarak, öğrencilerin gözlemleri ve çıkarımları arasındaki farkı görebilmeleri ve örnekler verebilmeleri için onlara yönlendirici sorular sormalı ve fikirlerini açıklamaları için fırsat vermelidir (Hacıeminoğlu, 2013). Fen dersinde bilimin doğası etkinlikleri öğrenci boyutunda ele alındığında, öğrencilerin gözlem yapmaları, bilimsel bilgileri araştırmaları ve incelemeleri şeklinde gerçekleşmektedir. Öğretmenler ise rehber olarak öğrencileri daha çok soru sormaya ve çıkarımlar ile gerçek sonuçlar arasındaki farkların nedenlerini sorgulamaya teşvik ederek bu süreç içinde yer almaktadır. Bu açıdan incelendiğinde argümantasyon yönteminin bilimin doğası ile ilgili becerilerin kazandırılması sürecinde

oldukça etkili olduğu gör÷lmektedir. Bilimin doğasının öğretiminde kullanılan arg÷mantasyon yöntemi, öğretmen ve öğrencilerin bilimsel bilgiyi değerlendirebilme, sorgulama, karar verme ve bilimsel düşünme gelişimlerine katkı sağlamaktadır (Uğurlu, 2019). Sonuç olarak araştırma ve sorgulamının olduğu, nedensel çıkarımların yapıldığı, bilimsel kazanımlarla bilimsel bilgilerin doğruluğunun test edildiği her alanda arg÷mantasyonun varlığından söz edilebilir.

2.8.Bilimsel Süreç Becerileri

2004 Yılı Fen Öğretim Programı'nda bilimsel süreç becerileri fen okuryazarlığının boyutları arasında yer almıştır. Bilimsel süreç becerileri yaşadığımız dünya ile ilgili bilgi üretmek ve düzenlemek için sahip olduğumuz en önemli araçlar arasında yer almaktadır (Ostlund, 1992). Öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma ve sorgulamayı öğreten, öğrencilerin sınıfta aktif olmasını sağlayan ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştiren becerilere bilimsel süreç becerileri denilmektedir (Ayas, vd., 2010). Bilimsel süreç becerileri, bilimsel düşünebilmenin ve araştırma yapabilmenin temelini oluşturmaktadır (Uğurlu, 2019).

Bilimsel süreç becerileri farklı araştırmacılar tarafından tanımlanmıştır. Taşar ve ark. (2001) tarafından; fen öğrenmeyi kolaylaştıran, aktif öğrenci ortamı sağlayan, araştırma yol ve yöntemleri kazandıran, sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran beceriler olarak tanımlanmışlardır. Duran (2008)' a göre bilim insanların bilgiye ulaşmak ve işlemek için izledikleri yöntemlere bilimsel süreç becerileri denir. Martin (2006)'e göre, verilerden çıkarımda bulunma, model oluşturma, gözlem yapma, ölçme, iletişim kurma, denence kurma ve test etme, sınıflandırma, tahmin etme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, işe vuruk tanımlama yapma ve deney yapma bilimsel süreç becerilerinin alt becerileri olarak ifade edilmiştir. Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)' un yapmış oldukları tanımlamaya göre bilimsel süreç becerileri; gözlem ve sınıflama yapma, iletişim kurma, ölçme, uzay-zaman ilişkilerini belirleme, sayıları kullanma, tahmin yapma, çıkarımda bulunma, problemi ve değişkenleri belirleme, bunları kontrol etme, hipotez kurma, verileri yorumlama, deney yapma ve işlevsel tanımlama gibi beceriler olarak sıralanmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda bilim insanların hangi alanda olursa olsun izledikleri yollar ve seçtikleri yöntemler benzer niteliktedir (Taşdemir, 2013). Bilimsel bir bilgiye ulaşmak için bilim insanların izlediği birçok yol bulunmaktadır. Bu süreci tekrarlamak isteyen bireylerin bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan birtakım kazanımlara sahip olması gerektiği düşün÷lmektedir

(Aydoğdu, 2006; Taşdemir, 2013; Güden, 2015). Sınıf içinde de öğrencilerin bilimsel araştırma yapma sürecine dahil olabilmeleri için, bu beceriler bakımından yeterli donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Öğrencilere öğretilecek bilimsel becerilerin bilim insanlarının araştırırken kullandıkları becerilerle benzer olması gerektiği düşünölmelidir (Wallace, 1997; Gagne, 1985). Doğanın varoluşunu anlamak için çocukların erken yaşta bilimsel süreç becerilerini kullanmaları oldukça önemlidir (Özdemir, 2004). Bilimsel süreç becerileri öğrencileri ezberden öteye geçirerek bilgiye ulaştırır. Kaptan (1999) bilimsel süreç becerilerini ezberden çok kavrayarak öğrenme, problem çözebilme kabiliyeti olarak ifade etmiştir. Bir başka tanımda ise bilimsel süreç becerileri, bilimsel yöntemle bilgiye ulaşma ve üretme olarak tanımlanmaktadır (Arslan ve Tertemiz, 2004). Genel olarak tanımlanan ifadelere bakıldığında bilimsel süreç becerileri için bilimsel bilgiye doğrudan ulaşma süreci denilebilir. Problem çözüme aşaması, bilimsel süreç becerilerinin kazanımını gerektirir. Watts (1991) problem çözüme yönteminin uygulanabilmesi için öğrencilerde bulunması gereken bazı yeterliliklerden bahsetmiştir (Akt. Turgut, Ayas, Çepni ve Johnson, 1997). Bu yeterlilikler; keşif, hayal, gözlem, sayısal, pratik, iletişim ve sosyal yeterlilikler olarak sıralanabilir.

Problemin belli başlı niteliklerinin görülüp, ayırt edilerek tanımlanması ve çözüm yolları üretilmesi ve bulunan çözümün doğrulanarak sonuç çıkarılması keşif yeterliliği olarak tanımlanmaktadır. Kendini başka yer, zaman ve rolde görerek deneyimlerle hayallerini yeniden düzenleme hayal yeterliliği; el becerileri ile araç kullanma becerisi ise pratik yeterlilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Varlıkların renk, şekil, büyüklük gibi niteliklerini gözlemleyerek duyarlı bir şekilde doğrudan gözlenmesi, elde edilen verilerin kayıt edilerek sınıflama ve sıralama yapılması, yorumlanması, incelenip düzenlenmesi, bilgi bulma, toplama, sınıflama ve yorumlayarak kanıtları değerlendirme ve ayrıca zamanı etkili bir şekilde kullanma ise gözlem yeterliliği olarak tanımlanmaktadır. Tahmin etme, ölçme ve sayısal işlemleri yapma, sayısal ilişkileri ve şekillerle yapıları kavrama becerileri sayısal yeterlilikler, sözlü ifade, yazılı metin, grafik ve diğer sembolik ifadelerin doğru bir şekilde anlaşılması ve bu yolla etkili bir şekilde düşündüğünü açıklama ise iletişim yeterlilikleri arasında bulunmaktadır. Son olarak sosyal yeterlilikler başkaları ile iletişim kurma, ortak çalışma, fikirlerini farklı yollarla ifade etme, diğer kişilerin görüşlerini önemseme ve sözel olmayan iletişim becerilerini tanıma ile karakterize edilmektedir.

Bu tanımlara bakıldığında problem çözüme yeterliliklerinin, bilimsel süreç beceriler ile örtüştüğü söylenebilir. Bir problemin belirlenmesi, o problemin çözümü için uygulanacak

bilimsel basamak ve süreçler birlikte değerlendirildiğinde, argümantasyon sürecinde kullanılan basamaklarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) bilimde bir süreç yaklaşımında; bilimsel süreç becerilerini “temel bilimsel süreç becerileri” ve “bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri” olarak iki başlıkta ele almışlar ve bunları maddeler halinde ifade etmişlerdir. AAAS (1990) tarafından temel süreç becerilerini ilkökul dördüncü sınıfa kadar yer alırken daha üst sınıflarda bütünleştirilmiş süreç becerileri kullanımı uygun görülmüştür.

1. Temel bilimsel süreç becerileri

- Gözlem yapma
- Sınıflama
- İletişim
- Ölçme
- Sayıları kullanma
- Uzay ve zaman ilişkilerini kullanma
- Çıkarım yapma
- Tahminde bulunma

2. Bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri

- Değişkenleri kontrol etme
- Hipotez kurma
- Operasyonel (işe vuruk) tanımlama
- Verileri kaydetme
- Verileri yorumlama
- Verileri işleme ve model oluşturma
- Deney yapma

Temel bilimsel süreç becerileri en basit temel becerilerdir. Bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri ise temel bilimsel süreç becerilerine göre daha üst düzey becerileri kapsamaktadır (Bağcı, Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2008; Hızlıok, 2012). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf kademelerinde daha çok temel bilimsel süreç becerileri kullanılırken, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf kademelerinde temel bilimsel süreç becerileri yanında bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin öğretilmesi, kazanımlarla daha çok örtüşmektedir

(Çepni ve Çil, 2013). Bu durum öğrencilerin gelişimsel süreçleri ile bağlantılı olup, bütünleştirilmiş süreç becerileri olarak soyut kavramların anlamlandırılması ile ilgilidir. Bilimsel süreç becerileri bilgi toplamada, problem çözümlenmede ve sonuçları formülize etmede bilim insanlarının sahip oldukları becerilerdir. Bilimsel süreç becerilerine sahip öğrenciler bilimsel bir çalışmanın nasıl ilerlediğini öğrenir ve problemleri bilimsel yöntem kullanarak çözebilir. Bu ifadeyle, BSB kazanımları fen bilimleri öğretiminin kilit taşı olarak görülmektedir (Çepni ve Çil, 2013).

Fen eğitimi ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının asıl amacı öğrencilerin mantıklı düşünme, soru sorma, sorgulama yapma, sorulara cevap verme ve problemlere çözüm üretme becerilerinin geliştirilmesidir (German, 1994). Fen eğitimi ile bilimsel süreç becerilerinin kazanımı için, argümantasyon sürecindeki sorgulama basamakları katkıda bulunmakta ve sonraki basamaklara geçiş için kazanılması gereken becerilere bir temel oluşturmaktadır.

2.9. İlgili Araştırmalar

Tüccaroğlu (2018), çalışmasında 6. sınıf “Canlılarda Büyüme Gelişme” ünitesinde, argümantasyon tabanlı bilim öğretimi yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin muhakeme becerileri ve başarı düzeyleri üzerine etkisini incelenmiştir. Çalışmada öğrencilerin muhakeme becerileri, çoktan seçmeli ve açık uçlu soruları cevaplama düzeyleri üzerine argümantasyonun etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Beş haftalık süreç içerisinde tamamlanan çalışma 2 deney ve 1 kontrol grubu olmak üzere toplam 88 öğrenci ile yürütülmüştür. Nicel ve nitel verilerin bulunduğu çalışmanın sonucunda başarı testindeki sorulara verilen yanıtlar arasında anlamlı bir fark bulunmazken, nitel sonuçlarında deney grupları lehine anlamlı farka rastlanılmıştır. Argümantasyon tabanlı bilim öğretimi yönteminin açık uçlu soruların cevaplanmasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Derslerde argümantasyon yönteminin kullanılmasının, öğrencilerin derse katılımında, terimleri anlamasında, muhakeme ve tartışma becerilerinin olumlu yönde artmasında etkili olduğu da ifade edilmiştir.

Özkara (2011), basınç konusunda sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı, fene yönelik tutum, bilimsel bilgiye dayalı fikirler ve edinilen bilgilerin kalıcılığının argümantasyon yöntemi kullanılarak değişimini incelemiştir. Çalışma sonucunda bu yöntem kullanılarak yapılan etkinliklerin, basınç konusunda akademik başarıyı artırdığını ve edinilen bilgilerin kalıcılığını sağladığı ifade edilmiştir.

Akdöner (2019), çalışmasında argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin 10. sınıf öğrencilerinin biyoloji dersindeki akademik başarılarına etkisinin incelemiştir. Çalışma sonucunda argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin, öğrencilerin biyoloji dersi kapsamında gördükleri genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili başarı testinden aldıkları puanları olumlu yönde etkilediği ve bu yöntemle işlenen derslerin 2017 MEB öğretim programından daha etkili olduğu ifade edilmiştir.

Yalçınkaya (2018), argümantasyon yönteminin altıncı sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, akademik başarılarına ve argümantasyon düzeylerine olan etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Dolaşım sistemi konularının bilimsel etkinliklerle yürütüldüğü çalışma sonucunda elde edinilen bulgular, öğrencilerde akademik başarıları ve kavramsal anlamaları yönünden olumlu bir farklılık olduğu fakat argümantasyon seviyelerinin geride kaldığı şeklinde bildirilmektedir.

Özelma (2019), argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ile yürütülen uygulamaların, öğrencilerin fen başarılarına ve tartışma istekliliklerine etkilerinin incelenmesini amaçladığı çalışma sonucunda yapılan uygulamaların, öğrencilerin fen başarıları ve tartışma istekliliklerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. 6. sınıf öğrencilerinin “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusundaki terimleri anlamaları ve bu konudaki soruları çözebilme başarısına ulaşmalarında argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin etkili olduğu ifade edilmiştir.

İlk (2019), Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımını 6.sınıf “Dünya ve Evren” ünitesinde incelemiştir. Çalışmasında bu yaklaşımın, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına, akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi yanında, ATBÖ yaklaşımı ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemiştir. Bu amaçla çalışmasını bir fen bilgisi öğretmeni ve 32 öğrenci ile yürütmüş ve beş haftalık süren çalışma sonucunda ATBÖ yaklaşımı ile işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkileyerek, öğrendikleri bilgileri daha kalıcı hale getirdiğini bildirmiştir. Fen dersine yönelik tutumlarda ise herhangi bir değişiklik olmadığını ifade etmiştir. Öğretmen ve öğrenci görüşlerinde, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin derse ilgilerini artırdığı, eleştirel düşünebilme ve sorgulama becerileri kazandırdığı, akranları ile öğrenmeye teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen görüşü olarak, ATBÖ sürecinin kalabalık sınıflarda uygulanmasının zor olabileceği, sürecin sonunda öğrencilerin gerekçe, iddia gibi ifadeleri açıklamaktan sıkıldıkları belirtilmiş fakat öğrencilerin birbirlerinden farklı düşünceleri fark edip bunlara saygı duymaları

anlamında olumlu bir etki yaptığı da ifade edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında araştırmacı, özellikle öğrenci başarısını arttırması ve bilgilerin kalıcı olmasına olanak sağlaması açısından fen bilimleri dersinde ATBÖ yaklaşımının kullanılmasını önermektedir.

Demir (2018), argümantasyona dayalı öğretimin 7.sınıf öğrencilerin fen bilimleri “Kuvvet, İş ve Enerji” ünitesindeki başarılarına etkisini incelediği çalışmada 84 öğrenci ile çalışmıştır. Deney grubu öğrencileriyle dersler argümantasyon temelli etkinliklerle işlenirken, kontrol grubundaki öğrencilerde mevcut MEB programına dayalı öğretim gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin “Kuvvet, İş ve Enerji” ünitesini anlamalarına katkıda bulunduğu tespit edilmiştir.

Uçar (2018), argümantasyon temelli öğrenmenin öğrencilerde sorgulayıcı öğrenme becerileri, bilimsel yaratıcılık ve girişimcilik becerilerine etkisini incelediği çalışmada, deney grubunda 15, kontrol grubunda 13 olmak üzere toplam 28 altıncı sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Fen bilimleri dersi “Madde ve Isı” ünitesi üzerinden yürütülen çalışmanın nicel verileri için Mann-Whitney U testi ile Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış olup, açık uçlu soruların analizi için nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz kullanılmıştır. Çalışma sonucunda girişimcilik konusunda deney grubu lehine anlamlı fark olduğu, sorgulayıcı öğrenme becerileri bakımından fark olmadığı, bilimsel yaratıcılık bakımından deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Sonuç olarak argümantasyon temelli öğretimin, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarında etkili olduğu ifade edilmiştir.

Varinlioğlu (2018), bilimsel tartışma etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına ve bilgi düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmaya deney grubunda 29, kontrol grubunda 28 öğrenci olmak üzere toplam 57 öğrenci katılmıştır. Dört hafta süren çalışma sonucunda çevre bilgi testi sonuçlarının deney grubu öğrencileri lehine anlamlı olduğu görülürken, çevreye yönelik tutumda herhangi bir farklılığa rastlanılmamıştır. Bu bulgular ışığında çevre konuları işlenirken bilimsel tartışma yönteminin tercih edilmesinin öğrencilerin çevre bilgilerini arttıracığı, bu nedenle bu konular anlatılırken bilimsel tartışmalara daha çok yer verilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Kül (2019), argümantasyon tabanlı öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelediği çalışmayı, fen bilimleri dersi “Kuvvet ve Enerji” ünitesi kapsamında yürütmüştür. Deney grubunda 18, kontrol grubunda 18 olmak üzere toplamda 36 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada, bilimsel argümantasyon testi

ve bilimsel süreç becerileri ölçeğini ön test ve son test olarak uygulamıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, argümantasyon beceri düzeylerinde deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Tola (2016), ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin “Medde ve Isı” ünitesi üzerinden kavramsal anlama, bilimin doğası anlayışları ve bilimsel düşünme becerilerine argümantasyon tabanlı öğretimin etkisini araştırmayı amaçladığı çalışmayı deney ve kontrol grubu olarak belirlediği 73 6.sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinde bilimsel düşünme ve bilimin doğasını anlama becerileri açısından anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Ancak gerek deney gerekse kontrol grubunda kavramsal anlama düzeyleri açısından bir değişim görülmemiştir.

Aydoğdu (2017), 6. sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde kullanılan argümantasyon tabanlı öğretimin, öğrencilerin fene yönelik motivasyon, ilgi, akademik başarı ve tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Deney grubunda 42, kontrol grubunda 42 öğrenci bulunan çalışmada, “Elektriğin İletimi Ünitesi Akademik Başarı Testi”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Fen Dersine Yönelik İlgi Testi”, “Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ölçme araçları olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda akademik başarı testi, motivasyon, ilgi ve tutum düzeylerinde deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir artış gözlemlenmiştir.

Gençoğlan (2017), asitler ve bazlar konusunda, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını otantik örnek olay ile destekleyerek, bu yöntemin 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, fen bilgisi dersine yönelik tutumları ve akademik başarı düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Deney grubunda 34, kontrol grubunda 35 öğrenci bulunan çalışma sonucunda otantik örnek olay ile desteklenen argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarını arttırdığı, bilimsel süreç becerileri ve fen bilgisi dersine karşı tutumlarında ise deney ve kontrol grubu üzerinde herhangi bir değişiklik oluşturmadığını tespit etmiştir.

Kaya (2018), Maddenin Halleri ve Maddelerin Ayırt Edici Özellikleri konularında kullanılan argümantasyon yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumları ve akademik başarıları üzerine etkisini incelediği çalışmayı, kontrol grubunda 33, deney grubunda 31 öğrenci ile 4 hafta olarak sürdürmüştür. Araştırma sonucunda maddenin

halleri ve ayırt edici özellikleri konusundaki akademik başarı düzeyi deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir artış gösterirken, fen bilgisi dersine karşı tutum açısından deney ve kontrol grubu öğrencilerinde herhangi bir farklılık görülmemiştir.

Aslan (2018), 7. sınıf elektrik konusunu argümantasyon yöntemi ile yürüttüğü çalışmada öğrencilerinin bilimsel süreç ve problem çözme becerileri ve akademik başarı düzeyleri üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmasını deney grubunda 14, kontrol grubunda 15 öğrenci olmak üzere 6 haftalık bir süreç içerisinde tamamlamıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grubu arasında akademik başarı açısından anlamlı bir artış elde edilmiş olmasına karşın, bilimsel süreç ve problem çözme becerileri açısından herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

Yazan (2017), ortaokul 7.sınıf öğrencilerinde argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımında kullanılan karikatürlerle yarışan teoriler ve tahmin et-gözle-açıkla stratejilerinin etkililiğinin karşılaştırıldığı nitel araştırma sonucunda; tahmin et-gözle-açıkla ve karikatürlerle yarışan teoriler stratejileri arasında herhangi bir üstünlük görünmediğini ifade etmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın modeli

Fen bilimleri dersinde kullanılan iki farklı öğretim yönteminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenme becerileri üzerine etkisinin belirlenmesini amaçlayan ve nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen yöntemi kullanılarak yapılan bu araştırmanın modeli, “ön test- son test kontrol gruplu” modeldir. Araştırmanın örnekleme kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi ile belirlenmiş olup, deney ve kontrol grupları rastgele atanmıştır. Araştırmanın örneklemini; deney grubunda 18, kontrol grubunda 17 olmak üzere toplamda 35 kişiden oluşan ilköğretim 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın bağımsız değişkenleri; deney grubuna uygulanacak olan “argümantasyon yöntemi” ve kontrol grubuna uygulanacak “2018 MEB Fen Bilimleri Öğretim Programı” müfredatıdır. Araştırmanın bağımlı değişkeni ise deney ve kontrol grubunda gözlemlenmek istenen bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenme becerileridir.

