



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
İlköğretim Bilim Dalı

**FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
EĞİTİMİNDE ARGUMENTASYONUN
(TARTIŞMA TEORİSİNİN) ETKİLİLİĞİ**

Özge Aydın

Doktora Tezi

Ankara, 2013

FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
EĞİTİMİNDE ARGUMENTASYONUN
(TARTIŞMA TEORİSİNİN) ETKİLİLİĞİ

Özge Aydın

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
İlköğretim Bilim Dalı

Doktora Tezi

Ankara, 2013

KABUL VE ONAY

Özge Aydın tarafından hazırlanan "Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argumantasyonun (Tartışma Teorisinin) Etkililiği" başlıklı bu çalışma, 17.06.2013 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.



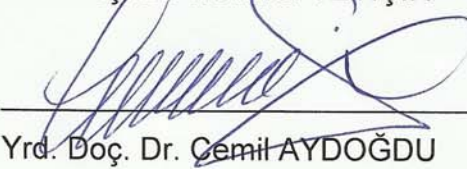
Doç. Dr. Sinan ERTEN (Başkan)



Prof. Dr. Fitnat KAPTAN (Danışman)



Yrd. Doç. Dr. M. İkbâl YETİŞİR



Yrd. Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU



Yrd. Doç. Dr. Pınar ÖZDEMİR ŞİMŞEK

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Yusuf ÇELİK

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- ☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim/Raporum sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☒ Tezimin/Raporumun 2 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

17.06.2013



Özge AYDIN

TEŞEKKÜR

Doktora sürecimin ve tezimin her aşamasında bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan, çalışmamı titizlikle okuyup gerekli düzeltme ve düzenlemeleri yapan, beni cesaretlendirerek çalışmanın en iyi biçimde tamamlanması için yol gösteren, hem bundan sonraki akademik hayatımda hem de hayatsal olarak nezaketini, iyi niyetini, sevecenliğini, başarıma inancını ve özverili tutumunu her zaman örnek alacağım değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Fitnat KAPTAN' a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmaya yapıcı tutumları ve önerileri ile katkı sağlayan izleme komitelerindeki jüri üyeleri kıymetli hocalarım Prof. Dr. Veysel SÖNMEZ' e, Doç. Dr. Sinan ERTEN' e, Yrd. Doç. Dr. İkbâl YETİŞİR' e, Yrd. Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU' ya, Yrd. Doç. Dr. Pınar ÖZDEMİR ŞİMŞEK' e ve değerli görüşlerini esirgemeyen tüm hocalarıma teşekkür ediyorum.

Araştırmanın uygulama sürecinde bana her türlü kolaylığı sağlayan Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı öğrencilerine teşekkür ediyorum.

Beni her konuda destekleyen ve yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşlarım, Arş. Gör. Gözde ERTÜRK' e, Arş. Gör. Hande AYDOS' a, Arş. Gör. Sevcan CANDAN' a teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmanın uygulama sürecinde ve düzenleme aşamasında bana yardımcı olan Arş. Gör. Kaan BATI' ya, Arş. Gör. Ayşegül EVREN' e, Arş. Gör. İsmail HELVACI' ya ve Arş. Gör. Gökhan KAYA' ya yardımları için teşekkür ediyorum.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, benimle sevinip benimle üzülen, her zaman motivasyonumu yüksek tutmamı sağlayan canım annem Gülay AYDIN ve babam Prof. Dr. Ahmet AYDIN' a; her zaman bana destek olan ağabeyim Dr. Emre AYDIN ve eşi Dr. Nevin AYDIN' a ne kadar teşekkür etsem azdır. Uzakta olsa da desteği ile hep yanımda hissettiğim canım arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Nalan YILMAZ' a ve üzerimde emeği olan herkese sevgi ve saygılarımı sunuyorum.

ÖZET

AYDIN, Özge. *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argumantasyonun (Tartışma Teorisinin) Etkililiği*, Doktora Tezi, Ankara, 2013.

Fen eğitiminde argumantasyona dayalı öğretim etkinliklerinin kullanılması oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmanın amacı, hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derste argumantasyonun farklı şekillerde işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine olası etkisini belirlemektir. Ayrıca fen-teknoloji öğretmen adaylarının argumantasyonla ilgili görüşleri ve bu modellerin hazırladıkları etkinlik örneklerine yansımalarını ortaya çıkarmaktır.

Araştırmanın çalışma grubunu 2010-2011 ve 2011-2012 öğretim yılı Hacettepe Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı öğrencilerinden oluşan 135 kişilik grup oluşturmaktadır. Araştırma yöntemi olarak deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu desen, veri toplama yöntemlerinden de nitel ve nicel verilerin bir arada kullanıldığı yöntem tercih edilmiştir.

Bu çalışmada, yapılan uygulamaların öğrencilerin üst biliş ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini incelemek için t-testi kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunun verilerinin toplanmasında “Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen” ve “Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği” gruplara ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın nitel boyutunda ise argumantasyona dayalı uygulamaların öğretmen adayları üzerindeki yansımalarını belirlemek üzere, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler ve ders kapsamında hazırladıkları dokümanlardan elde edilen veriler betimsel analiz ve içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Çalışmanın nicel verileri incelendiğinde, derste argumantasyonun sunularak işlendiği grupta öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin anlamlı bir şekilde etkilendiği, dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği grupta ise öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin anlamlı şekilde etkilendiği görülmektedir. Gruplar arasında biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri arasındaki farka bakıldığında dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği grubun olumlu yönde etkilendiği görülmektedir.

Çalışmanın nitel verileri incelendiğinde, öğretmen adayları dersin işlenişi, fen ve teknoloji eğitimiyle argumantasyonun ilişkilendirilmesi, argumantasyonun fen ve teknoloji eğitiminde kazandırılan becerilere etkisi, öğretmenlik süresince argumantasyonu derste kullanma, fen ve teknoloji eğitiminde argumantasyonun kullanılabilirliği, argumantasyonun diğer yöntem-tekniklerle ilişkilendirilmesi ve kıyaslanması, argumantasyonun avantaj ve sınırlılıkları, argumantasyon uygulamalarında öğretmenin rolü temalarını içeren görüşler belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinlik örnekleri incelendiğinde etkinlik örneklerinden ilk dokuz tanesi alan yazında belirtilen tartışma ortamı sağlayan etkinlik çeşitlerinden, diğer yirmi dört etkinlik ise bu araştırma kapsamında öğretmen adaylarının argumantasyona ilişkin oluşturdukları etkinlik örneklerindendir.

Çalışma sonunda argumantasyona dayalı etkinliklerin farklı derslerde ve her branştaki öğretmen adaylarına disiplinler arası boyutlarda uygulanması önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler

Fen Teknoloji Eğitimi, Argumantasyon (Tartışma Teorisi), Öğretmen Adayları.

ABSTRACT

AYDIN, Özge. *Effectiveness of Argumentation (Discussion Theory) in Science And Techonology Teacher Candidate Education*, Ph. D. Dissertation, Ankara, 2013.

In science education, teaching methods based on argumentation have a significant value. The aim of the research is to determine the effects of different applying methods of argumentation on metacognition and logical thinking abilities of science-technology teacher candidates. Otherwise, opinions of science-technology teacher candidates about argumentation and activity examples that are prepared in the light of these models are searched out.

Sample of the research includes 135 students from Hacettepe University 2010-2011 and 2011-2012 education years. Research method is pretest-posttest control group from experimental designs and qualitative and quantitative data are preferred together to collect the data.

In this research, t-test is used in order to examine the effects of the implementations on metacognition and logical thinking. To collect the quantitative data, “Metacognitive Orientation of Learning Environment Scale-Science” and “Logical Thinking Group Test” scales were applied to the groups as pretest and posttest. For the quantitative part of the research, descriptive and content analyze were made for the interviews with the teacher candidates and data from the documents in the lessons.

When the quantitative data were examined, it is seen that in the lesson presented argumentation, metacognition and logical thinking of the teacher candidates don't be affected meaningfully, the lesson processed based on argumentation, metacognition and logical thinking of the teacher candidates are affected meaningfully. When the difference between groups of metacognition and logical thinking skills are examined, group is processed based on argumentation affected positively.

When the quantitative data of the research were examined, teacher candidates examine their opinions on teaching of the lesson, association between science-technology education and argumentation, effects of argumentation on the skills gained in science-technology education, using the argumentation in the lesson, usability of

argumentation in science-technology education, association and comparison of argumentation with other techniques and methods, advantages and disadvantages of argumentation and teacher role in argumentation practices. Also, when the activity examples of the teacher candidates were examined, it is seen that nine of activity examples are related to the literature that provide discussion environment and other 24 activity examples are related to the argumentation formed by teacher candidates.

As a result of the research, it is suggested that activities based on argumentation should be applied in different lessons and interdisciplinary dimensions.