Araştırmada deneysel desen türünden yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır. Yarı deneysel desenler eğitim araştırmalarında gerçek deneysel araştırmalarının yapılmasının uygun olmadığı durumlarda yapılır. Sınıf ortamlarında kişilerin yansız dağıtılması mümkün olmadığı için yarı deneysel desen tercih edilir (Metin ve Mustafa, 2014). Böylelikle gruplardan birinin kontrol diğerinin deney grubu olması rastgele atanır. Bu bağlamda bu araştırma için “ön-test-son-test eşitlenmemiş kontrol gruplu model” uygun görülmüştür. Araştırmanın yönteminin simgesel görünümü ise Tablo 3.1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1 Deneysel Modelinin Simgesel Görünümü

G ₁	O ₁	X	O ₂
G ₂	O ₃		O ₄

G₁: Deney grubu

G₂: Kontrol grubu

X: Argümantasyon temelli etkinlikler

O₁ ve O₃: Ön testler

O₂ ve O₄: Son testler

Araştırmanın deney grubunda (G1) dersler argümantasyon temelli etkinliklerle işlenirken, kontrol grubunda (G2) 2018 MEB yedinci sınıf fen bilimleri öğretim programında yer alan müfredata uygun olarak sürdürülmüştür. Tabloda simgelenmiş olarak gösterilen “O₁ ve O₃”, deney ve kontrol grubuna uygulamadan önce yapılan ön testleri göstermektedir. Yapılan ön testler “Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği (BSBÖ)” ve “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği (FÖBÖ)” olarak belirlenmiştir. Tabloda simgelenmiş olarak gösterilen “O₂ ve O₄” yine deney ve kontrol grubuna uygulamadan sonra yapılan son testleri belirtmektedir. Ölçülen son testler “Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği (BSBÖ)” ve “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği (FÖBÖ)” dir. Araştırma için uygun görülen bu desende uygulama dahilinde olacak grupların sınıf düzeyi ve yaş bakımından benzer özellik göstermelerine dikkat edilmiştir. Deney ve kontrol grupları kura yöntemiyle rastgele belirlenmiştir. Deney grubunda argümantasyon temelli etkinlikler, kontrol grubunda ise 2018 MEB yedinci sınıf fen bilimleri müfredatı uygulanmıştır. Araştırma 10 haftalık süre içerisinde uygulama öncesi ön test, uygulama sonrası son test yapılacak şekilde yürütülmüştür. Fen bilgisi dersinde uygulanan yöntemlerin deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenme becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda elde edilen nicel veriler, SPSS programında non- parametrik t-testi analizleri yapılarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın deneysel deseni Tablo 3.2’ de verilmiştir.

Tablo 3.2 Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön-test	Uygulanan işlem	Son-test
Deney grubu	BSBÖ	Argümantasyon temelli	BSBÖ
	FÖBÖ	etkinlikler	FÖBÖ
Kontrol grubu	BSBÖ	2018 MEB 7’inci sınıf fen	BSBÖ
	FÖBÖ	bilimleri müfredatı	FÖBÖ

Çalışmaya başlamadan önce bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenme becerisi ölçekleri deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulamasının ardından deney

grubu olarak belirlenen sınıfta dersler argümantasyon temelli etkinliklerle işlenmiştir. Argümantasyonun ders içerisinde diğer yöntemlerle entegre edilmesini ve uygulanmasını kolaylaştırmak için çeşitli stratejiler geliştirilmiştir (Kıngır, Geban ve Günel, 2013). Bu stratejiler uygun tartışma ortamı sağlamak, akranlarla birlikte öğrenimi kolaylaştırmak ve tartışması mümkün olmayan her konu için, olabilecek en uygun tartışma yaklaşımını sağlamak amacıyla kullanılabilir.

Bu stratejiler dikkate alınarak deney grubunda uygulama yapılmaya başlanmıştır. Uygulama tek bir ünite ile sınırlandırılmamış ve araştırma süresine karşılık gelen 10 haftalık süre içerisinde ders planlarına karşılık gelen konuların akışı bozulmadan stratejiler kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubunda ise ön testler uygulandıktan sonra dersler 2018 MEB Fen Bilimleri ders programında uygun görülen müfredat dışına çıkılmadan işlenmiştir. Kontrol grubunda da deney grubunda olduğu gibi, çalışma bir ünite ile sınırlandırılmamış ve mevcut MEB programına uygun metotla 10 haftalık süreci tamamlayacak şekilde sürdürülmüştür. 10'uncu haftanın sonunda deney ve kontrol gruplarına son testler uygulanarak çalışma tamamlanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubu kolay ulaşılabilirliği açısından uygun örnekleme ya da diğer adıyla “elverişli örnekleme” yöntemiyle seçilmiştir. Çalışma grubunun bu yöntemle seçilmesi zaman, iş gücü ve maliyet açısından kolaylık sağlamak ve örneklemin hızlı ve kolayca oluşturulmasını sağlamaktadır (Özen ve Gül, 2007). Araştırmaya katılacak grupların değişimi olmadığından gruplar deney ve kontrol grubu olacak şekilde rastgele atanmıştır. Çalışma grubu Antalya ilinde bulunan bir devlet okulunda olup, örneklem olarak okulun 7/A ve 7/B sınıfları seçilmiştir. Deney grubu olarak 7/A sınıfı, kontrol grubu olarak 7/B sınıfı rastgele belirlenmiştir. Deney grubunda 18, kontrol grubunda 17 kişi olmak üzere toplam 35 öğrenci araştırmanın örneklemini temsil etmektedir. Deney grubunda argümantasyon temelli etkinlikler, kontrol grubunda mevcut müfredata uygun öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkeni her iki gruba da uygulanan “Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği” ve “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği”dir. Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı Tablo 3.3’ de verilmiştir.

Tablo 3.3 Deney ve Kontrol Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

	Kadın		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	
Deney grubu	9	50	9	50	18
Kontrol grubu	10	58,82	7	41,18	17

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği (BSBÖ)” ve yine Chang ve ark. (2011) tarafından geliştirilen ve Şenler (2014) tarafından Türkçeye uyarlanan “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği (FÖBÖ)” kullanılmıştır.

3.3.1. Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği

Araştırmada bilimsel süreç becerilerinin düzeyini ölçmek amacıyla Aydoğdu ve diğerleri (2012) tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği” ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı (KR-20) 0,84 olarak bulunmuştur. BSBÖ 27 maddelik çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Bu soruların 9 tanesi temel süreç becerilerini, 18 tanesi de üst düzey bilimsel süreç becerilerini ölçmektedir. Ölçek maddelerinin hangi boyuta karşılık geldiği Tablo 3.4’ de verilmiştir.

Tablo 3.4 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı

Bilimsel süreç becerileri	Bilimsel süreç becerileri alt boyutları	“Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği”ndeki soru numaraları
Temel Beceriler	Gözlem yapma	1,2
	Sınıflama yapma	3,4
	Uzay/zaman ilişkilerini kullanma	14,27
	Tahmin yapma	7
	Çıkarım yapma	5,6
	Problemi belirleme	16,22

	Hipotez kurma	10,11,17,23
Üst Düzey	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	18,19,20,24,25
Beceriler	Deney yapma	8,12,13,15,21
	Verileri yorumlama	9,26

3.3.2. Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği

Araştırmanın amacına uygunluğu açısından bir diğer veri toplama aracı olarak “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği” kullanılmıştır. Chang ve ark. (2011) tarafından geliştirilen ve Şenler (2014) tarafından Türkçe ’ye uyarlaması yapılan FÖBÖ 29 maddeden oluşmaktadır. Ölçek bilimsel sorgulama ve iletişim olmak üzere iki alt boyuta sahiptir. Cronbach Alpha güvenirlik kat sayısı Şenler (2014) tarafından .93 olarak hesaplanmıştır. Ölçek “bilimsel sorgulama” ve “iletişim” olmak üzere iki alt boyuta sahiptir. Ölçek maddelerinin boyutları ve soru sayıları Tablo 3.5’ de verilmiştir.

Tablo 3.5 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı

Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği	Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Alt Boyutları	“Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği” ndeki soru numaraları
	Soru ve hipotez üretme	1,2,3
	Planlama	4,5,6,7
Bilimsel Sorgulama	Deney yapma ve veri toplama	8,9,10
	Veri analizi yapma, yorumlama ve sonuca varma	11,12,13,14
	İfade etme	15,16,17,18
	Değerlendirme	19,20,21,22
İletişim	Etkileşimde bulunma	23,24,25
	Müzakere etme	26,27,28,29

3.4. Araştırmanın Uygulamasının Gerçekleştirilmesi

3.4.1. Deney Grubunda Derslerin İşlenmesi

Çalışmanın ilk haftasında, argümantasyon temelli etkinliklerin uygulanacağı deney grubunda, uygulamaya başlamadan ön testler uygulanmıştır. İkinci haftada ise mevcut planlarına karşılık gelen “Işığın Madde ile Etkileşimi” Ünitesinin “Beyaz Işık ve Renkler” Konusu ile derslere başlanmıştır. Uygulama öncesinde ışığın soğurulması konusu sınıf öğretmeni ile işlendiği için, konu ile ilgili hatırlatmalar yapıldıktan sonra sınıfa “Yazın siyah renk giydiğimizde neden daha çok terleriz?” sorusu yöneltilmiştir. Ardından yöneltilen diğer sorularla bilimsel tartışma ortamı devam ettirilerek argümantasyon için uygun bir zemin hazırlanmıştır. Sonraki haftalarda ise her konu için farklı ve uygun bir argümantasyon stratejisi belirlenerek dersler bu stratejilere uygun bir şekilde işlenmiştir. Bu amaçla ders içerisinde uygun görülen yerlerde sınıfta bilimsel bir tartışma ortamı sağlanarak öğrencilerin çeşitli argümanlar kurmaları, karşıt fikir beyan etmeleri, hipotez kurmaları, verilen hipotezleri sıraya koymaları, deney tasarımları istenmiştir. Bunun yanı sıra tahmin et-gözle açıkla, ifadeler tablosu gibi farklı argümantasyon stratejilerinden de yararlanılmıştır. Deneme 10 hafta sonunda tamamlanarak bu haftanın sonunda son testler uygulanmış ve çalışma sonlandırılmıştır.



Çalışmanın iç ve dış geçerliliği; bu bölümde çalışma üzerinde etkisi olabilecek iç ve dış tehditler üzerinde durulmuştur.

Bir çalışmada kullanılan uygulama, deneklerin seçimi, ortam, deneklerin olgunlaşması, veri kayıpları gibi geçerliliği etkileyecek önemli faktörler olabilmektedir. Yapılan çalışmada seçilen ölçüm araçları, veri analizi çalışmaları, on haftalık uygulama süresi ve çalışmanın araştırma tasarımı bu tehditleri kontrol etmek için kullanılmıştır. Çalışmada deney ve kontrol grupları sınıf ve yaş düzeyi olarak aynı seviyede olan öğrenci gruplarıdır. Çalışmada uygulama hem deney hem de kontrol grupları için aynı araştırmacı tarafından yürütülmüş olup, bu şekilde uygulama öğretmeninden kaynaklanabilecek farklılıkların önlenmesi sağlanmıştır. Benzer şekilde her iki grup için uygulama süresi ve veri toplama şartlarının da eşit olmasına özen gösterilmiştir. Uygulama öncesinde uygulanan ön-test ölçümünde öğrencilerde konuya karşı olan ilgilerinde bir farkındalık oluşturabilme olasılığı bulunmaktadır. Bu olasılığa karşı iki grup içinde uygulama süresi uzun tutularak 10 haftalık bir çalışma planı hazırlanıp uygulanmıştır.

Uygulama sonrasında son test uygulaması her iki grup için standart bir şekilde aynı öğrencilere ve aynı sürede uygulanmıştır. Uygulamaya katılmayan öğrenci bulunmamaktadır. Uygulama süresince gerek deney gerekse kontrol grubu öğrencilerinde araştırma sonucuna etki edecek olumsuz bir durum yaşanmamıştır. Araştırmanın örneklemini deney ve kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır. Bu nedenle gruplar içerisindeki öğrencilerin, uygulanan BSBT ve FÖB ölçeğindeki maddelere karşı ön bilgileri, konuya ve derse olan ilgileri, tutumları her grupta farklı özellik gösterebilir. Ancak grupların uygulama başında uygulanan BSBT ve FÖB ölçeği puanlarının birbirine yakın olması grupların başlangıçta birbirine hemen hemen eşit olduğu şeklinde ifade edilebilir. Veri kaybı, iç geçerliliği tehdit eden önemli bir faktördür. Bu araştırmada öğrencilerin ön-test ve son-test uygulamalarına eksiksiz olarak katılmasına ve soru maddelerini boş bırakmadan eksiksiz bir şekilde tamamlamalarına dikkat edilmiştir. Çalışmada kullanılan etkinlik kağıtları ve cevapladıkları ölçeklerin hiçbir yerde kullanılmayacağına dair bilgi verilip sonuçların ders geçmelerine etkisinin olmayacağı da belirtilmiştir. Çalışmada etik bir sorun oluşmaması için araştırmaya katılan bütün öğrencilerin psikolojik ve fizyolojik bir etki altında kalmamalarına da dikkat edilmiştir.

Çalışmanın Dış Geçerliliği; Araştırmada seçilen örneklem grubu uygun örnekleme metoduna göre belirlenmiştir. Antalya ilinde bir devlet okulunda bulunan 2018–2019 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 35 yedinci sınıf öğrencileri araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Örneklem sayısının azlığının dış geçerlilik açısından bir tehdit unsuru oluşturmaması ve çalışma sonucunda elde edilen verilerin genellenebilmesi için çalışma süresi uzun tutulmuş ve araştırma deneysel olarak uygulamalı gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yapıldığı kuldaki öğrenci sayıları, öğrencilerin aynı bölgede yaşaması, sosyal ve kültürel olarak eşit olmaları, sınıf ortamları ve işlenen ders içerikleri birbirine benzerdir. Bu bağlamda sonuçlar örneklem grubunun seçildiği okuldaki öğrencilere karşı genellenebilir.

3.4.2. Kontrol Grubunda Derslerin İşlenmesi

Kontrol grubunda dersler, 2018 MEB müfredatına uygun olarak işlenilmiş ve ders akışına etki edecek ekstra bir uygulama dahil edilmemiştir. Bu gruptaki uygulamada dersler sadece ders kitabı kullanılarak ve müfredata uygun olarak sürdürülmüştür. 10. hafta sonunda son testler yapılarak çalışma sonlandırılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırma için toplanan nicel verilerin analizi yapılmıştır. Araştırmanın nicel verilerini toplamak için 10 haftalık bir süreç izlenmiştir. BSBÖ' deki sorular verilen her bir doğru cevap için (1) puan, verilen yanlış cevap için (0) puan olacak şekilde analize tabi tutulmuştur. Böylelikle BSBÖ' den alınabilecek en yüksek puan 27 olarak belirlenmiştir. FÖB ölçeği 5'li likert tipinde bir ölçek olup, verilen cevaplara karşılık gelen değerler analiz edilmiştir. Ön test ve son test olarak elde edilen nicel veriler SPSS 20.0 paket programında analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında araştırma sorularının analizi için ilişkisiz örneklem t-testi, deney grubunun ön ve son test puanlarının karşılaştırılması için ilişkili t-testi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri örneklem sayısının azlığı nedeniyle analizler non-parametrik testler kullanılarak yapılmıştır. İlişkisiz örneklem t- testinin non – parametrik karşılığı olan Mann-Whitney U Testi, ilişkili t-testinin non- parametrik karşılığı olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi seçilerek analiz edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın nicel verilerinin analizi sonucunda bulunan değerler verilmiştir. Çıkan sonuçlar araştırmanın alt problemlerine yanıt olacak şekilde tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır.

4.1.Bulgular

4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın birinci alt problemi “Kontrol grubu ve deney grubu arasında fen öğrenme becerileri ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Ölçekten alınan puanlara ait veriler ve Mann- Whitney U Testi analiz sonuçları Tablo 4.1’ de verilmiştir.

Tablo 4.1 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ön Testi Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	18	20,19	363,50	113,000	,195*
Kontrol	17	15,68	266,50		

*p>.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.1 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Anlamlılık değeri p.05’e göre değerlendirildiğinde Mann- Whitney U Testi p değeri .195 olarak bulunmuştur. Bu sonuç uygulama öncesi grupların fen öğrenme becerisi düzeylerinin birbirlerine yakın olduğunu göstermektedir.

4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın ikinci alt problemi “Kontrol grubu ve deney grubu arasında fen öğrenme becerileri son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği” son test olarak uygulanmıştır. Ölçekten alınan puanlara ait veriler ve Mann- Whitney U Testi analiz sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Son Testi Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	18	21,36	384,00	92,500	,045*
Kontrol	17	14,44	245,00		

*p<.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.2 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında fen öğrenme becerisi ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Anlamlılık değeri p .05’e göre değerlendirildiğinde Mann- Whitney U Testi p değeri .045 olarak bulunmuştur. Bu değer bize uygulama sonrasında iki grup arasında fen öğrenme becerisi açısından fark olduğunu göstermektedir. Argümantasyona dayalı etkinliklerin; deney grubunun fen öğrenme becerilerini kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttırdığı belirlenmiştir. Sıra ortalamaları kıyaslandığında ise deney grubu (21,36), kontrol grubu (14,44) şeklinde görülmektedir. Deney grubu lehine oluşan bu fark ölçek alt boyutları açısından incelendiğinde, fen öğrenme becerisi ölçeğinin iletişim alt boyutunda istatistiksel olarak farklılık derecesinin arttığı görülmektedir. Tablo 4.3’ de fen öğrenme alt boyutlar açısından Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.3 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Alt Boyutları Ön Test ve Son Test Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

FÖBÖ Alt Boyutları	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Bilimsel Sorgulama Ön Test	Deney	18	15,11	272,00	101,000	,089*
	Kontrol	17	21,06	358,00		
Bilimsel Sorgulama Son Test	Deney	18	21,17	381,00	96,000	,062*
	Kontrol	17	14,65	249,00		
İletişim Ön Test	Deney	18	14,00	252,00	81,000	,017*
	Kontrol	17	22,24	378,00		
İletişim Son Test	Deney	18	21,89	394,00	83,000	,020*
	Kontrol	17	13,88	236,00		

*p>.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.3 incelendiğinde fen öğrenme becerisi ölçeğinin alt boyutları arasında deney grubu lehine anlamlı fark görülmektedir. Ölçek alt boyutlarının son test sıra ortalamaları kıyaslandığında bilimsel sorgulama alt boyutunda deney grubu (21,17), kontrol grubu (14,65) olduğu görülmektedir. İletişim alt boyutunda sıra ortalamaları ise deney grubu (21,89), kontrol grubu (13,88) olarak görülmektedir.

Araştırma sonucunun fen bilimlerine olan katkısını daha iyi irdeleyebilmek açısından fen öğrenme becerisi ölçeğinin her bir maddesine verilen yanıtların betimsel istatistik analizi yapılmıştır. Fen öğrenme becerisi madde betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.4' de verilmiştir.

Tablo 4.4 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Deney Grubu Ön ve Son Test Soru Maddelerine Verilen Cevapların Betimsel İstatistik Sonuçları

FÖB Ölçeği Soruları	Deney grubu																			
	Ön test					Son test														
	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum										
F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%					
1. Soru	0	0	0	0	2	11,1	9	50,0	7	38,9	0	0	0	0	2	11,1	7	38,9	9	50,0
2. Soru	0	0	1	5,6	7	38,9	8	44,4	2	11,1	0	0	0	0	3	16,7	8	44,4	7	38,9
3. Soru	0	0	1	5,6	6	33,3	8	44,4	3	16,7	0	0	0	0	4	22,2	11	61,1	3	16,7
4. Soru	0	0	6	33,3	9	50,0	1	5,6	2	11,1	0	0	1	5,6	2	11,1	9	50,0	6	33,3
5. Soru	0	0	4	22,2	11	61,1	2	11,1	1	5,6	0	0	1	5,6	7	38,9	8	44,4	2	11,1
6. Soru	0	0	3	16,7	13	72,2	1	5,6	1	5,6	0	0	0	0	8	44,4	6	33,3	4	22,2
7. Soru	1	5,6	4	22,2	8	44,4	4	22,2	2	11,1	2	11,1	1	5,6	2	11,1	7	38,9	8	44,4
8. Soru	1	5,6	3	16,7	8	44,4	4	22,2	2	11,1	2	11,1	1	5,6	3	16,7	10	55,6	2	11,1
9. Soru	0	0	6	33,3	6	33,3	4	22,2	2	11,1	0	0	1	5,6	3	16,7	9	50,0	5	27,8
10. Soru	1	5,6	4	22,2	8	44,4	0	0	5	27,8	0	0	1	5,6	2	11,1	5	27,8	10	55,6
11. Soru	1	5,6	1	5,6	9	50,0	6	33,3	1	5,6	0	0	1	5,6	5	27,8	6	33,3	6	33,3
12. Soru	1	5,6	4	22,2	9	50,0	3	16,7	1	5,6	0	0	2	11,1	1	5,6	8	44,4	7	38,9
13. Soru	3	16,7	6	33,3	5	27,8	3	16,7	1	5,6	3	16,7	2	11,1	5	27,8	5	27,8	3	16,7
14. Soru	0	0	5	27,8	6	33,3	4	22,2	3	16,7	1	5,6	0	0	3	16,7	8	44,4	6	33,3
15. Soru	3	16,7	5	27,8	6	33,3	3	16,7	1	5,6	2	11,1	3	16,7	4	22,2	6	33,3	3	16,7
16. Soru	2	11,1	5	27,8	9	50,0	1	5,6	1	5,6	1	5,6	0	0	7	38,9	5	27,8	5	27,8
17. Soru	1	5,6	3	16,7	8	44,4	5	27,8	1	5,6	0	0	0	0	5	27,8	10	55,6	3	16,7
18. Soru	2	11,1	5	27,8	7	38,9	3	16,7	1	5,6	1	5,6	2	11,1	7	38,9	5	27,8	3	16,7
19. Soru	3	16,7	1	5,6	6	33,3	4	22,2	4	22,2	0	0	0	0	4	22,2	8	44,4	6	33,3
20. Soru	0	0	3	16,7	10	55,6	2	11,1	3	16,7	0	0	0	0	5	27,8	5	27,8	8	44,4
21. Soru	0	0	1	5,6	11	61,1	5	27,8	1	5,6	0	0	0	0	4	22,2	5	27,8	9	50,0
22. Soru	2	11,1	1	5,6	6	33,3	8	44,4	1	5,6	0	0	0	0	6	33,3	8	44,4	4	22,2
23. Soru	1	5,6	4	22,2	4	22,2	7	38,9	2	11,1	0	0	2	11,1	3	16,7	3	16,7	10	55,6
24. Soru	0	0	2	11,1	4	22,2	7	38,9	5	27,8	1	5,6	1	5,6	0	0	10	55,6	6	33,3
25. Soru	0	0	5	27,8	3	16,7	5	27,8	5	27,8	1	5,6	0	0	6	33,3	5	27,8	6	33,3
26. Soru	0	0	1	5,6	11	61,1	4	22,2	2	11,1	0	0	2	11,1	4	22,2	9	50,0	3	16,7
27. Soru	0	0	2	11,1	8	44,4	7	38,9	1	5,6	0	0	1	5,6	1	5,6	10	55,6	6	33,3
28. Soru	0	0	2	11,1	4	22,2	7	38,9	5	27,8	0	0	1	5,6	0	0	11	61,1	6	33,3
29. Soru	1	5,6	2	11,1	5	27,8	6	33,3	4	22,2	1	5,6	1	5,6	0	0	4	22,2	12	66,7

Tablo 4.4' de yer alan ön test ve son test cevapları incelendiğinde genel olarak “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” olumlu yanıtları açısından yüzdeler dilimlerinin ön teste kıyasla, son test cevaplarında olumlu derecede arttığı görülmektedir. Tablo 4.4'den elde edilen veriler ışığında 1. soruda “kesinlikle katılıyorum” yanıtı %38,9'dan %50'lik dilime; 2. soruda %11,1'den %38,9'luk dilime yükselmiştir. 3. soruda “katılıyorum” yanıtı için yüzdeler dilimi %44,4'den %61,1'e yükselmiş, “kesinlikle katılıyorum” yanıtında ise bir değişim olmamıştır. 4. soruda “kesinlikle katılıyorum” yanıtı %11,1'den %33,3'lük dilime, 6.soru %5,6'dan %22,2'lik dilime, 7. soru %11,1'den %44,4'lük dilime yükselmiştir. “Katılıyorum” yanıtı için 4. soru %5,6'dan %50 'lik dilime, 5. soru %11,1'den %44,4'lük dilime, 6. soru %5,6'dan %33,3'lük dilime, 7. soru %22,2'den %38,9'luk dilime yükseldiği görülmektedir. 8. soruda “katılıyorum “yanıtı %22,2'den %55,6'lık dilime yükselirken,” kesinlikle katılıyorum” yanıtı için herhangi bir değişiklik olmamıştır. 9. soruda en yüksek farkındalık “katılıyorum” cevabında olup %22,2'den %50'lik dilime yükselmiştir. 10. soru için “kesinlikle katılıyorum” yanıtı %27,8'den %55,6'lık dilime, “katılıyorum” yanıtı ise %0'dan %27,8'lik dilime yükselmiştir. 11. soru için en yüksek artış “kesinlikle katılıyorum” yanıtında olup yüzdeler dilimi %5,6'dan %33,3'e yükselmiştir. “Kararsızım” ifadesinin ise %50'den %27,8'e düştüğü görülmektedir. 12. soru için “Katılıyorum” cevabı %16,7'den %44,4'e, 13. soruda %16,7'den %27,8'e, 14. soruda ise %22,2'den %44,4'e yükselmiştir. “Kesinlikle katılıyorum” cevabı için verilen yanıtların yüzdeler dilimlerine baktığımızda ise 11. soru %5,6'den %33,3'e, 12. soru %5,6'dan %38,9'a, 13. soru %5,6'dan %16,7'ye ve 14. soruda ise %16,7'den %33,3'lük dilime yükselmiştir. 15. soruda en yüksek cevap artışı “katılıyorum” kısmında olup yanıtlar %16,7'den %33,3'e, 16. soruda “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” yanıtları %5,6'dan %27,8'lik dilime yükselmiştir. 17. sorudaki “katılıyorum” yanıtı %27,8'den %55,6'ya yükselerek ifade etme becerisi kısmının en yüksek artış gösteren sorusu olmuştur. 19. soruda “katılıyorum” yanıtı %22,2'den %44,4'e yükselmiştir. “Kesinlikle katılıyorum” yanıtı ise %22,2'den %33,3'e yükselmiştir. 20. soruda “katılıyorum” cevabı %11,1'den %27,8'e, “kesinlikle katılıyorum” cevabı ise %16,7'den %44,4'lük dilime yükselmiştir. 21. soruda verilen yanıtlara baktığımızda en çok yükseliş “kesinlikle katılıyorum” yanıtında olup %5,6'dan %50'ye yükselmiştir. 23. soruda en yüksek artış” kesinlikle katılıyorum” kısmı olup %11,1'den %55,6'ya yükselmiştir. 26. soruya verilen yanıtları incelediğimizde “katılıyorum” yanıtı %22,2'den %50'ye yükselmiştir. 27. soruya verilen yanıtlar da oldukça yükseliş görülmekte olup, “Katılıyorum” cevabı %38,9'dan %55,6'ya, “kesinlikle katılıyorum” yanıtı ise %5,6'dan %33,3' e

yükselmiştir. 28. soruda en yüksek artış “katılıyorum” yanıtında elde edilmiş olup, %38,9’dan %61,1’e yükselmiştir. 29. soruya verilen en yüksek artış “kesinlikle katılıyorum” yanıtı için olmuştur. Yüzdeler dilimi %22,2’den %66,7’ye yükselmiştir.

Kontrol grubunun fen öğrenme becerisi maddelerinin betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir. Genel olarak ölçek bütününde soru maddeleri açısından çok bir fark bulunmamakla birlikte 3, 15, 17 ve 19 numaralı maddelerde “katılıyorum” yanıtı için herhangi bir değişme görülmemiştir. 4, 8, 9 ve 20 numaralı maddelerde ise “kesinlikle katılıyorum” yanıtı için değişme görülmemiştir. Geri kalan ölçek maddelerinde ise genellikle bir veya iki puan aralığında azalma ya da artma görülmüştür.



Tablo 4.5 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Kontrol Grubu Ön ve Son Test Soru Maddelerine Verilen Cevapların Betimsel İstatistik Sonuçları

FÖB Ölçeği Soruları	Kontrol grubu																			
	Ön test					Son test														
	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum										
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%				
1.Soru	2	11,8	2	11,8	2	11,8	7	41,2	6	35,3	2	11,8	1	5,9	0	0	6	35,3	8	47,0
2.Soru	0	0	1	5,9	6	35,3	3	17,6	6	35,3	0	0	1	5,9	6	35,3	8	47,0	2	11,8
3.Soru	1	5,9	2	11,8	4	23,5	6	35,3	5	29,4	1	5,9	1	5,9	2	11,8	6	35,3	7	41,2
4.Soru	1	5,9	1	5,9	8	47,0	2	11,8	4	23,5	3	17,6	2	11,8	4	23,5	4	23,5	4	23,5
5.Soru	0	0	2	11,8	6	35,3	8	47,0	2	11,8	0	0	2	11,8	8	47,0	4	23,5	3	17,6
6.Soru	1	5,9	3	17,6	7	41,2	3	17,6	4	23,5	1	5,9	2	11,8	5	29,4	6	35,3	3	17,6
7.Soru	0	0	2	11,8	5	29,4	3	17,6	6	35,3	1	5,9	3	17,6	4	23,5	4	23,5	5	29,4
8.Soru	0	0	5	29,4	4	23,5	6	35,3	5	29,4	0	0	1	5,9	6	35,3	5	29,4	5	29,4
9.Soru	0	0	2	11,8	3	17,6	7	41,2	2	11,8	0	0	5	29,4	2	11,8	8	47,0	2	11,8
10.Soru	1	5,9	2	11,8	6	35,3	3	17,6	5	29,4	2	11,8	1	5,9	7	41,2	4	23,5	3	17,6
11.Soru	2	11,8	3	17,6	6	35,3	4	23,5	3	17,6	2	11,8	2	11,8	5	29,4	3	17,6	5	29,4
12.Soru	1	5,9	3	17,6	4	23,5	3	17,6	6	35,3	3	17,6	2	11,8	2	11,8	6	35,3	4	23,5
13.Soru	1	5,9	2	11,8	6	35,3	6	35,3	1	5,9	2	11,8	2	11,8	6	35,3	7	41,2	0	0
14.Soru	0	0	3	17,6	8	47,0	4	23,5	3	17,6	0	0	5	29,4	4	23,5	7	41,2	1	5,9
15.Soru	0	0	5	29,4	6	35,3	5	29,4	3	17,6	2	11,8	6	35,3	3	17,6	5	29,4	1	5,9
16.Soru	1	5,9	3	17,6	8	47,0	3	17,6	0	0	2	11,8	5	29,4	4	23,5	4	23,5	2	11,8
17.Soru	2	11,8	3	17,6	5	29,4	5	29,4	2	11,8	3	17,6	2	11,8	4	23,5	5	29,4	3	17,6
18.Soru	1	5,9	3	17,6	7	41,2	6	35,3	0	0	3	17,6	3	17,6	4	23,5	5	29,4	2	11,8
19.Soru	2	11,8	2	11,8	5	29,4	5	29,4	2	11,8	1	5,9	2	11,8	5	29,4	5	29,4	4	23,5
20.Soru	1	5,9	1	5,9	6	35,3	4	23,5	4	23,5	1	5,9	1	5,9	5	29,4	6	35,3	4	23,5
21.Soru	1	5,9	2	11,8	5	29,4	6	35,3	4	23,5	1	5,9	1	5,9	7	41,2	3	17,6	5	29,4
22.Soru	0	0	2	11,8	2	11,8	9	52,9	4	23,5	0	0	2	11,8	5	29,4	7	41,2	3	17,6
23.Soru	1	5,9	2	11,8	1	5,9	8	47,0	5	29,4	2	11,8	3	17,6	4	23,5	6	35,3	2	11,8
24.Soru	1	5,9	1	5,9	5	29,4	4	23,5	6	35,3	2	11,8	1	5,9	3	17,6	6	35,3	5	29,4
25.Soru	0	0	2	11,8	4	23,5	7	41,2	4	23,5	0	0	4	23,5	5	29,4	8	47,0	0	0
26.Soru	0	0	3	17,6	5	29,4	7	41,2	2	11,8	0	0	5	29,4	7	41,2	5	29,4	0	0
27.Soru	1	5,9	1	5,9	6	35,3	4	23,5	5	29,4	3	17,6	2	11,8	5	29,4	5	29,4	2	11,8
28.Soru	0	0	0	0	5	29,4	9	52,9	3	17,6	0	0	3	17,6	7	41,2	3	17,6	4	23,5
29.Soru	0	0	2	11,8	1	5,9	6	35,3	8	47,0	1	5,9	3	17,6	5	29,4	5	29,4	3	17,6

4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın üçüncü alt problemi “Kontrol grubu ve deney grubu arasında bilimsel süreç beceri ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Ölçekten alınan puanlara ait veriler ve Mann- Whitney U Testi analiz sonuçları Tablo 4.4’ de verilmiştir.

Tablo 4.6 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ön Testi Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	18	18,78	338,00	139,000	,660*
Kontrol	17	17,18	292,00		

*p>.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.6 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında bilimsel süreç beceriler Ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Anlamlılık değeri p .05’e göre değerlendirildiğinde Mann- Whitney U Testi p değeri 0.660 olarak bulunmuştur. Bu sonuç uygulama öncesi grupların bilimsel süreç beceriler düzeylerinin birbirlerine yakın olduğunu göstermektedir.

4.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın dördüncü alt problemi “Kontrol grubu ve deney grubu arasında bilimsel süreç beceri son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği” son test olarak uygulanmıştır. Ölçekten alınan puanlara ait veriler ve Mann- Whitney U Testi analiz sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.7 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Son Testi Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	18	23,81	428,50	48,500	,000*
Kontrol	17	11,85	201,50		

*p<.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.7 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. P anlamlılık değeri .05'e göre değerlendirildiğinde Mann-Whitney U Testi p değeri .000 olarak bulunmuştur. Bu değer bize uygulama sonrasında iki grup arasında bilimsel süreç becerileri açısından fark olduğunu göstermektedir. Argümantasyon etkinliklerinin kullanıldığı deney sınıfının kontrol sınıfında işlenen programa göre bilimsel süreç becerilerini artırdığı söylenebilir. Sıra ortalamaları kıyaslandığında deney grubu (23,81), kontrol grubu (11,85) şeklinde görülmektedir. Deney grubu lehine oluşan bu fark ölçek alt boyutları açısından incelendiğinde bilimsel süreç becerileri ölçeğinin temel beceriler ve üst düzey beceriler alt boyutlarında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Tablo 4.6' de bilimsel süreç becerileri ölçeğinin alt boyutlar açısından Mann-Whitney U testi sonuçları vermiştir.

Tablo 4.8 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Alt Boyutları Ön Test ve Son Test Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

BSBÖ Alt Boyutları	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Temel Beceriler Ön Test	Deney	18	14,50	261,00	90,000	,038*
	Kontrol	17	21,71	369,00		
Temel Beceriler Son Test	Deney	18	21,58	384,00	93,000	,049*
	Kontrol	17	14,47	246,00		
Üst Düzey Beceriler Ön Test	Deney	18	21,58	388,50	88,500	,030*
	Kontrol	17	14,21	241,50		
Üst Düzey Beceriler Son Test	Deney	18	25,14	452,50	24,500	,000*
	Kontrol	17	10,44	177,50		

*p>.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.8 incelendiğinde bilimsel süreç becerileri ölçeğinin alt boyutları arasında deney grubu lehine anlamlı fark görülmektedir. Ölçek alt boyutlarının son test sıra ortalamaları kıyaslandığında temel beceriler alt boyutunda deney grubu (21,58), kontrol grubu (14,47) olduğu görülmektedir. Üst düzey beceriler alt boyutunda sıra ortalamaları ise deney grubu (25,14), kontrol grubu (10,44) olarak görülmektedir.

Deney grubunda oluşan bu anlamlı fark, argümantasyon yönteminin fen dersine yönelik bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerinde oldukça olumlu bir etki yarattığını göstermektedir.

Tablo 4.9 Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön ve Son Test Soru Maddelerine Verilen Yanıtların Betimsel İstatistik Tablosu

BSBT madde soruları	Deney grubu				Kontrol grubu			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1. Soru	5	27,78	12	66,67	4	23,52	5	29,41
2. Soru	3	16,67	11	61,12	5	29,41	7	41,17
3. Soru	16	88,89	16	88,89	16	94,11	15	88,23
4. Soru	16	88,89	16	88,89	16	94,11	13	76,47
5. Soru	4	22,23	16	88,89	4	23,52	1	5,88
6. Soru	6	33,34	18	100	2	11,76	1	5,88
7. Soru	10	55,56	11	61,12	12	70,58	10	58,82
8. Soru	3	16,67	17	94,44	6	35,29	8	47,05
9. Soru	11	61,12	15	83,33	10	58,82	10	58,82
10. Soru	4	22,23	11	61,12	10	58,82	7	41,17
11. Soru	9	50,00	11	61,12	8	47,05	7	41,17
12. Soru	12	66,67	18	100	5	29,41	7	41,17
13. Soru	4	22,23	4	22,23	3	17,64	6	35,29
14. Soru	9	50,00	10	55,56	9	52,94	10	58,82
15. Soru	7	38,89	17	94,44	4	23,52	5	29,41
16. Soru	11	61,12	18	100	10	58,82	11	64,70
17. Soru	11	61,12	12	66,67	11	64,70	10	58,82
18. Soru	7	38,89	17	94,44	2	11,76	3	17,64
19. Soru	2	11,12	17	94,44	7	41,17	4	23,52
20. Soru	5	27,78	4	22,23	5	29,41	4	23,52
21. Soru	10	55,56	11	61,12	6	35,29	8	47,05
22. Soru	11	61,12	11	61,12	7	41,17	7	41,17
23. Soru	11	61,12	13	72,22	10	58,82	12	70,58
24. Soru	5	27,78	6	33,34	4	23,52	3	17,64
25. Soru	4	22,23	4	22,23	7	41,17	5	29,41
26. Soru	9	50,00	13	72,22	5	29,41	9	52,94
27. Soru	6	33,34	11	61,12	9	52,94	8	47,05

Tablo 4.9 incelendiğinde deney ve kontrol grubu için verilen bilimsel süreç beceriler ölçeği madde betimsel istatistik analizinde deney grubunda; 1.soru %27,78'den %66,67'ye yükselerek 7 puan artış sağlamıştır. 2.soru %16,67'den %61,12'ye yükselerek 8 puan artış sağlamıştır. 3. Ve 4. soruda herhangi bir değişim görülmemiş ve madde yüzdelik dilimleri ön ve son test için %88,89 olarak bulunmuştur. 5. soru %22,23'den %88,89'a yükselerek 12 puan artış sağlamıştır. 6. soru %33,34'den %100'e yükselerek 12 puan artış sağlamış ve deney grubu öğrencilerinin hepsinin son testte doğru yanıt verdiği madde olmuştur. 7. soru %55,56'dan %61,12'ye yükselerek 1 puan, 8. soru %16,67'den %94,44'e yükselerek 14 puan, 9. soru %61,12'den %83,33'e yükselerek 4 puan, 10. soru %22,23'den %61,12'ye yükselerek 7 puan, 11. soru %50'den %61,12'ye yükselerek 2 puan artış sağlamıştır. 12. soru %66,67' den %100'e yükselerek 6 puan artış sağlamış ve deney grubu öğrencilerinin tümünün son testte doğru yanıt verdiği soru maddesi olmuştur. 13. soru %22,23'lük yüzdelik dilimi ile herhangi bir değişim görülmemiştir. 14. soru %50'den %55,56'ya yükselerek 1 puan, 15. soru %38,89'dan %94,44'e yükselerek 10 puan artış sağlamıştır. 16. soru %61,12'den %100'e yükselerek 7 puan artış sağlamış ve deney grubu öğrencilerinin hepsinin son testte doğru yanıt verdiği madde olarak belirlenmiştir. 17. soru %61,12'den %66,67'ye yükselerek 1 puan, 18. soru %38,89'dan %94,44'e yükselerek 10 puan, 19. soru %11,12'den %94,44'e yükselerek 15 puan artış sağlamıştır. 20. soru da %27,78'den %22,23'e düşerek 1 puan azalma olduğu görülmüştür. 21. soru %55,56'dan %61,12'ye yükselerek 1 puan artış sağlamıştır. 22. soruda yüzdelik dilimi %61,12 olarak ön ve son testte herhangi bir değişim gözlemlenmemiştir. 23. soru %61,12'den %72,22'ye yükselerek 2 puan, 24. soru %27,78'den %33,34'e yükselerek 1 puan artış sağlamıştır. 25. soru %22,23 yüzdelik dilimi ile ön ve son test açısından herhangi bir değişime uğramamıştır. 26.soru %50'den %72,22'ye yükselerek 4 puan, 27. soru %33,34'den %61,12'ye yükselerek 5 puan artış sağlamıştır.

Kontrol grubu öğrencileri için bilimsel süreç beceriler ölçeği madde betimsel istatistik analizi sonuçlarına bakıldığında 9. ve 22. sorularda herhangi bir değişim görülmemiştir. Diğer maddeler arasında verilen yanıtların son test ölçümünde azalma duruma incelendiğinde 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 17, 19, 20, 24, 25 ve 27 numaralı sorularda 1 ve 3 puan arasında azalma olduğu tespit edilmiştir. 1, 2, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 23 ve 26. sorularda ise ön ölçüme göre 1 ve 2 puan arasında yükselme olduğu görülmektedir.

4.5 Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın beşinci alt problemi “Deney grubu arasında fen öğrenme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin ön ve son test puanlarının karşılaştırılmasının yapılabilmesi açısından Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmıştır. Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10 Uygulama Öncesi ve Sonrası Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.