Keywords: Science-technology education, Argumentation (Discussion Theory), Teacher candidates.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
BİLDİRİM	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET.....	iv
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
GİRİŞ	1
1.BÖLÜM	1
1.1 PROBLEM DURUMU	1
1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	5
1.3 ARAŞTIRMANIN AMACI, PROBLEM VE ALT PROBLEMLER	6
1.3.1. Araştırmanın Amacı	6
1.3.2. Problem ve Alt Problemler	6
1.3.2.1. Alt Problemler	7
1.3.2.2. Denenceler	8
1.4 SAYILTIAR	8
1.5 SINIRLILIKLAR	9
1.6 TANIMLAR	9
1.7 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	10
1.7.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	10
1.7.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	30
2.BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE	45
2.1.ÇEŞİTLİ ARGUMENTASYON TANIMLARI	45
2.2. FEN DERSLERİNDE ARGUMENTASYONUN KULLANILMASI	47

2.3. FEN EĞİTİMİNDE KAZANDIRILAN BECERİLERİN ARGUMENTASYONLA İLİŞKİSİ	57
2.4. TOULMİN'İN ARGUMENTASYON MODELİ VE ÖRNEKLER	59
2.5.BİLİŞ ÜSTÜ BECERİLERİ.....	76
2.6. MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ.....	79
3.BÖLÜM: YÖNTEM	81
3.1.ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	81
3.2.ÇALIŞMA GRUBU	87
3.3. VERİLERİN TOPLANMASI VE VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	87
3.3.1. Verilerin Toplanması	87
3.3.2. Veri Toplama Araçları	91
3.3.3. Verilerin Analizi	97
3.3.3.1. Nicel Verilerin Analizi.....	97
3.3.3.2. Nitel Verilerin Analizi	98
4.BÖLÜM: BULGULAR VE YORUMLAR	100
4.1. VERİLERİN KULLANILAN ANALİZ TEKNİKLERİNE UYGUNLUĞU	100
4.2. DENEYSEL İŞLEM ÖNCESİ GRUPLARIN DENKLİĞİ.....	102
4.3. VERİLERİN ANALİZİ	104
4.3.1. Nicel Analiz Bulguları ve Yorumu.....	104
4.3.1.1. Biliş Üstü Becerileri Ölçeği Bulguları ve Yorumu	104
4.3.1.2. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Bulguları ve Yorumu	106
4.3.2. Nitel Analiz Bulguları ve Yorumu	109
4.3.2.1. Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarına Ait Argumentasyonla İlgili Görüşmelere İlişkin Betimsel Analiz ve İçerik Analizi	110
4.3.2.2. Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarına Ait Dokümanlara İlişkin Betimsel Analiz ve İçerik Analizi.....	130
5.BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER	134

5.1. SONUÇLAR	134
5.2. ÖNERİLER	140
KAYNAKÇA	142
EKLER.....	156
Ek 1: Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen	156
Ek 2: Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği.....	158
Ek 3: Görüşme Soruları	176
Ek 4: Deney 1 ve Deney 2 Grubu İçin Belirlenen Konu Başlıkları	177
Ek 5: Argumantasyona Dayalı Hazırlanan Etkinlik Örnekleri	178
Ek 6: Öğretmen Adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri I Dersine İlişkin Hazırladıkları Ödev Örnekleri	198
Ek 7: Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Posterlere Örnekler	219
Ek 8: Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Kavram Haritalarına Örnekler...	223
Ek 9: Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Ünite Planlarından Seçilen Etkinlik Örnekleri.....	227
ÖZGEÇMİŞ	256

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Argumantasyonun öğelerine örnekler 1	64
Tablo 2: Argumantasyonun öğelerine örnekler 2	73
Tablo 3: Argumantasyonun öğelerine örnekler 3	75
Tablo 4: Birinci alt problem için kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler	83
Tablo 5: İkinci alt problem için kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler	84
Tablo 6: Üçüncü alt problem için kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler	85
Tablo 7: Dördüncü alt problem için kullanılan veri toplama aracına ilişkin bilgiler	86
Tablo 8: Beşinci alt problem için kullanılan veri toplama aracına ilişkin bilgiler	86
Tablo 9: Birinci, ikinci ve üçüncü alt problem için bağımlı ve bağımsız değişkenler	98
Tablo 10: Biliş üstü becerileri ölçeği deney 1 ve deney 2 grubu için betimsel istatistikler	101
Tablo 11: Mantıksal düşünme becerileri ölçeği deney 1 ve deney 2 grubu için betimsel istatistikler	101
Tablo 12: Gruplarının yaş, cinsiyet ve öğrenci sayıları.....	102
Tablo 13: Gruplardaki öğrencilerin dönemlik genel akademik ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	103
Tablo 14: Gruplardaki öğrencilerin biliş üstü becerileri ölçeği ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	103
Tablo 15: Gruplardaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	104
Tablo 16: Deney 1 grubu öğrencilerinin biliş üstü becerileri ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları	105
Tablo 17: Deney 2 grubu öğrencilerinin biliş üstü becerileri ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları	105

Tablo 18: Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin biliş üstü becerileri ölçeği erişim puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	106
Tablo 19: Deney 1 grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	107
Tablo 20: Deney 2 grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	107
Tablo 21: Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ölçeği erişim puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	108
Tablo 22: Görüşmelerden elde edilen tema ve kod listesi.....	110
Tablo 23: Ünite planlarından elde edilen kod ve frekans listesi	131

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Toulmin'in Argumantasyon Modeli	61
Şekil 2: Toulmin'in Argumantasyon Modeline Örnek 1.....	62
Şekil 3: Toulmin'in Argumantasyon Modeline Örnek 2.....	62
Şekil 4: Toulmin'in Argumantasyon Modeline Örnek 3	63
Şekil 5: Elektrik devreleri etkinliği	70
Şekil 6: Yanan mum etkinliği	70
Şekil 7: Toulmin'in Argumantasyon Modeline Örnek 4.....	72

GİRİŞ

Bu bölümde argümantasyonun fen eğitimindeki yeri ve önemi bağlamında problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler, denenceler, sayıtlar, sınırlılıklar, tanımlar, araştırmanın amacı ve önemine yer verilmiştir.

1.BÖLÜM

1.1 PROBLEM DURUMU

Eğitim, bireyin davranışlarının kendi yaşantısı yoluyla planlı olarak istendik yönde değiştirilmesi ve geliştirilmesi sürecidir (Ertürk, 1979). Eğitim sistemi insan davranışlarını geliştiren girdi, işlemler, çıktı ve dönüt bölümlerinden oluşan açık bir sistem olarak ele alınabilir. Eğitim sisteminde girdi olarak nitelendirilen kısımda hedef ve davranışlar; işlemler de ise etkinlikler, öğrenme-öğretme strateji, yöntem ve teknikleri, materyaller yer almaktadır (Sönmez, 1991). Süreç içerisinde öğrencilere istendik davranışların kazandırılmasında etkili öğretim strateji, yöntem tekniklerin kullanılması önemli bir yere sahiptir.

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde, eğitim sistemimizde temel amaç öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmaktır. Bu ise üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında Fen ve Teknoloji dersi gelir. Bu derste çocukların içinde yaşadıkları çevreyi; evreni bilimsel yönden ele alıp incelemeleri amaçlanır. Onların hayata kolay uyum sağlamaları içinde bulundukları çevreyi çok iyi gözlemlemelerine ve mümkün olduğunca olaylar arasında neden sonuç ilişkileri kurarak sonuç elde etme yollarını öğrenmelerine bağlıdır. Bu bakımdan öğrenciler Fen ve Teknoloji dersinde çevrelerini bilimsel metotlarla inceleyerek olay ve durumlar karşısında objektif düşünme ve doğru

kararlar verme alışkanlığını kazanmalıdırlar ki; bu da onların çevresine, ailesine ve kendilerine yararlı olmalarını sağlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Son yıllarda yapılan birçok araştırma fen eğitiminde argumantasyonun önemine odaklanmaktadır (Driver vd., 2000; Jiménez-Aleixandre vd., 2000; Kelly ve Takao, 2002; Kaya, 2005; Yeşiloğlu, 2007; Gültepe, 2011). Bu çalışmalar bilimsel bilgilerin öğrenilmesi için öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle tartışmalar yapmasının önemini vurgulamaktadır (Schwarz vd., 2003).

Bilgileri sadece öğretmenlerden veya uzmanlardan öğrenme yaklaşımı çoğu zaman yaratıcılık ve hayal gücünü baskılar. Bu yaklaşım yerine bireylerin argumanlara yoğunlaşarak kendi düşüncelerini belirtip bir konunun anlaşılmasını sağlamaları daha yararlıdır (Fisher, 2004).

Çeşitli bilim dallarındaki alan uzmanları düzenli olarak işlerinin tamamlayıcı bir bölümü olarak argumantasyonu kullanırlar. Örneğin; bilim insanları, avukatlar, gazeteciler ve yöneticiler; bazı kararları vermeden ve bazı bilgileri sunmadan önce durumları analiz edebilmek için avantaj ve dezavantajları tanımlamalıdırlar. Bunun için uygun argumanlar ve karşıt argumanlar yapılandırılır (Besnard ve Hunter, 2008).