Grup	Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Deney Grubu	Negatif sıra	2	3,00	6,00	3,46*	,001
	Pozitif sıra	16	10,31	165,00	-	-
	Eşit	-	-	-	-	-

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.10’a göre, uygulamaya katılan deney grubu öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ölçeğinden aldıkları puanların öncesi ve sonrası puanları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir, ($z=3.463$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması negatif sırada 3,00 iken pozitif sırada 10,31’dir. Sıra toplam puanları arasında pozitif sıraların negatif sıralardan yüksek olduğu görülmektedir.

4.6 Araştırmanın Altıncı Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın altıncı alt problemi “Deney grubu arasında bilimsel süreç beceri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin ön ve son test puanlarının karşılaştırılmasının yapılabilmesi açısından Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmıştır. Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11 Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanlarının Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları.

Grup	Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Deney Grubu	Negatif sıra	1	1,50	1,50	3,55*	,000
	Pozitif sıra	16	9,47	151,50	-	-
	Eşit	1	-	-	-	-

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.11'a göre, uygulamaya katılan deney grubu öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ölçeğinden aldıkları puanların öncesi ve sonrası puanları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir, ($z=3.556$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması negatif sırada 1,50 iken pozitif sırada 9,47'dir. Sıra toplam puanları arasında pozitif sıraların negatif sıralardan yüksek olduğu görülmektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA

5.1 SONUÇ VE TARTIŞMA

Fen bilimleri dersinde argümantasyon yöntemi kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesini amaçlayan bu çalışmada elde edilen bulgular, argümantasyon yönteminin bu becerileri desteklediği yönünde olmuştur.

Fen öğrenme becerisi ölçeğinin deney ve kontrol grupları arasında son test puanlarına bakıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$; $p=0.045$). İstatistiksel medyan değerleri deney grubunda (21,36), kontrol grubunda (14,44) olarak elde edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı çıkan bu değerlerin deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre fen öğrenme becerileri açısından fen derslerinin argümantasyon temelli etkinliklerle işlenmesinin, mevcut MEB 2018 öğretim programının müfredatı ile işlenmesine kıyasla daha etkili olduğu söylenebilir. Karaman ve Çam (2016), argümantasyon yöntemini sosyobilimsel konulara entegre ederek öğrencilerin fen öğrenme becerilerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda, öğrencilerin fen öğrenme becerileri arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Ölçeğin alt boyutları açısından irdelendiğinde ise son ölçümlerde başlangıca göre artış olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada ise kullanılan argümantasyon yöntemi, öğrencilerin fen öğrenme becerisi açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede fark yaratmış olup, bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerine olumlu yönde etki yapmıştır.

Fen öğrenme becerisi ölçeği kazanımlarının alt boyutlarına bakıldığında, bilimsel sorgulama, soru ve hipotez önerme, deney yapma, planlama, yorumlama, sonuca ulaşma, veri toplama ve analizini yapma gibi becerileri test etmeyi amaçladığı; ölçeğin iletişim alt boyutunda ise değerlendirme, ifade etme, etkileşimde bulunma ve tartışma becerilerini ölçtüğü görülmektedir. Fen öğrenme becerisi ölçeğine verilen yanıtlar ölçekteki 5’li likert tipi cevaplarına göre kategorize edilmiştir. Ölçeğin birinci alt boyutu olan bilimsel sorgulama kısmında “soru ve hipotez üretme” becerisini ölçen “1, 2 ve 3” numaralı sorulara verilen yanıtların yüzdelerine bakıldığında; “kesinlikle katılıyorum” yanıtı 1.soruda %38,9’dan %50’lik dilime, 2. soruda %11,1’den %38,9’luk dilime yükselmiştir. 3.soruda ise

“katılıyorum” yanıtı için yüzdeler %44,4’den %61,1’e yükselmiştir. Bir diğer beceri olan “planlama” kısmında “4, 5, 6 ve 7” numaralı sorulara verilen yanıtlara bakıldığında; “kesinlikle katılıyorum” yanıtı 4. soruda %11,1’den %33,3’lük dilime, 6.soruda %5,6’dan %22,2’lik dilime, 7. soruda %11,1’den %44,4’lük dilime yükselmiştir. “Katılıyorum” yanıtı için 4.soruda %5,6’dan %50’lik dilime, 5. Soruda %11,1’den %44,4’lük dilime, 6. soruda %5,6’dan %33,3’lük dilime, 7. soruda %22,2’den %38,9’lük dilime yükselmiştir. Oluşan bu anlamlı yükselişin argümantasyon yönteminde kullanılan; verileri soru ve hipotez ile bulma, araştırma yapma, deneysel çalışma gibi faktörlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ölçek maddelerinden “deney sonucunda ne tür verilerin toplanması gerektiğini söyleyebilirim” maddesindeki artış da bunu destekler niteliktedir. Ayrıca planlama becerisini ölçen soru maddelerinde yer alan “araştırma sorusuna bağlı olarak uygun çalışma metodu seçebilirim” ve “araştırma sorusuna bağlı olarak uygun çalışma metodunu seçebilirim” maddelerindeki yükseliş, öğrencilerin çalışma yaparken karşılaştıkları problemlere çözüm bulma ve araştırma becerilerine katkı sağlama yönünde olumlu etki yaptığını göstermektedir. Bilimsel sorgulama alt boyutu arasında yer alan “deney yapma ve veri toplama” becerisini ölçen “8, 9 ve 10” numaralı sorulara verilen yanıtların yüzdeler dilimlerine bakıldığında; “katılıyorum” yanıtı 8. soruda %22,2’den %55,6’lık dilime yükselirken,” kesinlikle katılıyorum” yanıtı için herhangi bir değişiklik olmamıştır. 9. soruda en yüksek farkındalık “katılıyorum” cevabında olup %22,2’den %50’lik dilime yükselmiştir. 10. soru için “kesinlikle katılıyorum” yanıtının %27,8’den %55,6’lık dilime, “katılıyorum” yanıtının ise %0’dan %27,8’lik dilime yükselmesi, yüksek bir farkındalık oluşturduğunu şeklinde ifade edebilir. Ölçek maddelerinin “deney ile ilgili gözlem ve sonuçların kaydını dikkatlice yapabilirim” ve “deneysel işlem basamaklarını takip ederek deney yapabilirim” sorularındaki yükselme, çalışma esnasında öğrencilerin özellikle tahmin et-gözle-açıkla yöntemini ve bir hipoteze çözüm üretme aşamasında tasarladıkları deneylerde argümantasyon yönteminin olumlu katkıları olarak ifade edebilir. Ayrıca argümantasyon yönteminin “deney yapma ve veri toplama” becerilerine de olumlu katkı sağladığının bir göstergesidir. “Veri analizi yapma, yorumlama ve sonuca varma” becerilerini ölçen “11, 12, 13 ve 14” numaralı soru maddelerine verilen yanıtlara bakıldığında; 11. soru için en yüksek artış “kesinlikle katılıyorum” yanıtında olup, yüzdeler %5,6’dan %33,3’e yükselmiştir. Ayrıca uygulama öncesindeki kararsızlığın uygulama sonrasında %50’den %27,8’e düştüğü görülmektedir. “Katılıyorum cevabı için 12. soru %16,7’den %44,4’lük dilime, 13. soru %16,7’den %27,8’lik dilime, 14. soru ise %22,2’den %44,4’lük dilime yükselmiştir.

“Kesinlikle katılıyorum” cevabı için verilen yanıtların yüzdelik dilimlerine bakıldığında, 11. soruda %5,6’dan %33,3’e, 12. soruda %5,6’dan %38,9’a, 13. soruda %5,6’dan %16,7’ye ve 14. soruda ise %16,7’den %33,3’lük dilime yükseldiği görülmektedir. Yine bu beceri alanı içinde yer alan maddeler; uygulama aşamasında birçok verinin sayısal hesabını yapabilme, ölçebilme, elde edilen verileri sınıflandırabilme olup, argümantasyon yönteminin bu becerileri artırmada katkı sağladığı söylenebilir. Ölçek maddelerindeki “deney sonucuna dayanarak deneysel olayları veya doğa olaylarını açıklayan çıkarımlarda bulunabilirim” ve “deney sonucunda elde edilen verileri sınıflandırabilir veya karşılaştırabilirim” “maddelerindeki olumlu artış bu bulguları desteklemektedir.

Fen öğrenme becerisi ölçeğinin ikinci alt boyutu olan “iletişim” kısmında “ifade etme” becerisini ölçen “15, 16, 17 ve 18” numaralı sorulara verilen yanıtları incelediğimizde; 15. soruda en yüksek cevap artışı “katılıyorum” kısmında olup yanıtlar %16,7’den %33,3’e yükselmiştir. 16. soruda “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” yanıtları da %5,6’dan %27,8’lik dilime yükselmiştir. 17. sorudaki “katılıyorum” yanıtı %27,8’den %55,6’ya yükselerek ifade etme becerisi kısmının en yüksek artış gösteren sorusu olmuştur. “Veriler arasındaki ilişkileri sözel veya yazılı olarak tanımlayabilirim” maddesindeki oluşan olumlu farkındalığın, öğrencilerin uygulama esnasında sürekli birbirleri ile tartışarak, düşünce ve fikirlerini hem sözel hem de yazılı olarak dile getirmeleri sonucunda oluştuğu düşünülmektedir. İletişim alt boyutunun “değerlendirme” becerisini ölçen “19, 20, 21 ve 22” numaralı maddelere verilen yanıtlara baktığımızda; 19. soruda “katılıyorum” yanıtı %22,2’den %44,4’e yükselmiştir. “Kesinlikle katılıyorum” yanıtı ise %22,2’den %33,3’e yükselmiştir. 20. soruda “katılıyorum” cevabı %11,1’den %27,8’e, “kesinlikle katılıyorum” cevabı ise %16,7’den %44,4’lük dilime yükselmiştir. 21. soruda verilen yanıtlar incelendiğinde en çok yükseliş “kesinlikle katılıyorum” yanıtında olup oran, %5,6’dan %50’ye yükselmiştir. “Öğrenilen bilgilere dayanarak başkalarının sözel ve yazılı ifadelerinin doğru olup olmadığını değerlendirebilirim” ifadesindeki bu artışın özellikle uygulama sırasında yarışan teoriler tekniği ile, verilen ifadelere karşı akranlarından alınan sözel fikirlerin doğruluğunu tartışma yöntemi ile oluştuğu söylenebilir. Bir diğer “etkileşimde bulunma” becerisinde yer alan “23, 24 ve 25” numaralı sorulara verilen yanıtları incelediğimizde; 23. soruda en yüksek artış “kesinlikle katılıyorum” kısmı olup %11,1’den %55,6’ya yükselmiştir. Bu madde, “sınıf arkadaşlarımla anlaşılmayan ifadelerine ilişkin sorular sorabilirim” ifadesi ile ve yine uygulamada öğrencilerin verilen yanıtlara karşılık soru sorarak tartışma ortamında bulunmaları ile gerçekleştiği

düşünülmektedir. Bu kısımda yine en çok artışa sahip olan 26. soruya verilen yanıtlar incelendiğinde “katılıyorum” yanıtının %22,2’den %50’ye yükseldiği görülmektedir. Soru maddesine bakıldığında “farklı görüşlerdeki benzerlik ve farklılıkları tartışma yoluyla bulabilirim” ifadesinin, uygulama içerisindeki bilimsel tartışma ortamının öğrencilerde oluşturduğu olumlu etki sonucunda sağladığını göstermektedir. Son olarak müzakere etme becerileri ölçen “26, 27, 28 ve 29” numaralı sorulara verilen yanıtlara bakıldığında; yirmi yedinci soruda oldukça yükseliş görülmektedir. “Katılıyorum” %38,9’dan %55,6’ya, “kesinlikle katılıyorum” %5,6’dan %33,3 oranına yükselmiştir. Bu madde incelendiğinde “sınıf arkadaşlarımla önerileri doğrultusunda düşüncelerimin birbiri ile çelişip çelişmediğini değerlendirebilirim” ifadesinin, uygulama esnasında doğru bilgiye ikna etme sürecinde bilimsel tartışma yaparak, sonuca vurma kısmında ise yine argümantasyon yönteminin katkıları ile oluştuğu düşünülmektedir. 28. soruda en yüksek artış “katılıyorum” yanıtı için olmuş olup %38,9’dan %61,1’lik dilime yükselmiştir. Soru maddesine bakıldığında “sınıf arkadaşlarımla fikirleri doğrultusunda yanlış düşüncelerimi düzeltebilirim” ifadesinin, öğrencilerin tartışma sonucunda ulaştıkları doğru bilgileri, kendi düşüncelerinin yanlış olduğu durumlarda, gerekçe sunarak yeniden düzenleyip yazmaları veya söylemeleri ile oluştuğu düşünülmektedir. 29. soruya verilen en yüksek artış “kesinlikle katılıyorum” yanıtı için olmuş ve yüzdeler dilimi %22,2’den %66,7’ye yükselmiştir. “Tartışma yolu ile fikirlerimi sınıf arkadaşlarımla paylaşabilirim” ifadesini içeren bu madde, uygulamada argümantasyon yöntemi kullanımının ana mantığını içermektedir.

Bilimsel tartışma yaparken doğru sonuca ulaşma, verileri sıralama, probleme çözüm üretme aşamasında sonuca giderken bunu yazılı ve sözel olarak ifade etmek ve karşı tarafa bu doğruluğun ispatını yapmak da ayrıca önemlidir. Günümüzde yaşam temelli becerilerle harmanlanmış soru tiplerinde “hangi veriler kullanılabilir, verileri elde ederken hangi hesaplama işlemleri yapılabilir ve sonuca çözüm odaklı nasıl ulaşılabilir?” gibi çözüm aranan sorular karşısında öğrencilerden sahip olması gereken becerilerin tümünü argümantasyon yönteminin kapsadığını ve bu nedenle bu yöntemin fen derslerinde kullanılmasının ihtiyaç haline geldiği görülmektedir. Argümantasyon yönteminde yapılan bilimsel tartışma, sorgulama, ifade edebilme ve tartışabilme becerisinin öğrencilerin zihinsel becerilerine katkı sağladığı, yazılı ve sözlü iletişim becerilerini geliştirdiği, bu çalışmada kullanılan fen öğrenme becerisi ölçeğinin alt boyutlarında gözlenen olumlu artışla da tespit edilmiş olup, bu anlamda fen öğretimine olumlu derecede katkı sağladığı ifade edilebilir.

Ölçeğin alt boyutlarına paralel olarak yapılmış çalışmalara bakıldığında argümantasyonun bilimsel sorgulama, tartışma becerileri gibi kazanımlara olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Yeşiloğlu (2007), onuncu sınıf öğrencilerinin kimya dersinde gazlar konusunda kavramları anlama, algoritmik soru çözebilme becerilerine ve kimyaya yönelik tutumlarını incelediği çalışma sonucunda, bilimsel tartışma metoduyla öğretimin daha etkili olacağı sonucuna varmıştır. Öğreten (2014), ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinde argümantasyona dayalı eğitimin, öğrencilerin tartışma düzeylerine ve akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini deney grubunda 14, kontrol grubunda ise 15 olmak üzere 29 öğrenci oluşturmaktadır. Maddeyi tanıyalım konusu; kontrol grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji müfredatına uygun etkinliklerle işlenirken, deney grubu öğrencileri ile argümantasyon temelli etkinliklerle sürdürülmüştür. Araştırma bulgularında argümantasyon yönteminin ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel tartışma becerilerine ve akademik başarılarına olumlu etki ettiği belirlenmiştir. Öztürk (2013), öğrencilerde argümantasyonun tartışmacı tutuma, kavramsal anlamaya ve fen dersi öz-yeterlik inançlarına olan düzeylerini araştırdığı çalışmada; deney grubu lehine tartışmacı tutum ve kavramsal anlama düzeylerinde fark bulurken, öz-yeterlik inanç düzeylerinde bir değişiklik oluşmadığını belirlemiştir. Doğru (2016), argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin fen bilimleri dersinde 5.sınıf düzeyinde uygulanmasının, mantıksal düşünme becerilerine, akademik başarıya ve tartışma düzeyine olan etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmasının sonucunda; sınıf içinde argümantasyon temelli etkinliklerin öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri, akademik başarıları, fene yönelik tutumları, sorgulayıcı düşünme algıları ve tartışmaya isteklilik düzeyleri üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Yolagiden (2017), fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adaylarında sosyobilimsel konulara yönelik tutumları, fen okuryazarlığı ve fen öğrenme beceri düzeylerini incelediği çalışmada, öğretmen adaylarının fen öğrenme becerilerinin artmasının sonucu olarak sosyobilimsel konulara yönelik tutumların ve fen okuryazarlık düzeylerin arttığını bildirmiştir. Fen öğrenme becerisi azaldığında ise sosyobilimsel konulara yönelik tutumlar ve fen okuryazarlık düzeylerinde bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada da argümantasyon temelli etkinliklerin fen öğrenme becerisini olumlu yönde etkilediği görülmüş olup, fen bilimleri dersinde bu yöntemin kullanılmasının öğrencilerin bilimsel sorgulama düzeylerini arttırarak konuyu daha derinlemesine öğrenmelerine katkı sağladığı söylenebilir.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin BSBÖ ön testi toplam puanlarına bakıldığında her iki grup öğrencilerinin ön test toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanılmamıştır ($p>0.05$, $p=0.684$). Bu sonuç araştırma öncesi deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin belirlendiği ölçüt üzerinden birbirlerine eşit olduklarını göstermektedir.

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin deney grubu ve kontrol grubu karşılaştırmasında son test puanlarına bakıldığında istatistiksel oranda anlamlı bir artış elde edilmiştir ($p<.05$, $p=.00$). İstatistiksel medyan değerleri deney grubunda (25,19), kontrol grubunda ise (10,38) olarak belirlenmiş olup, deney grubu öğrencileri lehine farklılaştığı görülmektedir.

Çalışmada kullanılan bilimsel süreç beceriler ölçeği “temel beceriler” ve “üst düzey beceriler” alt boyutlarından oluşmaktadır. Temel becerileri ölçen soru maddeleri “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 14, 16, 17, 22, 23, 27” numaralı soru maddelerini kapsamaktadır. Betimsel analiz sonuçları bu maddelere göre incelendiğinde; 1. ve 2. soruların gözlem sonucunu ölçen maddeler olduğu ve deney grubu öğrencilerinde bu madde için son test ölçümünde 1. soruda 7 puanlık, 2. soruda 8 puanlık bir yükselme gözlemlendiği tespit edilmiştir. Bu artışın öğrencilerin uygulama sırasında verilerden ve deneylerden gözlem yolu ile çıkarım yapmalarına olanak veren argümantasyon yönteminin olumlu katkıları ile oluştuğu söylenebilir. 3. ve 4. sorular sınıflama soruları olup, ön ve son testte yanıtlar aynı kalmış ve 16 kişiden doğru yanıt alınmıştır. 5. ve 6. sorular, elde edilen verilerden çıkarım becerisini ölçen soru maddeleridir. Soru maddelerinin son test ölçümünde 5. ve 6. soruda 12 puanlık bir artış sağladığı görülmektedir. Uygulama aşamasında deney grubu öğrencilerinin gerek hazır veriler üzerinden gerekse yaptıkları deney sonucunda elde ettikleri veriler üzerinden çıkarım yapmalarının onlarda bu beceriyi arttırdığı düşünülmekte olup, bu durum bu soru maddelerindeki son test puan artış ile desteklenmektedir. 7. soru bir gözlem ile tahmin yaparak çıkarım yapabilme becerisini ölçmektedir. Deney grubu öğrencilerinin son test puanları 1 puanlık artış göstermiş olup, bu maddede büyük bir değişim gözlenmediğini şeklinde ifade edebilir. 10. ve 11. sorular elde edilen verilerden hipotez kurma becerisini ölçmektedir. Son test ölçümünde 10. soruda 7 puanlık bir artış görülürken, 11. soruda 1 puanlık artış sağlanmıştır. Arada oluşan farkın sebebinin onuncu soruda daha güç bir hipotez kurulurken, on birinci soru için ayrımı daha kolay yapılacak bir hipotez kurulması nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Bu maddelerdeki olumlu artışın sebebinin uygulama esnasında

deney grubu öğrencilerinin birçok hipotez kurmalarını sağlayan argümantasyon yöntemi ile oluşturduğu ve argümantasyon yönteminin bu becerilere katkı sağladığı şeklinde ifade edilebilir. 11. soru “bir deney ile ilgili elde edilen hipotezlerden matematiksel ifade kullanarak grafik okuma ve çizme” becerisini ölçmektedir. Son test ölçümünde 1 puanlık artış sağlanan bu maddede öğrencilerden soru tipine göre artış gösteren grafiği bulmaları istenmektedir. Doğru cevap şıkkındaki yükselmenin oldukça belirgin halde gösterilmesinden dolayı, öğrencilerin herhangi bir bilgi ve beceri gereksinimi olmaksızın bu soruyu doğru cevaplayabilecekleri düşünülmektedir. 16. soru “yapılan deneyin araştırma sorusunu ölçen” bir soru maddesidir. Son test sonuçlarında 7 puanlık bir artış elde edilmesinin, uygulama aşamasında öğrencilerin veriler üzerinden hangi araştırma sorusunu sorabilecekleri temelli etkinlikleri fazlaca yapmaları neticesinde geliştiği düşünülmektedir. 17. soru hipotez kurma becerisini ölçen bir sorudur. Bu soru maddesinin son test ölçümünde 1 puanlık bir artış görülmektedir. Soru hipotez kurma becerisini ölçmekle birlikte, bu soru maddesinde fazla artışın sağlanmamasının nedeninin soru şekli üzerinden test edilmek istenen unsurun öğrenciler tarafından kolay ve anlaşılır olması nedeniyle olduğu düşünülmektedir. 22. ve 23. sorular araştırma deneyinin problemini ve hipotezini ölçen soru maddeleri olup, genel olarak son ölçümlerde anlamlı bir artış tespit edilmemiştir. Ölçeğin son maddesi olan 27. soru yine içerisinde matematiksel becerileri bulunduran grafik bilgisini ölçen bir soru olup, son test ölçümünde 5 puanlık bir artış sağlanmıştır. Genel olarak bilimsel beceriler ölçeğinin temel beceriler alt boyutuna ait olan soru maddelerinin betimsel analiz bulgularında deney grubu öğrencileri lehine olumlu bir artış olduğunu ifade edilebilir. Argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde kullanılmasının, öğrencilerde, temel beceriler olan; çıkarım yapabilme, hipotez kurabilme, araştırma sorusu belirleyebilme, gözlem yapma ve verileri doğru analiz edebilme gibi becerilere olumlu katkı sağladığı görülmektedir.

Ölçeğin bir diğer alt boyutu olan “üst düzey beceriler” alt boyutuna ait olan “8, 9, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26” numaralı maddeler incelendiğinde; verilen bir deneyde deneye etki edecek başka farklı bir değişkeni ölçen bir soru maddesi olan sekizinci sorunun son test ölçümünde 14 puanlık bir artış sağlanmıştır. Bu kadar yüksek derecede artış sağlayan bu maddenin, etkinlik sırasında öğrencilerin aynı konu alanından deney yaparak bilimsel tartışma yapmaları sonucunda olumlu bir farkındalık oluşturması ile gerçekleştiği şeklinde ifade edilebilir. Bir çıkarım sorusu olan 9. sorunun son test ölçümünde 4 puanlık bir artış

sağlanmıştır. Bu durumun da uygulanan argümantasyon yönteminin gözlem ve çıkarım becerilerine olumlu katkı sağlaması ile oluştuğu ifade edilebilir. 12. ve 13. soru araştırma problemine göre en uygun deney yöntemini seçebilmeyi ölçen sorular olup, iki soru da aynı ifadeyi test etmekle birlikte sadece 12. soruda 6 puanlık bir artış gözlenmiş ve 13. sorunun son test puanı sabit kalmıştır. Bu farkın soru maddelerindeki konu alanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. 12. soruda bulunan bitkilerin büyümesinde ışığın etkisi probleminin deneysel tasarımının uygulama aşamasında da yapılmasından dolayı bu soru maddesinin son testte daha rahat çözüldüğü düşünülmektedir. 13. soru elektrik ve iletkenlik konu kapsamında olup, öğrencilerde bilimsel terimlerin anlaşılmasında bir sıkıntı oluşmuş olabileceği düşünülmektedir. 15. soru yine bir problem üzerinden nasıl bir deney tasarlanacağını ölçen bir soru maddesidir. Son test sonucunda 10 puanlık bir artış sağlanmış ve uygulama sırasında öğrencilere bu araştırma problemine uygun örnek verilip, konuyu detaylandırmak adına sınıfta etkinlik olarak yapılmıştır. Son test puanındaki artışın bu nedenle olduğu düşünülmektedir. 18, 19 ve 20. sorular bir deneyde bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini bulabilmeye yönelik sorulardır. Son test ölçümlerinde deney grubunda 18.soruda 10 puan, 19. soruda 15 puanlık bir artış sağlanmasının öğrencilerin uygulama aşamasında bu becerilerini geliştirecek etkinlikleri yapmaları nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Öğrenciler uygulama aşamasında bir deneyde bağımlı ve bağımsız değişkenleri bulma ve kontrol etme aşamalarını yapmışlardır. 20. soruda ön teste göre 1 puanlık bir düşme olduğu görülmektedir. Uygulama da kontrol değişkeni için herhangi bir farkındalık oluşmadığını söylenebilir. 21. soruda son test ölçümünde 1 puanlık bir artış sağlanmıştır. Sorunun şekilsel olarak kolay anlaşılabilir olması nedeniyle bu soruda çok fazla bir artışın olmadığını düşünülmektedir. 24 ve 25. sorular bir deneye ait bağımlı ve bağımsız değişkenleri ölçen bir soru maddeleridir. Son test ölçüme göre 24. soruda 1 puanlık artış sağlanırken, 25. soruda son test puanında bir değişiklik olmamıştır. 26. soru bir deneyden elde edilen verilerden yapılan çıkarımı ölçmektedir. Son test ölçümünde bu soru maddesi için 4 puanlık bir artış sağlanmıştır. Benzer şekilde uygulamanın öğrencilerde çıkarım yapabilme becerisine olumlu katkı sağladığı ifade edilebilir.

Bu bulgulara göre fen dersinin argümantasyon temelli etkinliklerle işlenmesinin bilimsel süreç becerileri açısından olumlu etki ettiği ifade edilebilir. Bu nedenle temeli bilimsel bir tartışma olan argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersine entegre edilmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi açısından oldukça etkili olduğu düşünülmektedir. Son yıllarda özellikle liseye giriş sınavlarındaki soru tiplerinin, mantıksal

muhakeme becerisini ölçtüğü göz önüne alındığında, fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının öneminin daha da arttığı sonucuna varılmaktadır. Bu yöntemle birlikte öğrenciler sorgulama ve çıkarım becerilerini geliştirerek karşılarına çıkacak olan problemlere daha kolay çözüm bulma becerisine sahip olacaktır. Fen okuryazarı olmanın başlıca şartlarından birinin günlük hayatta karşılaşılan problemlere etkin çözümler bulmak olduğu göz önünde bulundurulduğunda, argümantasyon yönteminin önemi daha da belirgin hale gelmektedir. Ayrıca PISA ve TIMMS gibi uluslararası sınavlarda ülkemizin fen alanındaki başarı düzeylerinin yükselmesi açısından da bilimsel sorgulama ve tartışma temeline dayalı olan argümantasyon yönteminin öğrencilerin üst düzey öğrenme becerilerini geliştirerek uluslararası eğitim alanında rekabet gücünü yükseltmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Argümantasyonun bilimsel süreç becerileri üzerine etkileri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Gençoğlu (2017), 8.sınıf öğrencileri ile yaptığı ATBÖ yaklaşımında öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini incelemiştir. Deney grubuna ATBÖ yaklaşımını uygularken, kontrol grubuna müfredata uygun yöntem uygulamıştır. Sonuç olarak kullanılan yöntemin, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanlarında kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir artış sağlamadığı belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada ise argümantasyon yöntemi kullanılan deney grubunda bilimsel süreç beceriler ölçeği son test puanlarının kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttığı belirlenmiştir. Özellikle çalışmanın sadece tek bir ünite ile sınırlandırılmayıp, 10 hafta gibi uzun bir sürece yayılmasının, uygulanan her iki ölçek açısından da olumlu etki yaptığı düşünülmektedir. Bu nedenle bu araştırma için fen bilimleri dersinde öğrencilerde süreç içinde bir gelişme olacağı ve uygulamaların süresinin uzun olmasından dolayı gerçek sonuçlara ulaşmak açısından önemli olduğu da düşünülmektedir. Demirel (2014), kimya dersinde argümantasyon ve probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel muhakeme yeteneklerine ve akademik başarılarına olan etkilerini incelemiştir. Elde ettiği sonuçlar; PDÖ yönteminin ve Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarılarını arttırdığını göstermektedir. Ayrıca argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin bilimsel süreç becerilerini artırmada probleme dayalı öğrenme yöntemine kıyasla daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Öç (2019), fen laboratuvarı uygulamalarında argümantasyon yöntemi kullanılmasının bilimsel süreç becerilerine, laboratuvara yönelik tutum ve yaratıcılığa etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmasını 82 öğretmen adayı ile yapmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyona dayalı fen laboratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç becerilerini

artırdığı sonucuna varmıştır. Ulu (2011), 65 yedinci sınıf öğrencisi ile yaptığı çalışmada, bilimsel süreç becerilerini, yaparak yazarak bilim öğrenme yaklaşımı üzerinden araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma “Kuvvet ve Hareket” ve “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde yapılmış olup, uygulama 10 hafta sürmüştür. Uygulama sonucunda kontrol grubu ile deney grubu arasında bilimsel süreç becerileri düzeyinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Aslan (2010), ortaöğretim 10. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, geleneksel yöntem ile bilimsel tartışma yaklaşımının eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimi açısından etkilerini karşılaştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel ön test-son test kontrol gruplu tasarım kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımıyla eğitim alan öğrenciler ile geleneksel öğretim yaklaşımı ile eğitim alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Cin (2013), çalışmasında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve kavramsal anlama düzeylerini argümantasyon stratejilerinden biri olan kavram karikatürleri ile incelemiştir. Çalışmasını 54 yedinci sınıf öğrencisiyle yaşamımızdaki elektrik ünitesinde yürütmüştür. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerde fen öğrenme becerisi ile bilimsel süreç becerilerine yaptığı olumlu katkı yanında akademik başarı üzerine de olumlu etki yapan bir yöntem olduğu bilinmektedir. Altun (2010), yedinci sınıf öğrencilerinin ışık ünitesini argümantasyon odaklı öğretim yöntemi ile işleyerek fen dersine yönelik akademik başarılarına etkisini incelemiş ve sonuç olarak argümantasyon yönteminin ışık ünitesi konusunda akademik başarıyı artırdığını ifade etmiştir. Bu konuda yapılan diğer bir çalışma Polat (2014), tarafından yapılmış olup, argümantasyon yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki akademik başarılarına olan etkisini incelemektedir. Çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla akademik başarı puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak argümantasyon yöntemi öğrencilerin bilimsel tartışma sürecine dahil olduğu, sorgulama yaptığı, araştırdığı ve kendi fikirlerini akranları ile sorguladığı, bu nedenle de bilimsel açıdan birçok beceriyi sınıf ortamında kazanmalarını mümkün kılan bir yöntemdir. Fen bilimleri dersinin vizyonu öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesidir.

Bilimin olduğu yerde sorgulama, deneme, hipotezleri test etme süreci birbirini takip etmektedir. Bu anlamda sorgulamak, fikirleri desteklemek ya da çürütmek olarak ifade edilen argümantasyon yöntemi sınıf ortamlarında bu süreci yaşatabilecek en iyi yöntemlerden birisi olup, fen derslerinde daha yaygın ve etkin bir şekilde kullanılmasının öğrencileri fen okuryazarı olma anlamında destekleyeceği düşünülmektedir.

5.2.ÖNERİLER

Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının 7.sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

1. Argümantasyon yönteminin fen öğretimine olan katkısı düşünüldüğünde, fen bilimleri dersinde bu etkinliklere daha fazla yer verilebilir.
2. Argümantasyonun yöntemini sınıf içerisinde kullanılmasından önce zaman, malzeme, etkinlik planları gibi hazırlıkların önceden yapılması argümantasyon yönteminin daha sağlıklı kullanılmasını sağlayabilir.
3. Son yıllarda yapılan sınavlarda değişen soru tarzıyla birlikte görülmek istenen muhakeme ve sorgulama becerilerinin argümantasyon yöntemiyle daha kolay şekilde kazanılabileceği öngörüsü ile bu yöntemin derslerde kullanımının artırılması sağlanabilir.
4. Ulusal ve uluslararası yapılan sınavlarda başarıyı arttırmak adına, derslerde argümantasyon etkinliklerine daha fazla yer verilmesi sağlanmalıdır.
5. Bu çalışma da BSBÖ ve FÖBÖ ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Yapılacak yeni araştırmalar için nicel ve nitel olarak daha farklı ölçeklerde kullanılabilir.
6. Fen bilimleri dersinde yapılacak her deneyde bilimsel süreç becerilerini kuvvetlendirecek yönlendirmeler yapılabilir.
7. Fen bilimleri kitabında öğretmen ve öğrenciler için argümantasyon yöntemi uygulanaşı kılavuzu bulunabilir.

KAYNAKÇA

- A.A.A.S., (1990). Project 2061-Science for All Americans. <http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm> 28.09.2019 tarihinde erişim yapıldı.
- Açıkgöz, K.Ü., (2003). *Aktif Öğrenme*. Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.
- Afacan, Ö. (2016). *Bilimin doğası ve fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) ilişkisi*. M. Demirbaş (Ed.), Fen bilimleri öğretiminde bilimin doğası içinde. (2. Baskı, ss. 162-185). Ankara, Pegem Akademi.
- Afacan, Ö., (2016). “*Bilimin doğası ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) İlişkisi*”. Bilimin Doğası ve Öğretimi, Pegem Akdemi: Ankara 2013, s.164-186.
- Akdöner, S., (2019). *Argümantasyon Destekli İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) Konusunda Uygulanmasının Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Akkus, R., Gunel, M., and Hand, B., (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: are there differences? *International Journal of Science Education*, (1, 1-21).
- Aldağ, H., (2006). Toulmin tartışma modeli. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(1), 13-34.
- Altun, E., (2010). *Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, A. G., ve Tertemiz, N., (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 2,4. 479-492.
- Aslan, Ö., (2018). *Fen öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Aslan, S., (2010). *Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Üst Bilimsel Süreç ve Eleştirel Becerilerinin Geliştirilmesine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yaklaşımına Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Ana bilim Dalı, Ankara.

- Ayas, A., (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11), 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A., Yiğit, N., Özmen, H., ve Ayvacı, H. (2010). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Trabzon, Pegem Akademi.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., ve Turgut, M., F., (1997). Kimya öğretimi. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Aydın, F. (2013). *Teknolojinin Doğası ve Teknoloji Bilim İlişkisi*. Murat Demirbaş (Ed.). Bilimin Doğası ve Öğretimi (s.138-157). Ankara, Pegem Akademi.
- Aydın, Ö., (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun (tartışma teorisinin) etkililiği*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Aydoğdu, B., (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*. 5(3). 292-311.
- Aydoğdu, Z., (2017). *Argümantasyon Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Fene Yönelik Akademik Başarı, Motivasyon, İlgi ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Bağcı Kılıç, G., Haymana, F. ve Bozyılmaz, B., (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150).
- Bora, N., (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J., and Hand, B. M., (2005). *Excerpts from 'The Process of Using inquiry and the science writing heuristic'*, Prepared for the Middle Atlantic Discovery Chemistry Program, Moravian College, Bethlehem.
- Burke, K.A., Hand, B., Poock, J., Greenbowe, T., (2005). Using the Science Writing Heuristic: Training Chemistry Teaching Assistants. *Journal of College Science Teaching*, 35(1),36.

- Büyükkaragöz, S., S., (1997). Program Geliştirme “Kaynak Metinler” Konya: Öz Eğitim Yayınları.
- Carrier, A.K., (2005). *Supporting Science Learning Through Science Literacy Objectives For English Language Learners*. Science Activities, 42(2), 5-11.
- Ceylan, Ç., (2010). *Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme ATBÖ Yaklaşımının Kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Ceylan, K., E., (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Chang, H.-P., Chen, C.-C., Guo, G.-J., Cheng, Y.-J., Lin, C.-Y., ve Jen, T.-H., 2011. The Development of A Competence Scale for Learning Science: Inquiry and Communication. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1213–1233.
- Chiappetta E.L., Sethna G.H. ve Fillman, D.A., (1993). Do Middle School Life Science Textbooks Provide Balance of Scientific Literacy Themes? *Journal of Research In Science Teaching*, 30 (7), 787-797.
- Cin, M., (2013). *Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İzmir.
- Clark, B.D. and Sampson, V., (2008). Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *Journal of Research In Science Teaching*, 45(3), 293 – 321.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2013). *Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. Ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı*. Ankara, Pegem Akademi.
- Çepni, S., (2005). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi (3 b.). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çınar, D., (2013). *Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Konya.

- Çoban, A., (2003). Fen Bilgisi Dersinin İlköğretim Programları ve Liselere Giriş Sınavı Açısından Değerlendirilmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10, 60-65.
- Çömek, A., Sarıçayır, H., ve Erdoğan, Y., (2015). Effectiveness of the argumentation method: A meta-analysis. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1881-1898.
- Demir T., (2018). *Argümantasyona dayalı öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet, iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Demiral, Ü., (2014). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konudaki Argümantasyon Becerilerinin Eleştirel Düşünme ve Bilgi Düzeyleri Açısından İncelenmesi: GDO Örneği*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Trabzon.
- Demirbağ, M. (2017). Otoriter ve Diyalojik Söylem Tiplerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argüman Gelişimine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (1), 321-340.
- Demirbaş, M., Balcı, F. (2013). “*Bilimin Doğası ve Bilimin Doğasının Öğretimine İlişkin Yaklaşımlar*”, Bilimin Doğası ve Öğretimi, Ankara, s.74-89, Pegem Akademi.
- Demirci, N., 2008. *Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlama ve Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deveci, A., 2009. *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Doğan, S., (2006). Aydoğdu, M., Kesercioğlu, T.,(2005) İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi, İlköğretim Online, 5(1), 82-84.Anı Yayıncılık, Ankara.
- Doğru, S., (2016). *Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisi*, Yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott, P., (1996). Young people's images of science. Open University Press, Edition:1.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne J. 2000. Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education, London*,84, s.287-312.
- Driver, R., Newton, P., Osborne, J. (2000). Establishing the norms of argumentation in classrooms. *Science Education*, Vol. 84, No. 3, 287–312.

- Duran, M., (2008). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Örenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karı Tutumlarına Etkisi* (Yayınlanmamı Yüksek Lisans Tezi). Muğla Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Muğla.
- Duschl, R. and Osborne, J., (2002). Supporting and promoting argumentation discourse. *Studies in Science Education*, 38, 39–72.
- Erdoğan, S., (2010). *Dünya, Güneş ve Ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Erduran, S., Ardaç, D., Yakmacı-Güzel, B. (2006). Argümantasyon Öğretmeyi Öğrenme: Ortaöğretim Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Örnek Olayları. *Avrasya Matematik, Fen ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 2 (2), 1-14.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Deney yoluyla Fen Öğretimi*. İzmir: Dinozor Kitabevi.
- Ergül, N.R., (2000). Çağdaş Fen Bilgisi Öğretmeni Nitelikleri. D.E.Ü. *Buca Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 85-87.
- Fettahoğlu, P., (2012). *Fen bilgisi öğretmeni adaylarının çevre okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik olarak argümantasyon ile probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımı*, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Gagne, F., (1985). Giftedness and talent: Reexamining a reexamination of the definitions, *Gifted Child Quarterly*, 29, 103-112.
- Gençoğlan, D., M., (2017). *Otantik Örnek Olay Destekli Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinin “Asitler ve Bazlar” Konusundaki Başarılarına, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Germann, P., J., (1994). Testing a model of science process skills acquisition: An interaction with parents' education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability, and biology knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(7): 749-783.
- Gilbert, J., Watts, K., Michael D. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspective in Science Education. *Studies in Science Education*, 10 (1), 61-98.

- Güden, C., (2015). *Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin İncelenmesi (Çanakkale Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Güler, Ç., (2016). *Fen laboratuvarı derslerinde kullanılan “argümantasyon tabanlı bilim öğrenme” yaklaşımının, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Günel, M., (2006). *Investigating the impact of teacher’ implementation practices on academic achievement in science during o long-term professional development program on thescience writing heuristic*. Doctoral Dissertation, Iowa State University, Ames.
- Günel, M., Kınır, S., ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164).
- Hacıeminoğlu, E., (2013). “*Bilimin doğasına ilişkin öğrenme ürünlerinin değerlendirilmesi*” (Ed. Murat Demirbaş), *Bilimin Doğası ve Öğretimi*, s.230-244, Ankara Pegem Akdemi.
- Hakyolu, H., ve Ogan-Bekiroğlu, F., (2016). Interplay between content knowledge and scientific argumentation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science ve Technology Education*, 12(12).
- Hand, B. Wallace, C. ve Yang, E., (2004). Using the science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26, 131-149.
- Hand, B., Prain, V., Lawrence, C. ve Yore, L. D., (1999). A Writing in Science framework designed to enhance Science literacy. *International Journal of Science Education*, 21 (10), 1021-1035.
- Hızlıok, A., (2012). *İlköğretim Birinci Kademe 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri Temelli Etkinliklerin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Öz yeterliliklerine ve Akademik Başarılarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Niğde.
- Hiğde, E., ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Eylem araştırması. *İlköğretim Online*, 16(1).