Argumantasyonda; bilimsel bilgi ve sosyo-kültürel (öğrenmedeki sosyal bağlantıların rolü ve düşünme süreçleri, özellikle dil aracılığıyla yapılan sosyal düşünme aktiviteleri) yapıları önem verilir. Bu yaklaşımla fen öğreniminde problem çözme veya bilimsel süreç becerileri gibi çıktıya odaklanan bakış açısının yanı sıra öğrenenlerin bilgiyi yapılandığı süreç içerisinde tartışmaya odaklanılan bakış açısının da benimsenmesi hedeflenir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Van Eemeren ve diğerleri (1996) argumantasyonu karakterize eden unsurları şu şekilde ifade etmişlerdir:

- Konuşmacının belli bir konuyla ilgili düşüncelerini aktardığı bir muhakeme aktivitesidir.
- Sıradan bir dille yürütülen sözsel bir aktivitedir.
- Diğer insanlarla yürütülen sosyal bir aktivitedir.
- Her zaman özel bir fikir ile ilgilidir, belli bir konu üzerinde durur, bu konuya karşı fikirler çıktığı zaman argumantasyona ihtiyaç duyulur.
- Konuşmacı ya da dinleyici için farklı bir noktanın kabul edilebilirliğini arttırma amaç edinilir.

Van Eemeren ve diğerlerine göre (1996) argumantasyonda, farklı düşüncelerin çözümü için önemli olan tartışmanın tüm yönlerini ortaya çıkaran analitik bir bakış açısı gereklidir. Böyle tartışmalarda, konuya farklı fikirlerle bakış açısı, tarafların belirlediği durumlar, tarafların argumanlarını kanıtlaması, argumantasyon yapıları, argumanlarda argumantasyon şemalarının kullanılması gibi noktaların vurgulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Literatürde, argumantasyonun çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan tanımları; ürün-süreç, bireysel-sosyal, sözlü-yazılı, diyalog-tek kişilik gibi kavramlar açısından değerlendirilebilir. Çeşitli yazarlar tarafından yapılan tanımlar ele alındığında, argumantasyon bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında bireysel veya grup olarak savunulan düşüncenin kanıtlar kullanılarak karşı tarafı ikna etme süreci olarak tanımlanabilir.

Driver ve diğerlerine (2000) göre fen sınıflarında argumantasyona dayalı öğretim etkinliklerinin üç önemli etkisi vardır:

- Kavramsal anlamayı geliştirmek
- Araştırma yeteneğini geliştirmek
- Bilimsel bilginin doğruluğunun sorgulanmasını geliştirmek.

Jiménez-Aleixandre ve Erduran (2007) tarafından belirtilen fen eğitiminde argumantasyonu kullanmanın katkıları şu şekilde açıklanabilir. Argumantasyon, kavramsallığın yerleştirilmesi ve biliş üstü süreçlerine geçişi destekler, bu süreçte argumantasyonun yapılandırmacı yaklaşım ve iş birliğine dayalı öğrenmeyle ilişkili olduğu söylenebilir. Argumantasyon, üst düzey düşünme becerilerinden özellikle eleştirel düşünme ve akıl yürütme becerilerini geliştirir. Argumantasyon, fen okur-yazarlığını artırır ve öğrencilerin bilim dilini kullanmalarını geliştirir. Sınıf argumantasyonlarında öğrenciler bilimsel dilde konuşma ve yazmaya teşvik edilmelidirler. Epistemik kriterlerin geliştirilmesinde, fen-teknoloji öğretimi ve fenin doğası arasındaki ilişkiye dikkat çekilmeli, bilimsel bilginin doğası yapılandırılmalı, argumantasyon odaklı uygulamalara önem verilmelidir. Argumantasyon çalışmalarında, burada bahsedilen alanlar ve fen eğitimi arasındaki karşılıklı bağlantıyı kurmak çok önemlidir.

Argumantasyonun fen derslerine katkısı düşünüldüğünde argumantasyon fen eğitimindeki problemlerin çözümünde oldukça etkili olduğu görülmektedir. Asıl amaç, fen eğitiminde argumantasyonun kullanılmasıyla bazı öğrenme problemlerinin çözümlenmesi, öğrencilerdeki öğrenme zorluklarının giderilmesi, öğrenme süreçlerinin argumantasyonla desteklenerek fen kavramlarının daha iyi anlaşılmasını sağlamaktır.

Fen teknoloji derslerinde bilimsel tartışmayı destekleyen çok çeşitli argumantasyon etkinlikleri kullanılabilir. Fen teknoloji dersleri argumantasyona dayalı farklı etkinliklerle zenginleştirilerek öğrencilerin argumantasyonu benimsemeleri sağlanmalıdır.

Okullarımızda fen-teknoloji derslerinde bilimsel bilgileri bilme ve anlama; araştırma ve keşfetme; tasarlama ve yaratma; duygulanma ve değer verme; kullanma ve uygulama gibi temel becerilerin kazandırılması çok önemlidir (Kaptan, 1999). Yukarıda bahsedilen fen derslerinde argumantasyonu kullanmanın katkıları da göz önünde bulundurulduğunda, argumantasyonu fen-teknoloji eğitimiyle ilişkilendirmenin mümkün olduğu görülmektedir.

1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Son yıllarda yapılan birçok araştırma fen eğitiminde argumantasyonun önemine odaklanmaktadır (Driver vd., 2000; Jiménez-Aleixandre vd., 2000; Kelly ve Takao, 2002; Kaya, 2005; Yeşiloğlu, 2007; Gültepe, 2011). Bu çalışmalar bilimsel bilgilerin öğrenilmesi için öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle tartışmalar yapmasının (Schwarz vd., 2003) ve derslere etkin bir şekilde katılarak argumantasyona dayalı etkinliklerin kullanılmasının önemini vurgulamaktadır.

Argumantasyonda; bilimsel bilgi ve öğrenmedeki sosyal bağlantılar, düşünme süreçleri ve özellikle dil aracılığıyla yapılan sosyal düşünme aktiviteleri gibi sosyo-kültürel yapılara önem verilmektedir. Bu yaklaşımla fen öğreniminde problem çözme veya bilimsel süreç becerileri gibi çıktıya odaklanan bakış açısının yanı sıra öğrenenlerin bilgiyi yapılandırdığı süreç içerisinde tartışmaya odaklanılan bakış açısının da benimsenmesi hedeflenir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Fen-Teknoloji dersleriyle öğrencilere bilimsel bilgileri bilme ve anlama, araştırma ve keşfetme, tasarlama ve yaratma, duygulanma ve değer verme, kullanma ve uygulama becerilerinin kazandırılması çok önemlidir. Derslerde kullanılan argumantasyona dayalı öğretim etkinliklerinin bilginin doğasını yapılandırma, kavramsal anlama ve araştırma-sorgulama yeteneğinin geliştirilmesi gibi birçok önemli etkisinin olduğu söylenebilir.

Argumantasyon öğrencilerin meraklı ve aktif olmasını sağlar, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirir, öğrencilere ve öğretmenlere kendilerini ifade edebilmeleri için fırsatlar sunar. Bütün bunlar dikkate alındığında fen-teknoloji eğitiminde argumantasyon odaklı uygulamaların hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından oldukça önemli olduğu görülmektedir. Buna göre temel becerilerin öğrencilere kazandırılmasında öğretmen adaylarının bu doğrultuda yetiştirilmesi önemli bir yere sahiptir.

Fen-Teknoloji öğretmen adaylarının argumantasyonla ilgili bilgi sahibi olmaları ve etkili bir şekilde sınıflarında uygulayabilmeleriyle fen eğitiminin amaçları arasında yer alan becerilerin kazandırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde, argumantasyonun ilköğretim fen-teknoloji derslerinde oldukça önemli bir yere sahip olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle fen-teknoloji öğretmen adaylarına eğitim sürecinde argumantasyonla ilgili çeşitli becerilerin kazandırılması için bu konuda yapılacak olan çalışmalara önem verilmelidir. Bu araştırmada argumantasyonun fen-teknoloji öğretmen adaylarına kazandırılması için derslerdeki işleniş modeli belirlenmeye çalışılacaktır.

1.3 ARAŞTIRMANIN AMACI, PROBLEM VE ALT PROBLEMLER

1.3.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derste argumantasyonun farklı şekillerde işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine olası etkisini belirlemektir. Ayrıca fen-teknoloji öğretmen adaylarının argumantasyonla ilgili görüşleri ve bu modellerin hazırladıkları etkinlik örneklerine yansımalarını ortaya çıkarmaktır. Böylece yapılan araştırmayla öğretmen adaylarına argumantasyon becerilerinin nasıl kazandırılması gerektiği belirlenmeye çalışılarak öğretmenlik sürecinde sınıflarında uygulamalarına yönelik bilgi sahibi olmaları amaçlanmıştır.

1.3.2. Problem ve Alt Problemler

Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin, argumantasyonun sunularak işlenmesiyle argumantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir ve öğretmen

adaylarının argumantasyona ilişkin görüşleri ve çalışmalarına yansımaları nelerdir?

1.3.2.1. Alt Problemler

1. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde argumantasyonun sunularak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir?
2. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin argumantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir?
3. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri erişim puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının argumantasyona ilişkin görüşleri nelerdir?
5. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının çalışmalarına yansımaları nasıldır?

1.3.2.2. Denenceler

1. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde argumantasyonun sunularak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri üzerinde olumlu etkisi vardır.

2.Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin argumantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri üzerinde olumlu etkisi vardır.

3.Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri erişki puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

4.Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argumantasyonun sunularak işlendiği ve argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının argumantasyona ilişkin görüşleri olumludur.

5. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin, argumantasyonun sunularak ve argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının çalışmalarına yansımaları olumludur.

1.4 SAYILTILAR

Bu araştırmaya ait sayıtlı aşağıda belirtilmiştir;

1.Çalışma gruplarını, kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler aynı derecede etkilemiştir.

1.5 SINIRLILIKLAR

Bu araştırma,

1. Hacettepe Üniversitesi 2010-2011 ve 2011-2012 Öğretim Yılı Özel Öğretim Yöntemleri Derslerinde, argumantasyonun sunularak ve argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biliş üstü ve mantıksal düşünme beceri erişileriyle sınırlıdır.
2. Öğretmen adaylarının araştırmada kullanılan çalışmaları, hazırladıkları ünite planları ve poster uygulamalarıyla sınırlıdır.

1.6 TANIMLAR

Argumantasyon: Bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında bireysel veya grup olarak savunulan düşüncenin kanıtlar kullanılarak karşı tarafı ikna etme sürecidir.

Biliş Üstü Becerisi: Bireylerin kendi düşünme ve öğrenme süreciyle ilgili bilgisi ve öğrenmeyi planlama, öğrenme sürecindeki durumunu izleme, kontrol etme ve kendini değerlendirme becerisidir.

Mantıksal Düşünme Becerisi: Bireylerin kararlı bir şekilde düşünüp, çeşitli durumlarla ilgili sebep-sonuç ilişkileri dahilinde mantıklı kararlar vererek bir sonuca ulaşmalarıdır.

Fen Eğitimi: Fenle ilgili bilgi, beceri ve tutumların kazandırıldığı disiplinler arası bir inceleme ve araştırma alanıdır.

1.7 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın konusu olan Argumantasyonla ilgili yapılan araştırmalar yurt içi ve yurt dışında yapılan araştırmalar olmak üzere iki bölümde incelenmiştir.

1.7.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Kaya (2005) “Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi” adlı çalışmasında ilköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli, hareketli ve boşluklu yapısıyla ilgili başarılarına ve bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamalarına geleneksel öğretim yöntemine kıyasla tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Ön test son test kontrol grup tasarımının kullanıldığı deneysel çalışma, 2004-2005 eğitim öğretim yılının ilk döneminde Ankara İli Çankaya İlçesi özel bir ilköğretim okulunun dört şubesinde öğrenim gören toplam 93 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Dersler, yedinci ve sekizinci sınıflardan rastgele seçilen deney grubunda bilimsel tartışma teorisine dayalı ve kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımlarına dayalı işlenmiştir. Araştırmada dersler yedinci sınıflarda “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesi ve sekizinci sınıflarda “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesi kapsamındaki kavramlar dikkate alınarak işlenmiştir. Çalışmanın başlangıcında her iki gruptaki öğrencilere ön bilgi testleri, başarı testleri ve bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi uygulanmıştır. Başarı testi ve bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi uygulama bittikten sonra tekrar uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere tartışmacı anketi ön test son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca araştırma öncesi ve sonrasında her iki gruptaki öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin hem akademik başarılarının hem de bilimin doğası ile ilgili kavramları anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı olarak daha iyi olduğunu göstermiştir. Deney gruplarının tartışmacı anketi ön ve son test değerlerine bakıldığında öğrencilerin tartışmaya istekliliklerinde anlamlı artış olduğu görülmüştür. Uygulama sonrası başarı testi

ve bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi sonuçları arasında anlamlı ve pozitif yönde ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca uygulama sonrasında yapılan mülakatlarda kontrol grubuna kıyasla deney gruplarındaki öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamalarında önemli farklılıkları olduğu ortaya koyulmuştur. Dersin yapısı ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerinin tamamına yakını etkinliklerin daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını, etkileşimi arttırdığını belirtmiştir.

Yeşiloğlu (2007), “Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argumantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi” adlı çalışmasında bilimsel tartışma yöntemi ile öğretimin 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına ve kimyaya yönelik tutumlarına etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Ayrıca, bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına etkilerini belirlemek, onların eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek, bilime ve bilimsel bilgiye eleştirel bir gözle bakmalarını sağlamak ve varsa bilimin doğası ile ilgili yanlış kavramalarını gidermek çalışmanın diğer amaçları arasında yer almaktadır. Çalışmanın örneklemini 2006-2007 eğitim öğretim yılı Ankara Aydınlikevler Anadolu Lisesi’ndeki 10. sınıflardan iki şubede öğrenim gören 54 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada yarı deneysel ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Kontrol grubunda (N=26) geleneksel öğretim metodu kullanılırken deneysel grupta (N=28) bilimsel tartışma metodu kullanılmıştır. Çalışmanın başlangıcında, bilimsel işlem becerilerini kontrol altına almak ve iki grup arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bütün öğrencilere Bilimsel İşlem Beceri Testi uygulanmıştır. Çalışmada Gazlar Kavram ve Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası ve Kimyaya Karşı Tutum Ölçekleri ön test son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, bilimsel tartışma metodu ile eğitim verilen öğrencilerin başarılarının ve kavramsal değişimlerinin geleneksel öğretim ile eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak deney ve kontrol grupları arasında kimyaya karşı tutumları ve bilimin doğası ile ilgili anlayışları arasında anlamlı bir farklılık

olmadığı ortaya koyulmuştur. Buna göre 10. Sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, bu konudaki kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik sorunları çözebilme başarılarına, bilimsel tartışma metoduyla öğretimin daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Demirci (2008) kimya öğretmen adayları ile yaptığı “Toulmin’in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlamaları ve Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi” adlı çalışmasında Toulmin’in Tartışma Teorisi yaklaşımına dayalı bilimsel tartışma etkinliklerinin temel kimya kavramlarının algılanması tartışma seviyeleri ve grup çalışmalarının bilimsel tartışma seviyelerini geliştirmesi üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Ön test son test tek grup tasarımının kullanıldığı çalışmanın örneklemini 2007-2008 eğitim öğretim yılında Gazi Üniversitesi Kimya Öğretmenliğinde okuyan 27 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bilimsel tartışma etkinliklerinin düzenlenmesinde, üniversite kimya programı esas alınmıştır. Çalışmada öğrencilere kimya kavram testi ön test son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel tartışma seviyelerindeki değişimi izlemek amacıyla etkinlikler düzenlenmiş ve elde edilen nitel veriler puanlama tablosu kullanılarak nicel verilere dönüştürülmüştür. Araştırmanın sonucunda temel kimya derslerini bilimsel tartışma teorisine dayalı öğretim etkinlikleriyle işleyen öğrencilerin eğitim öncesine göre kavramsal düzeyleri ve bilimsel tartışma seviyelerinin anlamlı olarak daha iyi olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırmada, bilimsel tartışma modeli için küçük grup çalışmalarının bireysel çalışmalara göre daha olumlu sonuçlar verdiği ve öğrencilerin grup çalışmalarında daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deveci (2009), “İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek” adlı çalışmasında, ilköğretim öğrencilerine maddenin yapısı konusunu bilimsel tartışma (argümantasyon) yöntemi ile öğretmek argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin argümantasyon, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine etkisini araştırmayı