- Hohenshell, L., (2004). *Enhancing Science literacy through implementation of Writing-to-learn strategies: Exploratory studies in high school biology*. Unpublished doctor of thesis, Iowa State University, USA.
- İlk A., (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Jimenez-Aleixandre, M. P. ve Erduran, S., (2008). Argumentation in science education: an overview. S. Erduran and M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (ss.3-28) içinde, Netherland: Springer.
- Kabataş M., E., (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirilmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kaptan. F., (1999). *Fen Bilgisi öğretimi*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Karaman, C., ve ÇAM, A. (2016). Sosyobilimsel Konulara Dayalı Argümantasyon Yönteminin Öğrencilerin Fen Öğrenme Becerisine Etkisi. Presented at the 3. *Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi (EJER)*.
- Kaya, M., (2018). Argümantasyon Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., and Collins, S., (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science, *Journal Of Research In Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Kingır, S., (2011). *Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kuhn, D., (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155-178.
- Kuhn, D., (2009). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(8), 10-824.
- Kutluca, A., Y., Çetin, P., S., ve Doğan, N., (2014), “Bilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisinin etkisi: Klonlama bağlamı”, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 8 (1), s.1-30.

- Kül, T., (2019). Argümantasyon Tabanlı Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ve Argümantasyon Becerileri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Mallı, S., (2019). *Türkiye’de fen eğitiminde argümantasyon alanında son on yılda yapılan akademik yayınların betimsel analiz yöntemiyle incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Martin, D. J., (2006). Elementary Science Methods. A Constructivist Approach. Thomson
- McComas, W.F., Clough, M.P. and Almazroa, H. (1998). The role and character oh the nature of science in science education. W.F.McComas (ed). The nature of Science education: Rationales and Strategies, (s. 3-39). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- MEB, (2004). Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Fen ve Teknoloji Dersi Programı. Ankara.
- MEB, (2005). Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- MEB, (2006). Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- MEB, (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7ve 8 sınıflar) öğretim programı, Ankara.
- MEB, (2017). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7ve 8 sınıflar) öğretim programı, Ankara.
- MEB. (2018). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Memiş, K. E., (2017). Argümantasyon Uygulamalarına Katılan Öğretmen Adaylarının Küçük Grup Tartışmalarına İlişkin Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 2037-2056.
- Metin, M., (2014). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Miller, J.D., (1983). Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, 112 (2), 29-48.
- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını sorgulama düzeylerinin tespiti ve çeşitli etkinliklerle geliştirilmesi*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- National Research Council (NRC), (2000). *Inquiry in science and classrooms. Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning.* Washington, DC: National Academy Press. 1- 13.
- Naylor, S., Downing, B., and Keogh, B., (2001). An Empirical Study of Argumentation in Primary Science, Using Concept Cartoons as The Stimulus. Greece, Thessaloniki: *3rd European Science Education Research Association Conference.*
- Nussbaum, E., M., (2002). Scaffolding argumentation in the social studies classroom. *The Social Studies*, 93(2) 79-83.
- Omar, S., (2004). *Inservice teachers' implementation of the science writing heuristic as a tool for professional growth.* Doctoral Dissertation, Iowa State University, Ames.
- Ortega, F.J.R., Alzate, O.E.T., & Bargallo, C.,M., (2015). A model for teaching argumentation in science class. *Educ. Pesqui. Sao Paulo*, 41(3), 629-643.
- Osborne, J., Erduran, S., and Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of research in science teaching*, 41(10), 994-1020.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S., Monk, M., (2001). Enhancing the Quality of Argument in School Science. *School Science Review*, 82 (301) : 63-70.
- Ostlund, K. L., (1992). *Science process skills: Assessing hands-on student performance.* New York: Addison-Wesley.
- Öç U., (2019). *Argümantasyona dayalı fen laboratuvarı uygulamalarının, bilimsel süreç becerileri, laboratuvara yönelik tutum ve yaratıcılığa etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas, Türkiye
- Öğreten, B., (2014). *Argümantasyona (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Özdemir, M., (2004). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Z.K.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Özelma, E., İ., (2019). *Maddenin Tanecikli Yapısı” Konusunun Öğretiminde Argümantasyon Tabanlı Öğretim Yönteminin Fen Başarısına ve Tartışma İstekliliğine Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Sivas.
- Özen Y.ve Gül A., (2007), Sosyal ve Bilim Araştırmalarında Evren-Örneklem Sorunu, *Dergi Park*, sayı 15, sf. 20.

- Özkara, D., (2011). *Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler ile Öğretilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Öztürk, M., (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi*, Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Polat, H., (2014). *Atomun yapısı konusunda argümantasyon yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarısı üzerine etkisi*, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Prain, V., ve Hand B., (1999). Students perceptions of writing for learning in secondary school science. *Science Education*, 83, 151-162.
- Ruiz Ortega, F. J., Tamayo Alzate, O. E., and Márquez Bargalló, C. (2015). A model for teaching argumentation in science class. *Educação e Pesquisa*, 41(3), 629-646.
- Sadler, T., D., (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Simon, S., Erduran, S. and Osborne, J., (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, 2 – 3, 235 – 260.
- Şekerci, A. R., (2013). *Kimya Laboratuvarında Argümantasyon Odaklı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine ve Kavramsal Anlayışlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Kimya Eğitim Bilim Dalı, Erzurum.
- Şenler, B., 2014. Fen Öğrenme Becerisi Ölçeğinin Türkçe Uyarlaması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Journal of Theory and Practice in Education*, 10(2): 393- 407.
- Tao, P.K., (2003). Eliciting and Developing Junior Secondary Student's Understanding of the Nature of Science through a Peer Collaboration Instruction in Science Stories. *International Journal of Science Education*, 25(3), 147-171.
- Taşar, M.F, Temiz, B.K. ve Tan, M., (2001). İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Ankara.
- Taşdemir, A., (2013). “*Bilimin Doğası ve Bilimsel Süreç Becerileri*” (Ed. Murat Demirbaş), *Bilimin Doğası ve Öğretimi*, S.192-222, Ankara, Pegem Akemi.

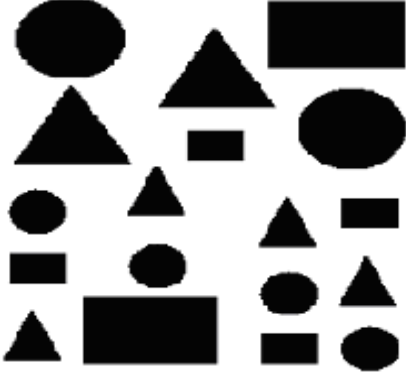
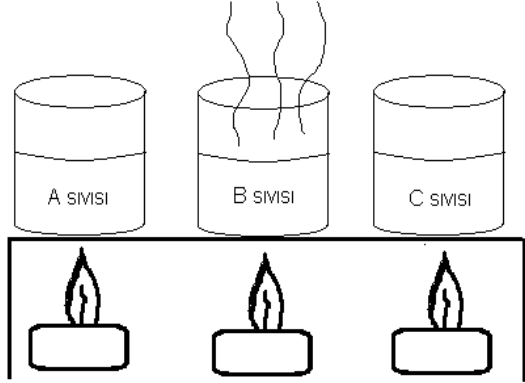
- Tekeli A., (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit- baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tekeli, A., (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tola, Z., (2016). *Argümantasyon Öğretiminin Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Isı Ünitesine Yönelik Kavramsal Anlama, Bilimsel Düşünme ve Bilimin Doğası Anlayışları Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Toulmin, S., (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Toulmin, S., (2003). *The uses of argument* (Updated Edition). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Trend, R., (2009). Commentary: fostering students' argumentation skills in geoscience education. *Journal of Geoscience Education*, 57(4), 224- 232.
- Tüccaroğlu, P., E., (2018). *Canlılarda Üreme Büyüme Gelişme Ünitesinde Kullanılan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğretimi Yaklaşımının Öğrencilerin Muhakeme Becerileri ve Başarı Düzeylerine Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Tümay, H., (2008). *Argümantasyon odaklı kimya öğretimi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türk Dil Kurumu. (2019). *Türkçe sözlük*. <http://sozluk.gov.tr/> sayfasından erişildi.
- Uçar, C., (2018). *Argümantasyon Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıkları, Girişimcilikleri ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Uğurlu, K.,S., (2018). *Argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisi*. Master's thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi
- Ulu, C., (2011). *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbiliş becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

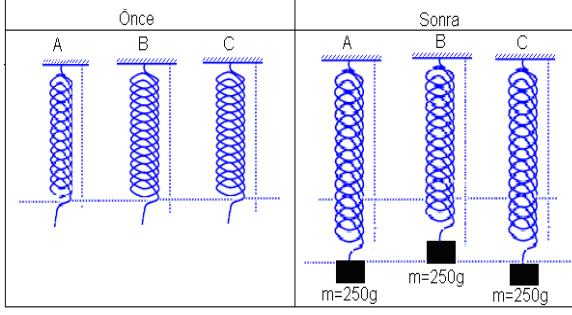
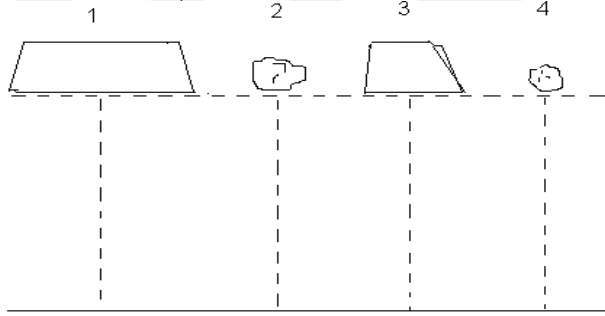
- Ulu, C., ve Bayram, H. (2015). Yapararak yazarak bilim öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (HU Journal of Education)*, 30(1), 282-298.
- Varinlioğlu, S., (2018). *Bilimsel Tartışma Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutumlarına ve Bilgi Düzeylerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Wallace, R., S., (1997). *Structural equation model of the relationships among Inquiry-based Instruction, attitudes toward science, achievement in science and gender*. Northon Illinois University.
- Walton, D., (2006). Examination dialogue: An argumentation framework for critically questioning an expert opinion. *Journal of Pragmatics*, 38(5),745-777.
- Walton, D., (2006). *Fundamentals of Critical Argumentation*. Cambridge University Press, 361 p., New York.
- White, R. ve Gunstone, R. (1992). *Probing Understanding*. London : Falmer Pres.
- Yalçınkaya, I., (2018). *Altıncı Sınıf Seviyesinde Argümantasyon Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya, Kavramsal Anlamaya ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yazan, A., (2017). Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Uygulanmasında Kullanılan Tahmin Et-Gözle-Açıkla ve Karikatürlerle Yarışan Teoriler Stratejilerinin Etkililiğinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yeşiloğlu, N., (2007). *Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Bilim Dalı, Ankara.
- Yiğit KUTLUCA, A., Seda Çetin, P., ve Doğan, N. (2014). Effect of Content Knowledge on Scientific Argumentation Quality: Cloning Context. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science ve Mathematics Education*, 8(1).
- Yolagiden, C., (2017). *Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

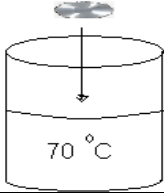
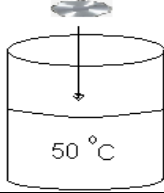
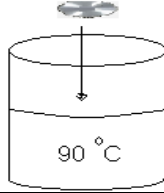
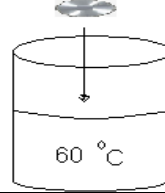
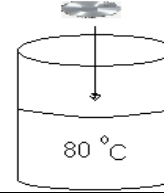


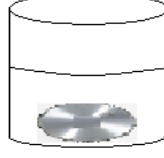
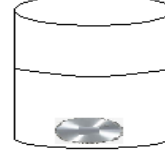
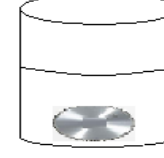
Yore, D., L., (2000). Enhancing science literacy for all students with embed reading instruction and writing to learn activities. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5(1), 105-122.



EK -1 BİLİMSSEL SÜREÇ BECERİLER ÖLÇEĞİ

<p>1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucunu yansıtmaktadır?</p> <p>A) Bitkiler büyümüş, iyi sulanmış olmalı. B) Heykel, altından yapılmış gibi görünüyor. C) Duvardaki tablo dikdörtgendir. D) Binanın duvarlarında çatlaklar var, depremden olmalı.</p>	
<p>2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulmuştur?</p> <p>A) Metal kırmızı, sıcak olmalı. B) Akvaryumdaki balıklar turuncu renkli ve benekli. C) Araba kaza yapmış, yoldaki buzdan olmalı. D) Ev ahşaptan yapılmış gibi görünüyor.</p>	
<p>3. Aşağıda verilen malzemeleri iki grupta sınıflandırmanız isteniyor, . Bu sınıflamayı doğru olarak yapabilmek için aşağıdaki seçeneklerden hangisi en uygundur?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"><p>Süt, sabun, zeytinyağı, peynir, su, buz, meyve suyu, ceviz, elma, ıspanak, zeytin</p></div> <p>A) Süt ürünleri ve meyveler B) Katılar ve sıvılar C) Meyveler ve sebzeler D) Süt ürünleri ve sebzeler</p>	
<p>4. Yanda bazı şekiller verilmiştir. Bu şekillerin tümünü göz önüne alarak nasıl bir sınıflandırma yapabilirsiniz?</p> <p>A) Üçgen ve dikdörtgen şekiller B) Kare ve yuvarlak şekiller C) Dikdörtgen ve yuvarlak şekiller D) Büyük ve küçük şekiller</p>	
<p>5. Yandaki şekilde özdeş kaplar içinde aynı hacme sahip üç sıvı bulunmaktadır. Bu sıvılar, özdeş ocaklarla aynı sürede ısıtılmaktadır. Belli bir süre sonra B sıvısının kaynadığı gözlenmiş ve derhal deney sonlandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?</p> <p>A) A ve B sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısının kaynaması önemli değildir. B) A ve C sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısı kaynadığı anda ikisi de kaynamamıştır.</p>	

<p>C) B ve C sıvıları aynı değildir, çünkü B sıvısı kaynamıştır.</p> <p>D) A, B ve C sıvıları aynıdır, çünkü kaynama önemli değildir.</p>	
<p>6. Yandaki şekilde görüldüğü gibi aynı boya sahip üç yaya 250 gramlık kütleler asılmıştır. A ve C yaylarının uzama miktarları aynıyken, B yayı daha az uzamıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?</p> <p>A) A ve B yayı özdeşdir, çünkü farklı uzama miktarları önemli değildir.</p> <p>B) A ve C yayı özdeşdir, çünkü aynı uzama miktarlarına sahiptir.</p> <p>C) B ve C yayı özdeş değildir, çünkü farklı uzama miktarlarına sahiptir.</p> <p>D) Üç yayda özdeşdir, çünkü uzama miktarları önemli değildir.</p>	
<p>7. Dört adet özdeş kâğıda yandaki şekilde görüldüğü gibi farklı şekiller veriliyor. Kâğıtlar aynı yükseklikten ilk hızsız yere bırakılıyor. Kâğıtlardan hangisinin en önce yere düşeceğini tahmin ediyorsunuz? (Hava sürtünmesi vardır)</p> <p>1 2 3 4</p>  <p>A) 1 B) 2 C) 3 D) 4</p>	
<p>8) Merve bitkinin büyümesinde suyun etkisini araştırmaktadır. Özdeş iki saksı bitkisi alıp birine hiç su vermezken, diğerine haftada bir 100 ml su verir. Su haricindeki diğer tüm koşulları her iki bitki içinde aynı (özdeş) tutar. Merve birkaç hafta sonra gözlemlerine dayalı olarak deney raporunu oluşturur. Siz başka bir değişken eklemeksizin onun bu deneyi geliştirmesi için ne önerebilirsiniz?</p> <p>A) Her iki bitkiye de daha çok besin vermek</p> <p>B) Farklı iki çeşit saksı bitkisi ve onlara farklı miktarda su eklemek</p> <p>C) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, daha fazla sayıda özdeş saksı bitkisi hazırlamak</p> <p>D) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, farklı türden saksı bitkileri hazırlamak</p>	
<p>9) Aynı miktar ve yoğunlukta ancak farklı sıcaklıklarda su içeren özdeş kapların içerisine özdeş demir parçaları bırakılmaktadır.</p>	

Deney Öncesi					
Deney Sonrası					

Yukarıdaki şekle bakarak nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genişleme miktarı azalır.
 B) Farklı demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı azaldıkça, demir parçalarının genişleme miktarı artar.
 C) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genişleme miktarı artar.
 D) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun yoğunluğu arttıkça, demir parçalarının genişlemesi azalır.

10) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıt miktarı ve yakıtı konan katkı maddesi miktarı verilmiştir. Bu verilere göre arabanın hızı ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	70 km/h	40 km/h	60 km/h	50 km/h
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.6 lt	6.5 lt	5.9 km/h	6.2 km/h
Katkı maddesi (gr)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr

- B) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
 C) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı artar.
 D) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı azalır.
 E) Arabanın motor hacmi artarsa yakıt miktarı artar.

11) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıtı konan katkı maddesi ve yakıt miktarı verilmiştir. Bu verilere göre yakıtı konan katkı maddesi ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	90 km/h	90 km/h	90 km/h	90 km/h
Katkı maddesi (gr)	200 gr	150 gr	250 gr	100 gr
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.8 lt	5.9 lt	5.7 lt	6.0 lt

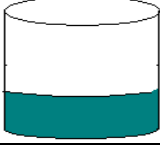
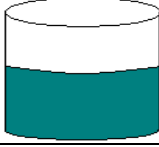
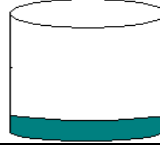
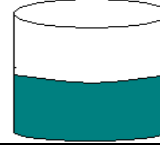
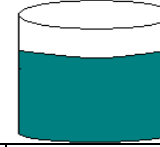
- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı azalır.
 B) Arabanın hızı azalırsa, yakıt miktarı azalır.
 C) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
 D) Arabanın kütlesi artarsa, yakıt miktarı artar.
- 12)** Oğulcan, bitkilerin büyümesinde ışığın etkisini araştırmak istiyor. Oğulcan'ın deney yaparken aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?
 A) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
 B) Özdeş bitkiler almalı, onları karbondioksit oranı yüksek ortama koymalı ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
 C) Özdeş bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
 D) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda su vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.

13) Ece, iletkenin cinsi ile iletkenin direnci arasındaki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemine çözüm bulabilmek için nasıl bir deney yapmalıdır?

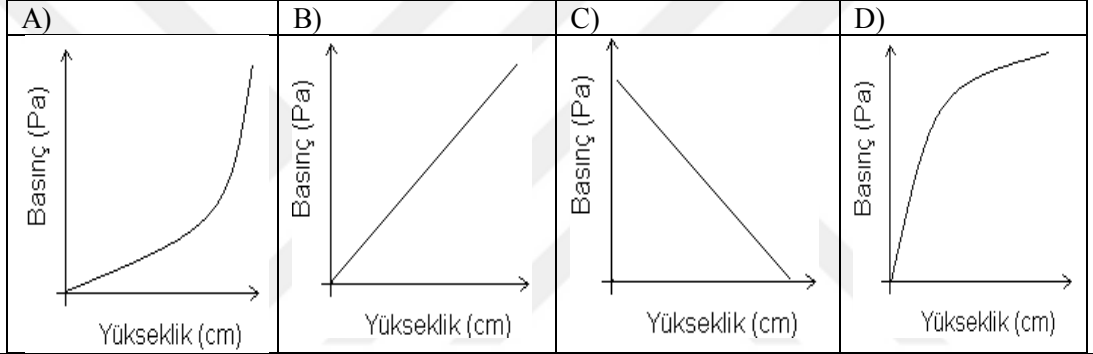
- A) Özdeş iletkenler almalı ve farklı gerilimler vererek dirençleri ölçmeli.
 B) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve aynı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.

- C) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve farklı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
D) Özdeş iletkenler almalı ve aynı gerilimi vererek dirençleri ölçmeli.

14) Melih sıvıların basıncı ile sıvı yüksekliği arasındaki ilişkiyi araştırmak için deney yapmıştır. Bir behere farklı yüksekliklerde özdeş sıvı eklemiş, her defasında sıvının basıncını ölçmüştür. Aşağıdaki tabloda deneyden elde edilen veriler görülmektedir.

Özdeş beherler					
Yükseklik (cm)	4 cm	8 cm	2 cm	6 cm	10 cm
Basınç (Pa)	0,4 Pa	0,8 Pa	0,2 Pa	0,6 Pa	1 Pa

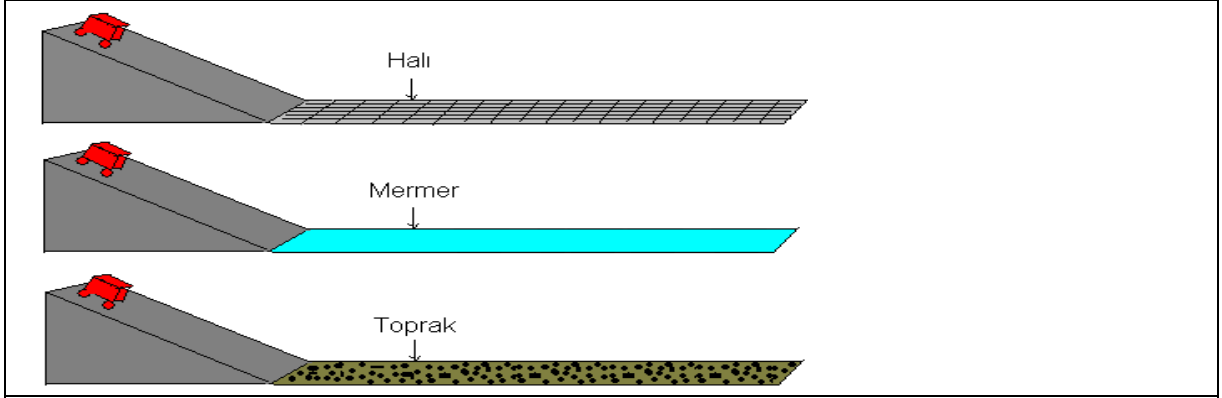
Tablodaki verilere göre sıvının basınç-yükseklik grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



15. Handan, tuz miktarının suyun kaynama noktasına etkisini araştırmak istiyor. Handan'a nasıl bir deney yapmasını önerirsiniz?