amaçlamıştır. Araştırma kapsamında Kadıköy-İstanbul bölgesindeki bir devlet okulundan başarı düzeyleri bakımından eşdeğer üç sınıf seçilmiştir. Bu sınıflardan bir kontrol iki deney grubu seçilmiştir. Çalışma yarı deneysel olarak tasarlanmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretime dayalı olarak maddenin yapısı konusu sunuş yolu ile işlenmiş, ek olarak öğretmenin gösteri şeklinde yaptığı bir deney uygulanmıştır. Deney gruplarında ise Toulmin'in argumantasyon modeline göre sosyobilimsel tartışma yöntemi ile maddenin yapısı konusu işlenmiştir. Deney gruplarından birinde sınıftaki öğrencilerin öğretmenin rehberliğinde oluşturdukları tüm sınıf tartışması yapılmıştır. Diğer deney grubunda ise öğrenciler yine öğretmenin rehberliğinde dörderli gruplar halinde kendi aralarında grup tartışması yapmıştır. Deney gruplarında argumantasyon yöntemine göre ders işlenirken temelde Toulmin'in argüman modeline dayalı etkinliklerle öğretim uygulanmıştır. Tüm sınıf ve grup tartışması yapan öğrencilerden rastgele seçilen birer grubun tartışmaları ders sırasında ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Öğretim sonunda bu tartışmaların argumantasyon kalitesi Toulmin'in argumantasyon modeli (TAP) kullanılarak ölçülmüştür. Bu tartışmalarda öğrencilerin konuşma dönüşleri, öğretmenin bu tartışmalara katılma sayısı araştırmacı tarafından hesaplanmıştır. Elde edilen veriler argumantasyon seviyesi, bilişsel düşünme seviyeleri ve başarı düzeyleri açısından üç ayrı grupta puanlanmıştır. Öğrencilerin yaptıkları tartışmalar TAP'a göre ölçüldüğünde birinci deney grubu öğrencilerinin diğer deney grubuna göre üçüncü seviyede daha fazla sayıda arguman oluşturduğu bulunmuştur. Ayrıca tartışmalarda oluşan argumanların ve tartışmaların sayısı, öğretmenin tartışmalara katılma sayısı, tartışmaların süresi hesaplanmıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarına genel başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Argumantasyona dayalı öğretimin ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında gruplar arasında argumantasyon seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Ancak argumantasyona dayalı öğretim dörtlü gruplar deney grubu öğrencilerinin bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde diğer gruplarla kıyaslandığında anlamlı bir farklılığa yol açmıştır.

Tüm gruplarda argumantasyon seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde yükselme görülmüştür.

Kaya (2009), “Araştırma Temelli Öğretim ve Bilimsel Tartışma Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusunu Öğrenmesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması” adlı çalışmasında “Geleneksel Öğretim”, “Araştırma Temelli Öğretim” ve “Bilimsel Tartışmaya Dayalı Öğretimi de içeren Araştırma Temelli Öğretim” yöntemlerinin, ilköğretim öğrencilerinin, asitler ve bazlar konusunu öğrenmeleri, bilimsel işlem becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada kontrol gruplu ön test son test deneysel desen kullanılmıştır. Uygulamalar kontrol grubunda geleneksel yöntemle; diğer iki öğretim grubunda yapılandırmacı yöntemlerle yapılmıştır. Deneysel gruplardan birinde tek başına araştırma temelli öğretim uygulanırken; diğerinde araştırma temelli öğretim bilimsel tartışma temelli öğretim ile birlikte kullanılmıştır. Araştırma sekizinci sınıfta okuyan 99 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada öğrencilere bilimsel işlem becerileri testi ve kavramsal anlama anketi ön test son test olarak, mantıksal düşünme becerileri testi sadece ön test olarak, çoktan seçmeli başarı testi ise son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, kavramsal anlama testinde tüm öğretim gruplarında ön test son test açısından öğretim sonrası lehine anlamlı fark oluşmuştur. Ayrıca bilimsel işlem becerileri açısından deney gruplarında öğretim sonrası lehine anlamlı fark ortaya çıkarken; kontrol grubunda öğretim öncesi ile sonrası arasında anlamlı fark oluşmadığı belirlenmiştir. Hangi öğretim biçiminin daha etkili bir öğrenme sağladığı konusunda öğretim yöntemi değişkenine göre karşılaştırma yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark ortaya çıkmamıştır. Diğer taraftan çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testinde bilimsel tartışma içeren öğretim grubuyla kontrol grubu arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Yapılan analizler erkeklerin başarısının kızların başarısından anlamlı şekilde farklılaştığını ortaya koymuştur.

Tekeli (2009), “Argumantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi”

adlı çalışmasında ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin asit-baz konusu ile ilgili kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisini geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı sınıf ortamına kıyasla araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada yarı deneysel ön test- son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2008-2009 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde Ankara Türkoğlu İlköğretim Okulu 8-A (32 öğrenci) ve Misket İlköğretim Okulu 8-C (32 öğrenci) sınıflarında öğrenim gören toplam 64 öğrenci oluşturmuştur. Dersler; kontrol grubunda geleneksel öğretim metotlarıyla verilirken, deneysel grupta argumantasyon odaklı sınıf ortamında kavramların yapılandırılması ve bilimin doğasının anlaşılmasında açık-düşündürücü yaklaşım bilimsel muhakeme kalıplarıyla bütünleştirilerek verilmiştir. Çalışmanın verileri altı ölçüm aracı kullanılarak elde edilmiştir: Asit-Baz Kavram Testi, Asit-Baz Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Bilimsel Muhakeme Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca, Tartışmacı Anketi sadece deney grubu öğrencilerine ön test- son test olarak uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin sonuçlarına göre; deney grubu öğrencilerinin asit- baz konusu ile ilgili kavramsal değişimlerinin, bilimin doğasını kavramalarının, bilimsel muhakeme yeteneklerinin gelişimlerinin ve fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı olarak daha iyi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası tartışmaya olan istekliliklerinin arttığı da tespit edilmiştir.

Özdem (2009), “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırmacı Sorgulamacı Laboratuvar Ortamında Yaptıkları Bilimsel Tartışmanın Doğası” adlı çalışmasında öğretmen adaylarının araştırmacı-sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmayı araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 35 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada, katılımcılar, araştırmacı-sorgulamacı yöntem ile hazırlanmış olan, deney ve tartışma olmak üzere iki bölümden oluşan, altı adet laboratuvar etkinliği yapmışlardır. Çalışmanın verileri, fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar etkinliği süresince yaptıkları tartışmalarının kamera ve ses kayıtlarından

oluşturmaktadır. Verilerin analizi için Walton (1996) tarafından oluşturulan bilimsel tartışma şemaları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, araştırmacı-sorgulamacı yöntemle düzenlenmiş ve tartışma bölümü ile desteklenen laboratuvar etkinliklerinin, bilimsel tartışmaları destekleyen karşılıklı konuşma ortamlarına olanak sağladığı; bilimsel tartışma sayısının ve farklı bilimsel tartışma şemalarının kullanılmasının belli etkinlik yapılarıyla desteklenebileceği; varsayımsal akıl yürütme için bilimsel tartışma şemaları'nın, bilimsel ortamlarda yapılan bilimsel tartışmanın yapısını açığa çıkarmada başarılı bir analiz yapısı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada, öğretmen adaylarının, gelecekteki fen sınıflarında bilimsel tartışma ortamları oluşturmaları için bilimsel tartışmanın ilişkilendirildiği öğretim yöntemleri ile desteklenmesinin önemi vurgulanmıştır.

Altun (2010), "Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argumantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi" adlı çalışmasında bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki akademik başarılarının ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin artmasında, fene karşı tutumlarının olumlu yönde gelişmesinde anlamlı bir etkinliğe sahip olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Öntest sontest kontrol gruplu deneysel tasarımın kullanıldığı bu çalışma 2009-2010 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Ankara ili Yenimahalle ilçesinde bir ilköğretim okulunun yedinci sınıflarında eğitimlerine devam eden 63 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başlangıcında hem deney grubunda hem de kontrol grubunda bulunan öğrencilere; ön bilgi testi, başarı testi, bilimin doğası anlama anketi ve fen tutum anketi uygulanmıştır. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere başarı testi, bilimin doğası anlama anketi ve fen tutum anketi tekrar uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemiyle derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin ışık ünitesi kapsamında akademik başarılarının ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin geleneksel öğretim yöntemleriyle derslerin işlendiği kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre anlamlı derecede daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik tutumlarında ise anlamlı bir değişiklik tespit edilememiştir.

Ceylan (2010), “Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argumantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme-ATBÖ Yaklaşımının Kullanımı” adlı çalışmasında Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı dersinde Argumantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)” Yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma metot kullanılmıştır. Ön test son test kontrol gruplu deneysel modelin kullanıldığı çalışma, Ankara’da bulunan bir üniversitede öğrenim gören 32 biyoloji öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmada, öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Kontrol grubunda laboratuvar dersleri geleneksel yöntemle işlenirken, deney grubunda ATBÖ yaklaşımı kullanılmıştır. Her iki gruba da açık uçlu altı sorudan oluşan başarı testi ön test son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubuna ATBÖ etkinlik değerlendirme ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerini ortaya koymak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuş, ATBÖ yaklaşımının öğrenci başarılarını olumlu etkilediği ortaya koyulmuştur. Öğretmen adaylarına uygulanan etkinlik değerlendirme ölçeği ve yapılan görüşmelerden elde edilen veriler öğretmen adaylarının ATBÖ yaklaşımına karşı genel olarak olumlu bir tutum sergilediklerini göstermektedir.

Çelik (2010), “Bilimsel tartışma (argumantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi” adlı çalışmasında, aynı öğrenci grubu ile dokuzuncu sınıfta “Maddenin Yapısı” ve 10.sınıfta “Gazlar” ünitesinin öğretiminde bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının uygulanması halinde öğrencilerin kavramsal algılama, kimya dersine karşı tutum ve tartışma istekliliklerindeki değişimin, geleneksel öğretim yaklaşımıyla bu konuları öğrenen öğrenci grubuna göre farkını belirlemeyi amaçlamıştır. Ayrıca, öğrencilerin yazılı tartışma etkinliklerindeki tartışma seviyesi, kullanılan öğeler ve puanlama yoluyla tartışma kalitesinin belirlenmesi, bireysel ve grup

çalışmalarındaki tartışma seviyelerinin karşılaştırılması ve tartışma kalitesine cinsiyetin etkisinin de tespiti amaçlanmıştır. Çalışma Çankırı İli Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir lisenin iki şubesinde gerçekleştirilmiştir. Dersler, deney grubunda (N=26) bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ve kontrol grubunda (N=27) ise geleneksel öğretim yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubuna kavram ve kimya dersine karşı tutum ölçeği ile deney grubuna ayrıca tartışmaya isteklilik ölçeği ön test son test olarak uygulanmıştır. Altı öğrenci ile mülakatlar yapılmış, bireysel ve beşerli gruplar halinde yazılı tartışma etkinliklerini tamamlamaları istenmiştir. Çalışmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kavramsal algılama ve kimya dersine karşı tutumlarının, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede farklı olduğu görülmüştür. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin uygulamaların başlangıcından sonuna kadar tartışmaya karşı isteklilikleri anlamlı bir şekilde değişiklik göstermiştir. Grup çalışmaları ile tamamlanan yazılı tartışma etkinliklerinin ve 10. sınıfta gerçekleştirilen tartışmaların seviyelerinin daha yüksek olduğu, daha fazla sayıda öge kullanıldığı ve bu öğelerin kalitesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak, kız ve erkek öğrencilerin tartışma kaliteleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

İşbilir (2010), "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konular Hakkındaki Bilimsel Tartışma Niteliklerinin Epistemik İnançlar ve Tartışmaya Eğilimleri Açısından İncelenmesi" adlı çalışmasında öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki yazılı bilimsel tartışmalarını çevrimiçi tartışma ortamında epistemik inançlar ve tartışmaya eğilimleri açısından incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya mezuniyetlerinden sonra ilköğretim altı, yedi ve sekizinci sınıflarda fen bilgisi öğretmenliği yapabilecek toplamda 30 fen bilgisi öğretmen adayı gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmanın örneklemi Ankara'daki bir devlet üniversitesinin "Fen, Teknoloji ve Toplum" adlı dersine kayıtlı öğrencilerden seçilmiştir. Çalışmada, iklim değişikliği, nükleer enerji, genetiği değiştirilmiş gıdalar ve insan genom projesi konuları fen bilgisi öğretmen adayları ile çevrimiçi tartışma ortamında dört hafta boyunca tartışılmıştır. Çalışmanın verileri epistemik inançlar ölçeği ve tartışmaya eğilimler ölçeği ile

toplanmıştır. Bilimsel tartışmaların analizi için Sadler ve Fowler (2006) tarafından geliştirilen bilimsel tartışma analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının her bir sosyo-bilimsel konu için yüksek seviyede bilimsel tartışma ürettikleri yani çevrimiçi tartışma ortamlarının öğrencilerin bilimsel tartışmalarını desteklemede etkili olduğu yönünde sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının tartışma düzeylerinin mutlakçılar hariç çoğulcular ve değerlendirciler için daha yüksek olduğu araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır.

Özdem ve diğerleri (2010), “Argumantasyona Dayalı Araştırma Temelli Laboratuvar Uygulamalarında Öğretmen Adaylarının Arguman Yapıları” adlı çalışmalarında, Kim ve Song (2006) tarafından geliştirilen argumantasyona dayalı bilimsel araştırma modeli çerçevesinde oluşturulmuş argumantasyona dayalı araştırma temelli laboratuvar uygulamalarında fen bilgisi öğretmen adayları tarafından oluşturulan argumantasyon yapılarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada çerçeveye uygun olarak hazırlanmış toplam iki laboratuvar uygulaması tasarlanmış ve fen bilgisi öğretmen adaylarının aldıkları fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde uygulanmıştır. Tasarlanan uygulamalarda öğretmen adaylarından gruplar halinde deney planlamaları ve bu planladıkları deneyleri gerçekleştirerek bilimsel bir cevap oluşturmaları istenmiştir. Tartışma kısmında öğretmen adayları verilen soruyu araştırma yöntemlerini diğer gruplarla paylaşmış ve tartışmışlardır. Uygulamalarda öğretmen adayları argumantasyon sürecine girmişler ve farklı yapılarda argumanlar oluşturmuşlardır. Çalışmaya katılan 33 öğretmen adayının oluşturduğu arguman yapıları Walton (1996) tarafından ileri sürülen argumantasyon şemaları analiziyle belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının uygulama süresince toplam 229 arguman oluşturduğu ve bu argumanların %58,95’inin bilimsel nitelikte olduğu belirtilmiştir. Argumantasyon şemalarının nicel analizleri çalışmada kullanılan etkinlerin akıl yürütmeyi desteklediğini göstermiştir. Çalışmanın nitel sonuçları öğretmen adaylarının her iki uygulamada da benzer arguman yapılarını sıklıkla kullandığını ortaya koymuştur. Buna göre öğretmen adaylarının bir durum ya da

bir eylem için yargıda bulunurken, gözlem ve güvenilir kaynaklardan başka çok çeşitli öncül nedenler gösterdikleri belirtilmiştir.

Demircioğlu ve Uçar (2010) “Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Akkuyu Nükleer Santrali Konusunda Ürettikleri Yazılı Argümanların İncelenmesi” adlı araştırmalarında öğretmen adaylarının Mersin-Akkuyu bölgesinde yapılması gündemde olan nükleer santral ile ilgili olarak ürettikleri yazılı argümanların niteliklerinin sahip oldukları “akıl yürütme tarzı” ve Toulmin tarafından betimlenen “argüman desenleri” açısından inceleyerek betimlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Adana ilinde bulunan 38 Fen ve Teknoloji öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada tek gruplu ön test son test deseni uygulanmış ve öğretmen adaylarının Akkuyu Nükleer Santrali hakkında ürettikleri yazılı argümanlar incelenmiştir. Öğrencilerin ürettikleri “akıl yürütme tarzları” sosyal, ekolojik, ekonomi ve bilim-teknoloji odaklı olmak üzere 4 açıdan incelenmiştir. Öğrencilerin argümanları, Toulmin’in argüman desenine göre iddia, veri, gerekçe, sınırlayıcı, destek ve çürütme argüman bileşenleri kullanılarak kodlanmıştır. Veriler nitel veri toplama araçları ile yazılı olarak toplanmıştır. Katılımcılara Akkuyu Nükleer Santrali ile ilgili olarak hazırlanan üç soruluk açık uçlu anket ön test olarak uygulandıktan sonra katılımcılar konu hakkında bilimsel bir makale okumuş ve sonrasında son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda argüman üretebildiklerini göstermiştir. Buna göre argümanların sayı ve niteliğinin artırılması için öğretmen adaylarının bilimsel makaleler okunmaya teşvik edilmeleri ve nükleer enerji ile ilgili olarak sahip oldukları akıl yürütme tarzlarından sosyal boyut farkındalığının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılması önerilmiştir.

Köseoğlu ve diğerleri (2010), “Öğretmen ve Öğretmen Adayları İçin Bilimin Doğası Öğretimi Mesleki Gelişim Paketi-Genel Bakış” adlı çalışmalarında TÜBİTAK tarafından desteklenen bir araştırma projesi kapsamında geliştirdikleri öğretmen ve öğretmen adayları için bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketi (MGP)’nin amacını ve genel tasarımını tanıtmışlardır. Öncelikle MGP’de

bilimin doğası ile ilgili hangi anlayışlara odaklanılacağına belirlenmesi için bilimin doğası ile ilgili çalışmalar incelenmiş ve öğretmen adayları üzerinde nitel ve nicel ölçümler yapılmıştır. MGP'deki etkinliklerin büyük bir kısmı proje ekibi tarafından geliştirilirken bir kısmı da alan yazındaki etkinliklerden uyarlanarak hazırlanmıştır. Etkinliklerde, açık-düşündürücü bilimsel argumantasyon, sorgulayıcı-araştırma ve proje tabanlı öğretim yaklaşımları kullanılmıştır. Tüm etkinliklerde katılımcıların bilimsel sorgulama ve argumantasyon süreçlerini bizzat yaşamaları, açık düşündürücü öğretim yaklaşımıyla bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirmeleri, yapılan etkinlikleri pedagojik açıdan değerlendirerek bilimin doğasının nasıl öğretilebileceğini irdelemeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Geliştirilen MGP ile öğretmen adaylarına bir yıl boyunca eğitim verilmiş ve bu uygulamadan elde edilen dönütlerle paket yeniden düzenlenerek farklı bir öğretmen adayı grubuna ikinci yılda tekrar uygulanmıştır. Bu eğitim sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili yanlış görüşlerinin önemli ölçüde giderildiği ve daha doğru anlayışlar geliştirdikleri görülmüştür. Araştırmacılar, ikinci yılda yapılan uygulama sonucunda elde ettikleri verileri göz önüne alarak MGP'nin öğretmenlere de hizmet içi eğitim faaliyeti olarak uygulanmasını planlanmaktadır.