- A) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
B) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
C) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
D) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.

Senaryo: Burak, oyuncak arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisini araştırmak için bir deney yapmıştır. Burak, deney düzeneğini hazırlarken, aşağıdaki şekilde görülen özdeş eğik düzlemleri kullanmış ve eğik düzlemin hemen altına aynı en ve boya sahip üç farklı zemin (halı, mermer, toprak) yerleştirmiştir. Burak daha sonra farklı zeminlerde oyuncak arabanın aldığı yolu gözlemiştir.



16) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisi var mıdır?
- B) Arabanın aldığı yolda eğimin etkisi var mıdır?
- C) Arabanın aldığı yolda arabanın kütlelerinin etkisi var mıdır?
- D) Arabanın aldığı yolda arabanın hızının etkisi var mıdır?

17) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Araba ne kadar ağır olursa, aldığı yol o kadar artar.
- B) Araba ne kadar yüksekten bırakılırsa, aldığı yol artar.
- C) Zeminin pürüzü arttıkça, arabanın aldığı yol azalır.
- D) Arabanın hızı arttıkça, aldığı yol artar.

18) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

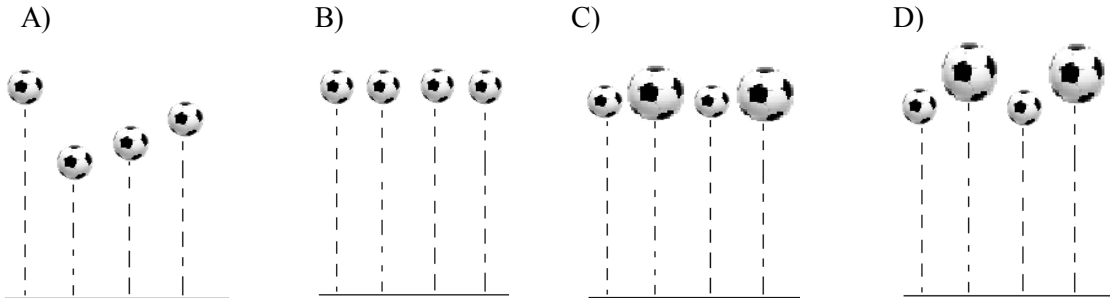
19) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

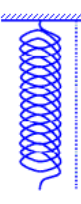
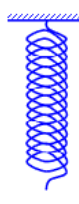
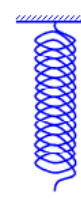

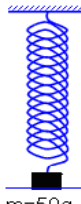
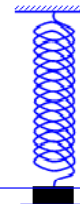


20) Yukarıdaki senaryoya göre araştırmanın kontrol değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yataydaki zeminin cinsi
- B) Arabanın kütlesi
- C) Arabanın aldığı yol
- D) Arabanın yatay zemindeki ortalama hızı

21) Ahmet, topun zıplama yüksekliğinin, bırakıldığı yükseklikle ilişkisini araştırmak istiyor. Ahmet bu problemi cevaplayabilmek için aşağıdaki seçeneklerde verilen deney düzeneklerinden hangisini tercih etmelidir?



Araştırma Konusu: Serkan, özdeş yaylara asılan farklı kütlelerin yayın uzama miktarı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla aşağıdaki şekilde görülen deney düzeneklerini tasarlayarak araştırmasını yapmış elde ettiği verileri de tabloya kaydetmiştir.

	Önce				Sonra			
	1	2	3	4	1	2	3	4
								
Yayın cinsi	Çelik	Çelik	Çelik	Çelik	Çelik	Çelik	Çelik	Çelik
Yaya asılan kütle	50 g	100 g	150 g	200 g	50 g	100 g	150 g	200 g
Yaydaki uzama miktarı	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm

22) Yukarıdaki deneye göre, araştırmamanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar mı?
 B) Yayın boyu azalır, yayın uzama miktarı artar mı?
 C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir mi?
 D) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır mı?

23) Yukarıdaki deneye göre, araştırmamanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır.
 B) Yayın boyu azalır, yayın uzama miktarı artar.
 C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir.
 D) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar.

24) Yukarıdaki deneye göre, araştırmamanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
 B) Yayın kütlesi
 C) Asılan cismin kütlesi
 D) Yayın uzama miktarı

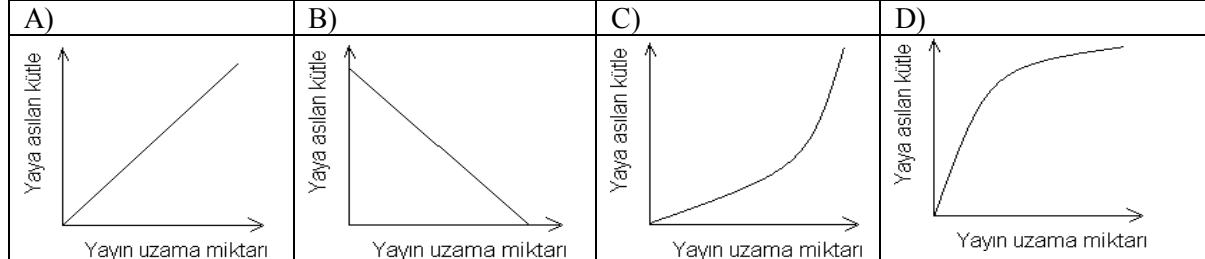
25) Yukarıdaki deneye göre, araştırmamanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
 B) Yayın kütlesi
 C) Asılan cismin kütlesi
 D) Yayın uzama miktarı

26) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma verilerine göre bu araştırmadan nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
 B) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı ters orantılıdır.
 C) Yayın kalınlığı ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
 D) Yayın boyu ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.

27) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma sonuçlarına göre yaya asılan kütle ile yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



EK-2 FEN ÖĞRENME BECERİSİ ÖLÇEĞİ

Lütfen her ifadeye mutlaka TEK yanıt veriniz ve kesinlikle BOŞ bırakmayınız. Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendiriniz. 1-Kesinlikle Katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle Katılıyorum		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	Fen derslerinde...					
1	Gözlem yoluyla anlayamadıklarımı sorabilirim.	1	2	3	4	5
2	Daha iyi anlamak için araştırma sorularına yönelik bilgi toplayabilirim.	1	2	3	4	5
3	Sorulara uygun olası cevapları akıl yürüterek bulabilirim.	1	2	3	4	5
4	Deney sonucunda ne tür verilerin toplanması gerektiğini söyleyebilirim.	1	2	3	4	5
5	Araştırma sorusuna bağlı olarak uygun çalışma metodunu seçebilirim.	1	2	3	4	5
6	Bir deneyi etkilemesi olası faktörleri göz önünde bulundurabilirim.	1	2	3	4	5
7	Araştırma sorusuna uygun deney tasarlayabilirim.	1	2	3	4	5
8	Deney ile ilgili gözlem ve sonuçların kaydını dikkatlice yapabilirim.	1	2	3	4	5
9	Verileri toplamak için deneysel malzemeleri kullanabilirim.	1	2	3	4	5
10	Deneysel işlem basamaklarını takip ederek deney yapabilirim.	1	2	3	4	5
11	Deney sonucunda elde edilen verileri sınıflandırabilir veya karşılaştırabilirim.	1	2	3	4	5
12	Deneysel verileri açıklamak için öğrendiğim bilimsel terimleri kullanabilirim.	1	2	3	4	5
13	Deneysel verilerdeki matematiksel ilişkilere dayanarak sonuca varabilirim.	1	2	3	4	5
14	Deney sonucuna dayanarak deneysel olayları veya doğa olaylarını açıklayan çıkarımlarda bulunabilirim.	1	2	3	4	5
15	Verileri açıklamak için grafik veya matematiksel işaretler kullanabilirim.	1	2	3	4	5
16	Ham verileri kolaylıkla anlaşılabilir formata getirip sunabilirim.	1	2	3	4	5
17	Veriler arasındaki ilişkileri sözel veya yazılı olarak tanımlayabilirim.	1	2	3	4	5
18	Veriler arasındaki ilişkileri grafikler veya matematiksel semboller yoluyla gösterebilirim.	1	2	3	4	5
19	Soruları farklı bir bakış açısıyla değerlendirebilirim.	1	2	3	4	5
20	İfade ettiğim şeyin ifade etmek istediğimle tutarlı olup olmadığını analiz edebilirim.	1	2	3	4	5

21	Öğrenilen bilgilere dayanarak başkalarının sözel veya yazılı ifadelerinin doğru olup olmadığını değerlendirebilirim.	1	2	3	4	5
22	Gerçekler ile çıkarımlar arasında ayırım yapabilirim.	1	2	3	4	5
23	Sınıf arkadaşlarımın anlaşılmayan ifadelerine ilişkin sorular sorabilirim.	1	2	3	4	5
24	İfadeleri anlaşılır olmayan arkadaşlarımdan tekrar açıklama yapmasını isteyebilirim.	1	2	3	4	5
25	Sınıf arkadaşlarım anlamadığı takdirde düşüncelerimi farklı şekillerde açıklayabilirim.	1	2	3	4	5
26	Farklı görüşlerdeki benzerlik ve farklılıkları tartışma yoluyla bulabilirim.	1	2	3	4	5
27	Sınıf arkadaşlarımın önerileri doğrultusunda düşüncelerimin birbiri ile çelişip çelişmediğini değerlendirebilirim.	1	2	3	4	5
28	Sınıf arkadaşlarımın fikirleri doğrultusunda yanlış düşüncelerimi düzeltebilirim.	1	2	3	4	5
29	Tartışma yoluyla fikirlerimi sınıf arkadaşlarımla paylaşabilirim.	1	2	3	4	5

EK-3 BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLER ÖLÇEĞİ İZİNİ



Sultan Tatlısu <tatlisusultan@gmail.com>

Ölçek izin

6 ileti

Sultan Tatlısu <tatlisusultan@gmail.com>

19 Şubat 2019 10:54

Alıcı: "baydogdu1976@yahoo.com" <baydogdu1976@yahoo.com>, "baydogdu@aku.edu.tr" <baydogdu@aku.edu.tr>

Bülent hocam merhaba,

İsmim sultan tatlısu . Akdeniz üniversitesi eğitim fakültesinde yüksek lisans yapmaktayım.

Tez çalışmam için arkadaşlarınızla beraber geliştirmiş olduğunuz " bilimsel süreç beceriler" ölçeğini kullanmak için izin istiyorum.

Sevgi ve saygılarımla..

Bulent Aydogdu <baydogdu1976@yahoo.com>

19 Şubat 2019 14:17

Yanıtlama Adresi: Bulent Aydogdu <baydogdu1976@yahoo.com>

Alıcı: Sultan Tatlısu <tatlisusultan@gmail.com>

Sultan hanım merhaba, ilgili ölçeği (bilimsel süreç becerileri) çalışmanızda kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar..

Doç.Dr. Bülent AYDOĞDU
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi
İlköğretim Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi ABD
Afyonkarahisar/TÜRKİYE
Tel: +90 0554 5021530

EK-4 FEN ÖĞRENME BECERİSİ ÖLÇEĞİ İZİNİ

15.02.2019

Sayın Sultan TATLISU,

Türkçe'ye uyarlamış olduğum Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği'ni tez çalışmanızda kullanabilirsiniz.

İyi çalışmalar,



Doç. Dr. Burcu ŞENLER PEHLİVAN
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Eğitim Fakültesi, Kötekli Yerleşkesi
48000 Menteşe-Muğla

EK-5 ARAŞTIRMA İZİNİ



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 98057890-100-E.6033683
Konu : Anket Uygulaması

22.03.2019

İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
ANTALYA

Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Öğrencisi Sultan TATLISU'nun "Fen Bilimleri Dersinde Argümantasyon Yöntemi Kullanılmasının 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerisi ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı araştırmasını, İlimiz Aksu İlçesi Necatî Başkurt Ortaokulunda uygulama isteği ile ilgili 12/03/2019 tarih ve 7556 sayılı yazısı, İl Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma Değerlendirme ve İnceleme komisyonumuz tarafından, 21/03/2019 tarihinde incelenerek "Millî Eğitim Bakanlığında Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinlerine Yönelik İzin ve Uygulama Genelgesi" esaslarına uygun olduğu tespit edilmiştir.

Komisyonumuzca "Fen Bilimleri Dersinde Argümantasyon Yöntemi Kullanılmasının 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerisi ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi" isimli araştırmasını, İlimiz Aksu İlçesi Necatî Başkurt Ortaokulunda eğitim görmekte olan öğrencilere, Okul Müdürünün bilgisi dahilinde, bahse konu Genelge ve çalışma takvimi doğrultusunda, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmaksızın yapılması,

Söz konusu araştırmanın bitimine müteakip; sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosuna gönderilmesi kaydıyla uygulanması, Komisyonca uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Valilik Makamının 02/01/2019 tarih ve 149 sayılı yetki devrine göre olurlarınıza arz ederim.

Mehmet GÜRCAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
22.03.2019

Yüksel ARSLAN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Soğuksu Mah. Hamidiye Cad. MERKEZ/ANTALYA
E-posta: projeler07@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Mehmet KARAKAŞ Md. Yrd.
Tel: (0 242) 238 60 00
Faks: (0 242) 238 61 11

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 9a0f-16da-377c-9ccf-a0af kodu ile teyit edilebilir.

EK-6 ETKİNLİKLER

1. etkinlik

Çalışma Yaprağı

Ünite: Işığın Madde İle Etkileşimi

Konu: Işığın Soğurulması

Araç-gereçler: Siyah ve mavi mürekkep, 3 adet bardak, termometre, su

Desteklediğinizi hipotezi grup arkadaşlarınız ile test ediniz. Ve sonucunu diğer grup arkadaşlarınız ile tartışınız.

Hipotez 1: Güneş ışığının suları ısıtmalarında renklerin bir önemi yoktur.

Hipotez 2: Güneş ışığının suları ısıtmalarında renklerin bir önemi vardır.

Deneyinizin yapılışı:

- Bardaklara eşit miktarda su koyup ilk sıcaklıklarını ölçün ve tabloda yerine yazın.
- Daha sonra bir bardağa siyah diğerine mavi mürekkep dökünüz.
- Bardakları güneş altına koyup 40 dakika sonra tekrar sıcaklık ölçümü yapınız ve ölçümlerinizi tabloya kaydediniz.

	Beyaz bardak	Siyah bardak	Mavi bardak
İlk ölçüm	21°	21°	21°
Son ölçüm	23°	28°	24°

Sonuç: Desteklediğiniz hipotez ile deney sonucunuz arasında nasıl bir ilişki oldu? Önce grup arkadaşlarınızla daha sonra diğer grup ile sonuçlarınızı tartışınız.

Çalışma Yaprağı

Araç-Gereçler: Ana ve ara renk materyalleri, el feneri.

- Ana renk nedir?
- Ara renkler nasıl oluşur?
- Bunu bize kanıtlayabilir misin?

Çalışma Yaprağı

Aşağıdaki iddiaları uygun şekilde kanıtlayarak tamamlayınız.

- **İddia 1:** Kırmızı çiçekleri ve yeşil yaprakları olan bir bitkinin üzerine kırmızı ışık gönderirsek çiçekler kırmızı, yapraklar siyah görünür.

Veri 1: Kırmızı ana renk kırmızı ışık yansıtır.
Yeşil ana renk kırmızıyı soğurdu. Karanlıkta kırmızı
renk yok.

Gerekece 1: Kırmızı ışık altında ana renk karısında kırmızı
ana renkler görülür.

Destek 1: Tüm yeşil yaprakın renkleri siyah görünür. Ana
renkler kendi renklerini karısında ışık altında
siyah görünür.

Cürütücü 1: Üzerlerine kendi ışık renkleri yeşil
beyaz ışık gönderirsek kırmızı ve yeşil siyah
görünür.

- **İddia 2:** Kırmızı çiçekleri ve yeşil yaprakları olan bir bitkinin üzerine beyaz ışık gönderirseniz çiçekler kırmızı, yapraklar yeşil görünür.

Veri 2: Beyaz ışık üzerine düşen cisimlerin renkleri
ayrışır. Bu yüzden kırmızı ve yeşil ışık
gibi görünür.

Gerekece 2: Ana renkleri kendi renklerini yansıtır.

Destek 2: Kırmızı ve yeşil birer ana renktir.

Cürütücü 2: Üzerlerine düşen ışık beyaz ve kendi
renkleri olanı yokse kendi renklerini
yansıtmazlar.

Çalışma yaprağı

KANIT KARTLARI

1. Ayna İçin Kanıt	2. Ayna İçin Kanıt	3. Ayna İçin Kanıt
<p>Görüntü ile ayna arasındaki mesafe, cisimle ayna arasındakiine eşittir.</p> <p>Cisim aynadan ne kadar uzağa götürülürse görüntüde aynadan o kadar uzakta oluşur.</p> <p>Görüntü düzdür görüntünün boyu cismin boyuna eşittir.</p> <p>Evde, mağazalarda, kuaförde ve gündelik yaşamın pek çok alanında kullanılır. Periskop, tepegöz, projeksiyon gibi araçlarda da bulunur.</p> <p>Aynaya gönderilen paralel ışığı yine paralel olarak yansıtır.</p>	<p>Cisim merkezden uzakta ise; görüntünün özellikler, ters, gerçek, cisimden küçük, odak ile merkez arasında.</p> <p>Asal eksene paralel gelen ışınların uzantıları, odak noktasından geçer.</p> <p>Uzantıları asal odaktan geçecek şekilde gelen ışınlar, asal eksene paralel olarak yansır.</p> <p>Makyaj aynalarında kullanılır.</p> <p>Aynaya gönderilen paralel ışığı yansıdıktan sonra bir noktada toplar. Işığın toplandığı bu yere odak noktası denir. Odak noktası aynanın önündedir.</p>	<p>Yansıma olayında yansıyan ışınların uzantıları kesişirse görüntü zahiri, yansıyan ışınların kendileri kesişirse görüntü gerçek olur.</p> <p>Gerçek görüntüler görülmez sadece ekran üzerine düşürülebilir. Zahiri görüntüler aynada görülen görüntülerdir.</p> <p>Gerçek görüntü daima ters, zahiri görüntü düz olur.</p> <p>Arabalarda dikiz aynası olarak kullanılır.</p> <p>Aynaya gönderilen paralel bir noktadan çıkıyormuş gibi dağılır yansır. Bu nokta odak noktasıdır.</p>

DÜZLEM AYNA MI, ÇUKUR AYNA MI YOKSA TÜMSEK AYNA MI?

Verilen kanıt kartlarından yararlanarak, ders kitaplarınızdan ve ek kaynaklardan yararlanarak tabloda bulunan ayna çeşidini yazınız. Ve neden o ayna çeşidi olduğunu düşündüğünüz ile ilgili kanıtlar, destekleyiciler kullanarak sağ taraftaki sütuna iddianızı savununuz.

Ayna	Ayna çeşidi?	Topladığımız kanıtları kullanarak grubunuzun fikrini savununuz
1	Düzlem Ayna	Düzlem ayna ilk yaptığımız deneyde görüntü her mesafeden düz ve düzdür.
2	Çukur Ayna	Cisim aynadan uzaklaştıkça cisim küçülür ve ters olur. Normal görüntü cisimden boyundan büyüktür.
3	Tümsekl Ayna	Cisim aynada olduğuna küçülür. Aynaya yaklaşıncaya görüntü büyür. Araba dikiz aynası gibi.

Çalışma yaprağı

İddia: Çukur ayna görüntü büyütür.

Veri: Mikroskoplarda ve teleskoplarda görüntü büyütür.

Destek: Mikroskop ve teleskop yapımında çukur ayna kullanılır. Böylece gözle göremeyeceğimiz cisimleri ve uzayı rahatlıkla gözlemiş oluruz.

Gerekece: Mikroskop ve teleskop yapımında çukur ayna kullanılır.

Çürütme: Kullandığımız mikroskop ışık mikroskopu değilse çukur ayna kullanılabilir.

Çalışma yaprağı

Ünite: ışık ve ses

Konu: ışığın kırılması ve mercekler

Kazanım: ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir.

Işığın kırılmasını kavrama

Deney: hemen hemen hepimiz denize baktığımızda balıkların bize çok yakınmış gibi görüldüğüne şahit olmuşuzdur. Ya da denize dalıp içeriden havaya baktığımızda dışarısının ne kadar uzakmış gibi görüldüğünü düşünmüşüzdür. Peki nasıl oluyor da sabit duran cisimlerin uzaklıkları bu kadar farklıymış gibi görünebiliyor? Bu farklı görünme bütün ortamlarda aynı mıdır?