“9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi” Kongresi kapsamında yapılan argumantasyon tabanlı bilim öğrenme mini sempozyumunda yer verilen beş çalışma aşağıda tanıtılmıştır.

Yeşildağ ve diğerleri (2010), araştırma soruşturma temelli aktiviteler boyunca kullanılan ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları üzerindeki etkisini araştırmayı amaçladıkları “İlköğretim Sekizinci Sınıf Seviyesinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesini Öğrenmede Argumantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi” adlı çalışmalarında yarı deneysel modeli kullanmışlardır. Çalışmanın örneklemini 2008-2009 eğitim öğretim yılında Erzurum ilinde Milli Eğitime bağlı bir ilköğretim okulundaki sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur, sınıflardan biri kontrol diğeri uygulama grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde

uygulanmıştır. Uygulama grubundaki öğrenciler gruplara ayrılmış, ünite boyunca araştırma soruşturma temelli aktiviteler ile ilgilenmiş ve ATBÖ yaklaşımına dayanan üç etkinlik gerçekleştirmişlerdir. Öğrenciler her etkinlik için aktivitelerini raporlaştırmışlardır. Çalışmada dokuz çoktan seçmeli ve dört kavram sorusundan oluşan test ön ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, ilköğretim seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde ATBÖ yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına katkı sağladığı ve öğrencilerin süreç içerisinde ürettikleri argumantasyon tutarlılığı ile akademik başarıları arasında anlamlı ilişki olduğu belirtilmiştir.

Günel ve diğerleri (2010), “Argumantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Üniversite Seviyesinde Fizik Laboratuvarında Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi” adlı çalışmalarında araştırma sorgulama temelli aktiviteler boyunca kullanılan ATBÖ yaklaşımının üniversite düzeyinde öğrencilerin genel fizik laboratuvarı dersindeki başarılarına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2009-2010 eğitim öğretim yılında bir üniversitede fizik laboratuvarı dersini alan iki sınıftan toplam 68 öğrenci oluşturmaktadır. Bu sınıflardan biri kontrol diğeri uygulama grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencileri geleneksel yaklaşımla, üç-dört kişilik gruplar halinde, belirlenen deneyleri yapmış ve dersin sonunda hazır olarak verilen rapor kâğıtlarını doldurmuşlardır. Uygulama grubu öğrencileri ise üç-dört kişilik gruplarla, araştırma sorgulama temelli aktiviteleri ATBÖ yaklaşımını kullanarak gerçekleştirmişler ve aktivitelerini bireysel olarak ATBÖ öğrenci şablonunu kullanarak raporlaştırmışlardır. Öğrencilere 32 çoktan seçmeli 10 kavram sorusundan oluşan test ön ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, ATBÖ yaklaşımının üniversite seviyesinde, fizik laboratuvarı dersinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına katkı sağladığı belirtilmiştir.

Özer Keskin ve diğerleri (2010), “Biyoloji Laboratuvar Etkinliklerinde Argumantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanımı” adlı

alışmalarında ğrencilerin araştırma sonucunda ortaya koydukları fikirler üzerinde arguman yoluyla bilim öğrenmelerini desteklemek olan argumantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısındaki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı katma metot kullanılmıştır. Ön test son test kontrol gruplu modelin kullanıldığı çalışmanın araştırma grubunu Ankara’da bulunan bir üniversitede öğrenim gören biyoloji ğretmen adayları oluşturmuştur. Çalışmada kontrol grubunda laboratuvar dersleri geleneksel yöntemle işlenirken, deney grubunda ATBÖ yaklaşımı kullanılmıştır. Her iki grupta da başarı testi ön test son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada akademik başarının yanı sıra ğretmen adaylarının ATBÖ yaklaşımı ile ilgili görüşleri de incelenmiştir. Bu amaçla çalışmanın sonunda deney grubuna ATBÖ etkinlik değerlendirme ölçeği uygulanmış ve ğretmen adaylarının uygulamalar hakkındaki görüşlerini almak üzere yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada, ATBÖ yaklaşımının ğretmen adaylarının başarısını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Uygulanan etkinlik değerlendirme ölçeği ve yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ğretmen adaylarının ATBÖ yaklaşımına karşı genel olarak olumlu tutum sergilediklerini göstermiştir.

Kıngır ve diğerleri (2010), ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı sınıflara ait video kayıtlarının ğrenci ve ğretmen tarafından sorulan sorular boyutundan araştırmayı amaçladıkları “Argumantasyon Tabanlı Bilim ğrenme Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argumantasyon ve Soru Yapılarının Video Analizi İle İncelenmesi” adlı çalışmalarında bu sınıflara ait video kayıtlarını incelemişlerdir. Çalışmada üç öğretmenin uygulamalarından elde edilen video kayıtlarının nitel analizinde, bilişsel olarak düşük seviyedeki soruların, yüksek seviyedeki soruların, düşük ve yüksek seviyedeki takip sorularının sayımı yapılmıştır. Ayrıca bu sorular tartışmayı başlatma, tartışmayı devam ettirme ve tartışmaya neden olmama bakımlarından da sınıflandırılmıştır. Her üç uygulamada da öğretmenlerin öğrencilere oranla daha fazla soru sorduğu ve bu soruların düşük seviyede olup çoğunluğunun tartışma ile sonuçlanmadığı ortaya çıkmıştır. Düşük seviyedeki soruların tartışmayı başlatmadığı, yüksek seviyedeki soruların

tartışmayı başlattığı ve takip sorularının tartışmayı devam ettirdiği belirtilmiştir. Tartışmaların çoğunluğunun öğretmen ve öğrenciler arasında yapılmış ancak öğretmen yardımı ile öğrenciler arasında tartışma yapılmıştır. Öğretmen sınıf içinde ne kadar etkinse öğrencilerinde o kadar etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Günel ve diğerleri (2010) “Argumentasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Hizmet İçi Eğitim Programları Yoluyla İlköğretim Seviyesindeki Öğretmen Pedagojisi, Öğrenci Akademik Başarı, Beceri ve Tutumlarına Olan Etkisinin Araştırılması” adlı çalışmalarında TUBİTAK tarafından desteklenen Türkiye’nin 21 farklı ilinden 28 ilköğretim ikinci kademe öğretmeni ile yapılacak olan proje için yukarıda bahsedilen dört çalışmanın bu kapsamda genişletilmesini tartışmışlardır. Projenin amacı, argumentasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı aracılığıyla öğretmenlerin mesleki bilgilerinde ve pratiklerinde öğrenci merkezli bir eksene doğru bir değişim gerçekleştirmek ve bu yolla bu yaklaşım içinde yapılandırılan dil destekli öğrenme stratejilerini kullanarak, öğrencilerin bilim kavramlarını öğrenmelerine yardımcı olmaktır. Projede ilk olarak, hizmet içi eğitim programları yoluyla öğretmenlerin mesleki bilgilerinde ve pratiklerinde ATBÖ yaklaşımının dayandığı kuramsal temeller çerçevesinde bir değişim hedeflenmiştir. Proje kapsamında seçilen öğretmenler argumentasyon tabanlı etkinlikleri içeren öğrenci merkezli bilim öğretimi ortamında uygulama yapacaklardır. Proje üç yıl süreli olup öğretmenlere hizmet içi eğitim programı altı aylık periyotlarla uygulanacaktır. Öğretmen değişimi ile ilgili programların ve uygulamaların uzun vadeli olarak hem öğretmenlerin değişimi açısından hem de öğrencilere olan etkisinin incelenmesi açısından takip edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda projenin özellikle Türkiye’de fen bilimleri alanında hizmet içi eğitimi uzun süreli verme ve bunun takibi konusunda öncü olacağı belirtilmiştir.