Deney malzemeleri: bardak, su ve resimli kart

Deneyin yapılışı :

Öncelikle içi boş olan bardağımıza resimli kağıdı koyup gözlemliyoruz. Daha sonra içi su dolu olan bardağa koyup gözlemliyoruz.

	TAHMİN ET		GÖZLE	
	(Görüntüde değişiklik) Var - Yok	Yakınlık - Uzaklık	(Görüntüde değişiklik) Var - Yok	Yakınlık - Uzaklık
Boş bardak	Yok	Yok	Yok	Yak
Suyla dolu bardak	Yok	Yok	Var	Var

AÇIKLA: (Boş bırakılan yerlere uygun kelimeleri yazınız.)

1. Işık ışınları bir ortamdan başka bir ortama geçerken hızı

değişir.

2. Işığın kırılması ;

ışığın kırılması ortamın değişikliğiyle alakalıdır

.....dır.

3. Az yoğun ortamdan çok yoğun ortamdaki cisme bakan gözlemci, cismi daha

yakın görür.

4. Çok yoğun ortamdan az yoğun ortamdaki cisme bakan gözlemci, cismi daha

uzak görür.

5. Işığın kırılması ;

materyalin yoğunluğuna bağlıdır

.....'na bağlıdır.

Eğer tahminleriniz, gözlemlerinizden farklı ise bunun nedenini açıklayınız.

Eğer tahminleriniz doğru ise kırılmanın nelere bağlı olduğunu ve nedenini açıklayınız.

6

Çalışma yaprağı

İddia: Isık bir ortamdan başka bir ortama değeri
geçerken kırılganlık olur

Veri: Isık az yoğun ortamlardan çok yoğun ortama
geçerken az kırılır

Destek: Su dolu bardağa kalın kağıdın ortasında
tekerlerin yerisi dahi yakış görür

Gereke: Su altındaki maddelerin kırılganlık
bakımından kırılganlık uyarılarak yavaş
yavaş yakış görür

Cürütme: Bardağa eşliğin yanında kırılganlık
kırılganlık görür

Sınırlayıcı: Genellikle

Çalışma yaprağı

İFADE	MERCEK TÜRÜ	SEÇME NEDENİ
Büyüteç	ince	İnce berraklı mercekler ışığı toplayarak cisminin görüntüsünü büyütür. Büyüteç ilke - büyüteç cisimleri büyük görüntü verir.
Dış kapı dürbünü	kalıp	Kalıp berraklı mercekler ışığı dağıtarak daha geniş alanları görmemizi sağlar. Dış kapı dürbünüde kalın geniş alanı veririz.
Yakın gözlüğü	ince	İnce berraklı mercekler ışığı toplayarak cisminin büyük görüntüsünü sağlar. Yakın gözlüğüde cisimleri görebilmemizi sağlar.
Uzak gözlüğü	kalıp	Kalıp berraklı mercekler ışığı dağıtarak daha geniş alanları görmemizi sağlar. Uzak gözlüğüde iyi görebilmemizi sağlamak için kullanılır.
Projeksiyon	ince	İnce berraklı mercekler ışığı toplayarak cisminin görüntüsünü büyütür. Projeksiyon cisimleri büyük görüntü sağlar.
Deniz feneri	kalıp	Kalıp berraklı mercekler ışığı dağıtarak daha geniş alanları görmemizi sağlar. Deniz feneri de geceleri geniş alanları farlamak için kullanılır.
Dürbün	ince	İnce berraklı mercekler ışığı toplayarak cisminin görüntüsünü büyütür. Dürbün ilke cisimleri daha yakın görürüz.
Mikroskop	ince	İnce berraklı mercekler ışığı toplayarak cisminin görüntüsünü büyütür. Mikroskopla görebilmemizi sağlar. Cisimleri büyük alanda görürüz.
Teleskop	kalıp	Kalıp berraklı mercekler ışığı dağıtarak daha geniş alanları görmemizi sağlar. Teleskop ile de uzaktan cisimleri geniş alanlarda görürüz.

3. sınıf

Çalışma yaprağı

Merceklerin ısıtı bir noktada toplanabileceğini ve da dağıtabildiğini öğrendik Nesnelere daha büyük görebilmemizi sağladığını biliyoruz. Ayrıca bazı merceklerin, nesnelere küçük göstererek daha geniş bir alanı bir arada görmemizi sağladığını da biliyoruz. Özelliklerini ve şekillerini bildiğimiz mercekler, günlük hayatta birçok yerde karşımıza çıkar. Çok küçük nesnelere incelemek için mikroskop kullanılır. Mikroskoplarda ince kenarlı mercekler kullanılır. İnce kenarlı mercek üzerine gelen ışığı kırarak bir noktada toplar. Birden fazla ince kenarlı mercek kullanılarak değişik büyütme oranlarına sahip mikroskoplar yapılmıştır. Mikroskopun keşfiyle canlılar aleminin bilmediğimiz yönleri aydınlatılmıştır. Ayrıca göz kusurlarında yakını görememe durumunda ince kenarlı mercek, uzağı görememe durumunda ise kalın kenarlı mercekler kullanılır.

1. Yukarıdaki metinde iddia edilen şey nedir?

...Mikroskoplarda...ince kenarlı...mercekler kullanılır.....
.....
.....

2. İddiayı destekleyen kanıt var mıdır?

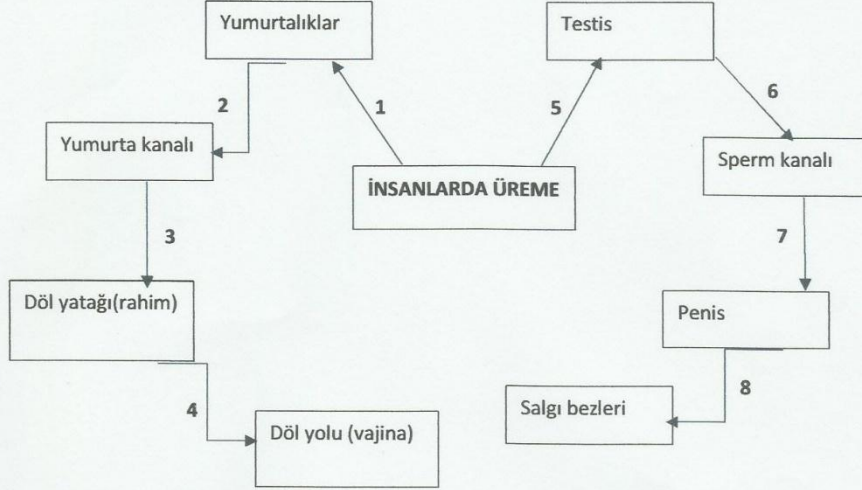
Vardır. İnce kenarlı mercek üzerine gelen ışığı kırarak bir noktada toplar.....

3. İddiyanın gerekçesini belirtiniz. (İddia ile kanıt arasındaki ilişki).

Mikroskopun keşfiyle canlılar aleminin bilmediğimiz yönleri aydınlatılmıştır.

Çalışma yaprağı

Aşağıda verilen kavram haritasını inceleyiniz. Kavramlar arasında nasıl bir ilişki olduğunu bir cümle ile yazınız.

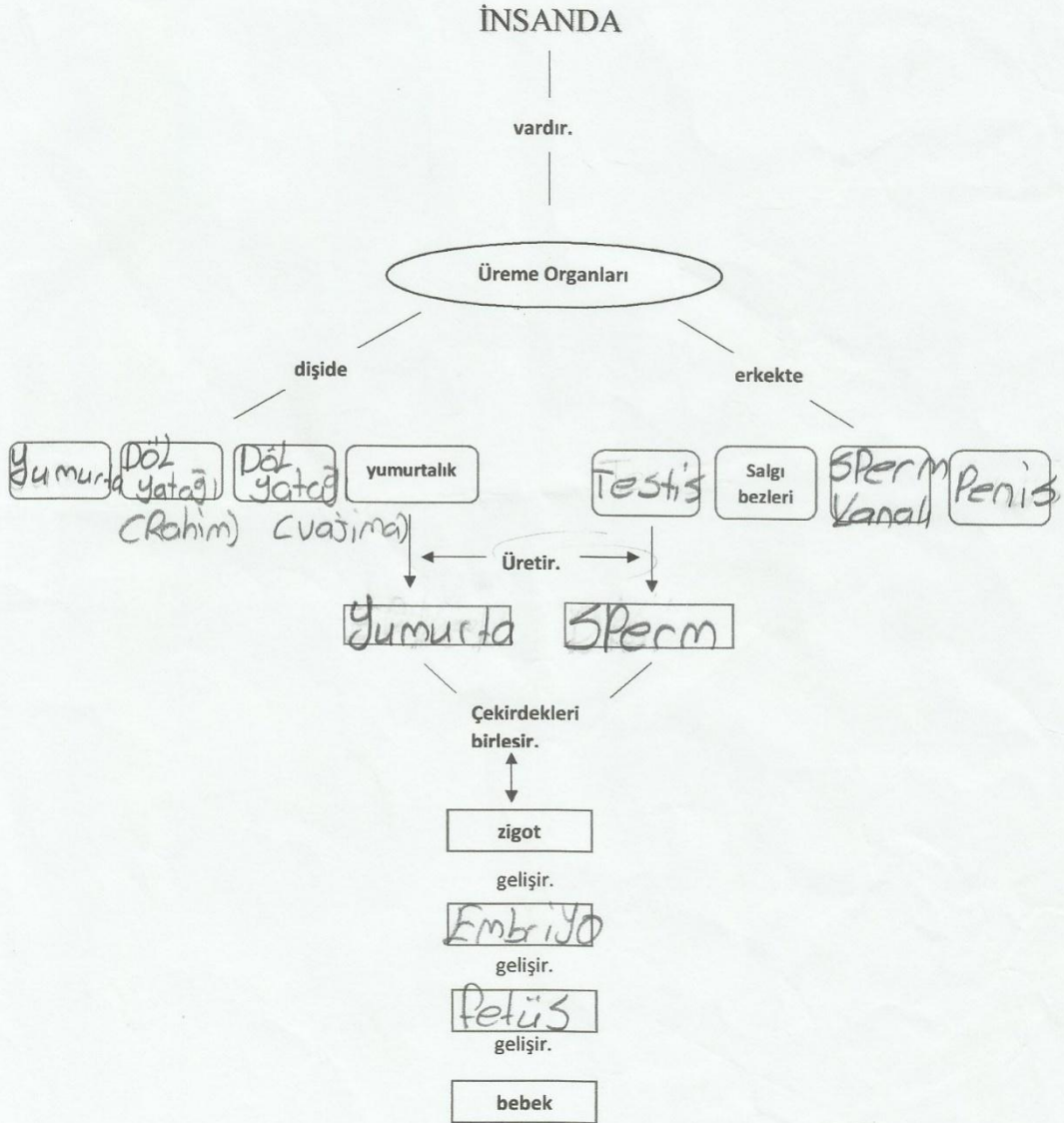


1. Yumurtalıklar dişilerde üreme hücresi üreten kısımdır.
2. Yumurtalıktan olgunlaşan yumurtalar yumurta kanalına gönderilir.
3. Yumurta kanalı yumurtayı döl yatağına gönderir.
4. Yumurtaların dışarı atıldığı kısımdır.
5. Spermlerin üretildiği yerdir.
6. Spermlerin penise taşındığı yerdir.
7. Sperm ve idrarın dışarı atıldığı yerdir.
8. Sperm hareketlerini kolaylaştıran sıvıyı üretir.

11

ÇALIŞMA YAPRAĞI

Aşağıdaki kavram haritasında boş bırakılan kutucukları uygun kavramlarla tamamlayalım.



12

Çalışma yaprağı

Sütün yoğurda dönüşümü

Sütün mayalanarak yoğurt yapılması ülkemizde geleneksel bir uygulamadır. Yoğurt mayası olarak bilinen maya mantarları ılık süte katıldığında mitoz bölünmeyle çoğalmaya başlar. Bu canlılar çoğalırken ürettikleri maddeler sütü yoğurda dönüştürür.

Yukarıda verilen metni iddia-veri-gerekçe-destek ifadelerine uygun olarak değerlendiriniz.

İddia: Yoğurtun mayalanmasında maya mantarları kullanılır.

Veri: Maya mantarları eşeysiz ürer.

Destek: Mitoz ile çoğalma eşeysiz üremede görülür.

Gerekçe: Eşeysiz üremede dişi ve erkek üreme hücreleri görülmez.

Çalışma vapurağı

13

Aşağıda verilen teorileri onları destekleyen kanıtları bularak tartışınız. Uygun bir teori ve onu destekleyecek bir kanıt da siz yazın.

Teori 1: Eşeysiz üremenin temelinde mitoz bölünme vardır.

Teori 2: Eşeyli üremede mayoz bölünmeyle dişi ve erkek hücreleri oluşur.

Teori 3: Eşeyli üreme hem hayvanlarda hem de çiçekli bitkilerde görülür.

Teori 4: Bazı canlılarda başkalaşım meydana gelir.

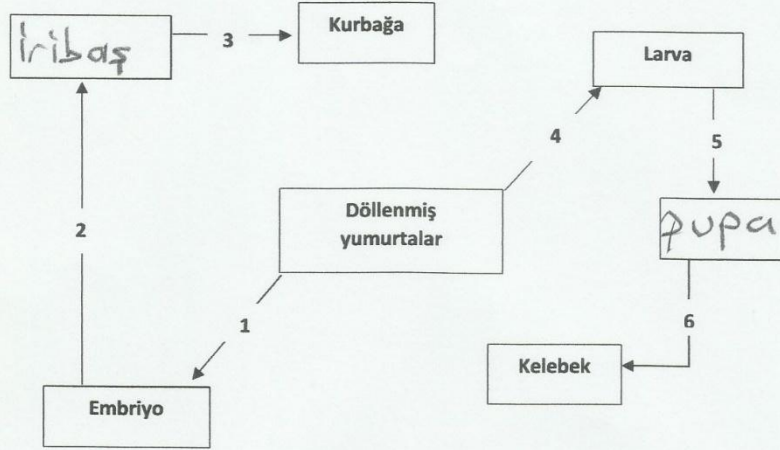
KANITLAR:

- Teori² 1. Memeli hayvanlar doğurarak çoğalır.
2. Sperm ve yumurta birleşimi sonucu dölleme meydana gelir. Teori²
3. Bir çiçekte taç yaprakları arasında dişicik tepesi ve polenler vardır. Teori², Teori³
- Teori² 4. Mayoz bölünme üreme hücrelerinde görülür.
5. Dölleme sonrasında ana canlıya benzer yeni canlılar oluşur. Teori²
6. Belirli bir büyüklüğe ulaşan canlı enine ve boyuna bölünerek birbirinin aynısı iki canlı oluşturur. Teori¹
7. Kurbağalar yumurtlayarak çoğalır. Teori²
8. Planaryanın kopan bir parçasından yeni bir canlı oluşur. Teori¹
9. Bitkilerde tozlaşmayı polen hücreleri sağlamaktadır. Teori³, Teori²
- Teori⁴ 10. P. p. b. s. lar b. p. r. e. daha büyüdükten sonra kurbağaya
- Teori⁴ 11. Pupa evresini tamamlamadan kelebek meydana gelmez. döllemeler.
- Teori³ 12. Polenlerin dişicik borusuna girmesiyle dölleme olur.

İFADE	ÜREME TÜRÜ	SEÇME NEDENİ
AMİP	Eseyisiz	Amip bölünerek çoğalır.
ÇİLEK	Eseyisiz	Çilek vegetatif olarak üzer
YUNUS	Eseyilli	Yunus doğurarak çoğalır.
DENİZ ANASI	Eseyisiz	Deniz anası tomurcuklanarak çoğalır.
PLANARYA	Eseyisiz	Planarya kapan sürecinden çoğalır.
MERCAN	Eseyisiz	Mercan tomurcuklanarak çoğalır.
AFRİKA MENEKŞESİ	Eseyisiz	Afrika menekşesi vegetatif olarak ürer
KEDI	Eseyilli	Kedi doğurarak çoğalır.
DENİZ YILDIZI	Eseyisiz	Deniz yıldızı kapan sürecinden çoğalır.
İNEK	Eseyilli	inek doğurarak çoğalır.
ÖGLENA	Eseyisiz	Öslena bölünerek çoğalır.
SERÇE	Eseyilli	Serçe yumurta ile çoğalır.
GÜL	Eseyisiz	Gül vegetatif olarak çoğalır.
HİDRA	Eseyisiz	Hidra ana canlıda tomurcuklanarak çoğalır.
TİMSAH	Eseyilli	Timsah yumurta ile çoğalır.
BALIK	Eseyilli	Balık yumurta ile çoğalır.
BALINA	Eseyilli	Balinalar doğurarak çoğalır.
KOYUN	Eseyilli	Koyun doğurarak çoğalır.
YARASA	Eseyilli	Yarasa doğurarak çoğalır.
KERTENKELE	Eseyilli	Kertenkele yumurta ile çoğalır.

Çalışma yaprağı

Aşağıdaki kavram haritasını inceleyiniz. Boş bırakılan kavramları yazınız.
Numaralandırmaları takip ederek kavramlar arasındaki ilişkiyi birer cümle ile yazınız.



1. Kurbağalarda döllenmiş yumurta hücrelerinin gelişmesi sonucu embriyo oluşur.
2. Embriyolar yumurtalardan çıktığında iri baş adını alır.
3. İribaş geliştikçe zamanla kurbağaya dönüşür.
4. Kelebeğin bıraktığı yumurtalardan çıkan canlıdır.
5. Larvalar kendi salgılarıyla etraflarına pupa örerler.
6. Pupa zamanla gelişimini tamamlayarak kelebek olur.

Çalışma yaprağı

Araştırma sorusu: Işık- su-sıcaklık etkenlerinin çimlenme ile bir ilişkisi var mıdır?

Hipotezler:

1. Karadeniz bölgesinde bitki boyları uzunken, Güney Anadolu bölgesinde bitki boyları kısadır.
2. Yağmur ormanlarında çimlenme hızlı iken çöllerde çimlenme neredeyse hiç olmamaktadır

Araç-gereçler: 6 adet pet bardak, 12 adet mercimek tohumu, pamuk, su

1.deney

1 numaralı bardak ışık almayacak, 2 numaralı bardak güneş ışığı alacak
Her iki bardak her gün pamuğu nemlendirecek şekilde sulanacak.
Işık dışında sıcaklık ve su faktörü aynı olacak.

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Kontrol edilen değişkenler
mercimeğin çimlenmesi	ışık	sıcaklık ve su.

2.deney

3 numaralı bardak pamuk nemlenecek şekilde sulanacak, 4 numaralı bardak sulanmayacak
Her iki bardakların da ışık ve sıcaklık ortamları aynı olacak.
Su dışında sıcaklık ve ışık faktörleri aynı olacak.

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Kontrol edilen değişkenler
mercimeğin çimlenmesi	su	sıcaklık ve ışık

3.deney

5 numaralı bardak oda sıcaklığında olacak, 6 numaralı bardak soğuk ortamda olacak
Her iki bardak her gün eşit miktarda sulanacak.
Sıcaklık dışında su ve ışık faktörleri aynı olacak.

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Kontrol edilen değişkenler
mercimeğin çimlenmesi	sıcaklık	su ve ışık

Sonuç:

Elde ettiğiniz veriler hipotezleri destekliyor mu?

Tohum çimlenmesi olan ve çimlenme olmayan bardaklar hangileridir? Neden?

Tohum çimlenmesi ile ışık-su-sıcaklık arasında nasıl bir ilişki vardır ?

EK-7. BİLDİRİM SAYFASI

EK-7. BİLDİRİM SAYFASI

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir. Tezimin 2 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

27/02/2020

Sultan TATLISU

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Sultan TATLISU

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara / 09.02.1995

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri:

- BAP- araştırmacı olarak (2018- HALEN)
- IX. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS – TURKEY IN ANTALYA 2019

İş Deneyimi

Stajlar: Mecdude Başakıncı Ortaokulu (2017), Barbaros Ortaokulu (2017)

Projeler: BAP

Çalıştığı Kurumlar: Sınav Koleji (2018), Antalya Büyükşehir Belediyesi Kurs Merkezleri (2018-2019)

İletişim

E-Posta Adresi: tatlisusultan@gmail.com

Tarih: 21/02/2020

İNTİHAL RAPORU

İNTİHAL RAPORU

Sultan Tatlısu tez turnitin

ORJİNALLİK RAPORU

%23 BENZERLİK ENDEKSİ	%14 İNTERNET KAYNAKLARI	%10 YAYINLAR	%21 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
---------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Marmara University Öğrenci Ödevi	%1
2	Submitted to Afyon Kocatepe University Öğrenci Ödevi	%1
3	Submitted to Pamukkale Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
4	Submitted to Abant İzzet Baysal Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
5	www.ices-uebk.org İnternet Kaynağı	%1
6	Submitted to Adnan Menderes Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
7	Submitted to Ondokuz Mayıs Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
8	www.academia.edu İnternet Kaynağı	%1
9	library.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	%1