Gültepe (2011), “Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Lise Öğrencilerinin Bilimsel Süreç ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Gerçekleştirilmesine Etkisi” adlı çalışmada “Tepkime Hızı”, “Kimyasal Denge”, “Çözünürlük Dengesi” ile

“Asitler ve Bazlar” ünitelerinin öğretiminde bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının uygulanması halinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerileri ile bunların alt becerileri ve kavramsal anlamalarındaki değişimin, geleneksel öğretim yaklaşımıyla bu konuları öğrenen öğrenci grubuna göre farkını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada ön test son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Çankırı İli Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı bir lisenin iki şubesi oluşturmaktadır. Dersler, deney grubunda (N=17) bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ve kontrol grubunda (N=17) ise geleneksel öğretim yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubuna bilimsel süreç becerileri ölçeği, eleştirel düşünme becerileri ölçeği ile alt boyutları ve başarı testi ön test son test olarak uygulanmış ve deney grubunda bireysel ve grup olarak yazılı tartışma etkinlikleri verilmiştir. Bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri ölçeklerinin analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme son test puan ortalamaları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Başarı testlerinin analiz sonuçlarına göre ise; bilimsel süreç becerileri açısından “Tepkime Hızı” ünitesi hariç, eleştirel düşünme becerileri açısından “Kimyasal Denge” ünitesi hariç ve kavramsal anlamaları açısından da “Kimyasal Denge” ünitesi hariç, diğer ünitelerde deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ayrıca çalışmanın analiz sonuçları deney ve kontrol grupları için üniteler bazında da değerlendirilmiş ve öğrencilerin cevapları nitel olarak incelenerek ilgili yorumlara yer verilmiştir.

Karışan (2011), “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İklim Değişiminin Dünyamıza Etkileri Konusundaki Yazılı Argumantasyon Yeteneklerinin İncelenmesi” adlı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişikliğinin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı raporlarını analiz etmeyi amaçlamıştır. Öğretmen adayları yazılı rapor hazırlarken web ortamındaki ham verilerden yararlanmıştır. Çalışma nitel bir durum tespit çalışması olup, 2009-2010 öğretim yılının bahar döneminde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıfta öğrenim gören 20 öğrencinin gönüllü katılımlarıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın

verilerini öğretmen adaylarının haftalık olarak hazırladıkları ve yazılı olarak sundukları raporlar oluşturmuştur. Raporların değerlendirilmesinde yazılı argumantasyon değerlendirme rubriği kullanılmıştır. Raporlar iki araştırmacı tarafından bağımsız bir şekilde değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının rapor sonuçları haftalık olarak hesaplanıp, sonuçlar adaylarla bire bir tartışılmıştır. Öğretmen adaylarının ilk haftaki yazılı raporlarında kullandıkları kanıtların birbiriyle çok tutarlı olmadığı ve sayıca yetersiz olduğu görülürken, ilerleyen haftalarda argumantasyon örüntülerinde belirgin bir ilerleme tespit edilmiştir. Aynı zamanda iddialarını dayandırdıkları kanıtların sayısında ve tutarlılığında önemli bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın sonucunda katılımcıların argumantasyon deneyimleri arttıkça, argumantasyon niteliklerinde ve niceliklerinde anlamlı bir ilerleme olduğu tespit edilmiştir.

Kıngır (2011), “Argumantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Kimyasal Değişim ve Karışım Kavramlarını Anlamalarını Sağlamada Kullanılması” adlı çalışmada Argumantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının dokuzuncu sınıf öğrencilerin kimyasal değişim ve karışımlar ünitelerindeki kimya kavramlarını anlama düzeylerine ve kimya başarılarına etkisini geleneksel kimya öğretim yöntemine kıyasla incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini, bir genel lisede iki öğretmenin girdiği dört sınıf oluşturmaktadır. Deney gruplarındaki öğrencilere ATBÖ yaklaşımı kullanılarak kimyasal değişim ve karışımlar konuları öğretilirken kontrol grubu öğrencilerine aynı konular geleneksel kimya öğretim yaklaşımı kullanılarak öğretilmiştir. Öğrencilere çalışmanın başında kimyaya yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca, kavram testi ve başarı testi ön test son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın bitiminde deney grubundan 13, kontrol grubundan da sekiz öğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, geleneksel yöntemle kıyasla, ATBÖ yaklaşımının dokuzuncu sınıf öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlama düzeylerinde daha etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca, görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundakilere kıyasla kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarının daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Görüşme sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin hem kimya dersine hem de ATBÖ yaklaşımına yönelik olumlu tutumlar geliştirdiklerini de göstermiştir.

Yıldırım ve Nakiboğlu (2011) “Argumantasyonun Öğretmen Eğitiminde Kullanımı” adlı çalışmalarında, öğretmen ve öğretmen adaylarına fen sınıflarında argumantasyona dayalı derslerin nasıl gerçekleştirildiğini öğretmek ve uygulamalarla argumantasyona dayalı ders işleyişini ne derece uygulayabildiklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri dokuz hafta süren workshop programını tanıtmışlardır. Workshop programında katılımcılara “argumana giriş”, “küçük grup tartışmalarını yönetme”, arguman öğretimi”, argumantasyon içi kaynaklar”, “argumanı değerlendirme” ve “arguman biçimlendirme” başlıkları altında, fen sınıflarında argumantasyonun nasıl gerçekleştirildiğini örnek derslerin videoları gösterilerek ve üzerinde tartışmalar yapılarak anlatılmıştır. Çalışmada iki deneyimli kimya öğretmeni ve iki öğretmen adayı olmak üzere dört katılımcı yer almıştır. Katılımcılar programı tamamladıktan sonra, üç argumantasyona dayalı kimya dersi gerçekleştirmişlerdir. Kimya öğretmenleri derslerini görev yaptıkları okulda gerçekleştirirken öğretmen adayları okul deneyimi II dersi kapsamında devam ettikleri okullarda gerçekleştirmişlerdir. Dersler gerçekleştirildikten sonra katılımcılarla görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada, dersin hazırlık ve uygulanması aşaması olmak üzere iki başlık altında sonuçlara ulaşılmıştır. Katılımcılar bazı kategorilerde aynı görüşlere sahip iken bazılarında farklı görüşler belirtmişlerdir. Öğretmenler, çalışma kâğıdı hazırlama, uygun arguman örnekleri bulma, zamanı yetiştirme, tartışmaları yönetme ve arguman toplamada zorlandıklarını belirtirken, öğretmen adayları tartışmaya yönelik problem üretmede, tartışmaları yönetmede, tartışmayı sürdürmeye yönelik uygun soru bulmakta ve arguman toplamada zorlandıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar derslerin argumantasyona dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin bilimsel bilgiyi sorgulamayı öğrenmelerini ve tartışmayı öğreterek öğrencilerin kendilerine güvenmelerini sağlayacağı için faydalı olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Ancak, ortaöğretimde programı yetiştirme, öğrenci yetersizlikleri, sınıfların kalabalık olması ve zaman sıkıntısı

gibi bazı olumsuzluklar nedeniyle uygulamanın biraz sıkıntılı olabileceğini vurgulamışlardır.

Kırbağ Zengin ve diğerleri (2011) İlköğretim Öğrencilerinin Nükleer Enerji Sosyobilimsel Konusunu Online Argumantasyon Yöntemi İle Öğrenmesi” adlı çalışmalarında, İlköğretim öğrencilerinin bir sosyo-bilimsel konu olan nükleer enerji kullanımı, nükleer santrallerin riskleri ve faydaları hakkındaki farkındalıklarını ölçmek, arttırmak ve çevreye duyarlılıklarını geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışma Elazığ il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunun 7.sınıfında öğrenim gören 21 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışmada ön test son test tek deney gruplu desen kullanılmıştır. Çalışmada moodle üzerinden online argumantasyon yöntemi üç hafta, haftada dört ders saati uygulanmıştır. Öğrencilere nükleer santral başarı testi ön test son test şeklinde uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin ön test son test sonuçları arasında anlamlı farkın olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, fen ve teknoloji derslerinde sosyo-bilimsel konulara daha fazla yer verilmesinin gelecekte söz sahibi olacak öğrencilerin bilinçlendirilmesi açısından önemli olduğu, online argumantasyon yönteminin sosyo-bilimsel konulara duyarlılığı arttırmada kullanılmasının faydalı olacağı belirtilmiştir.

Tümay ve Köseoğlu (2011) “Kimya Öğretmen Adaylarının Argumantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi” adlı çalışmalarında, açık-düşündürücü öğretim yaklaşımı kullanarak geliştirdikleri argumantasyon odaklı kimya öğretimi dersini alan kimya öğretmen adaylarının argumantasyonla öğretim hakkında hangi anlayışları geliştirdiklerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma nitel durum çalışması niteliğindedir. Çalışmaya 23 kimya öğretmen adayı katılmıştır. Derste, öğretmen adayları bilimde ve kimya eğitiminde argumantasyona odaklanan etkinliklere öğrenci olarak aktif bir şekilde katılmışlar ve deneyimleri üzerinde düşünerek argumantasyonla kimya öğretimi hakkında çıkarımlarda bulunmuşlardır. Nitel verilerin analizi dersten sonra öğretmen adaylarının argumantasyonla kimya öğretimi hakkında olumlu anlayışlar geliştirdiklerini göstermiştir. Öğretmen adayları argumantasyonla

kimya öğretiminin bilimsel düşünme ve sorgulama becerisi kazandıracağını, kavramsal değişimi ve anlamlı öğrenmeyi destekleyeceğini, bilimin doğası ile ilgili anlayışları geliştireceğini, derse karşı ilgiyi artıracığını ve öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını destekleyeceğini ifade etmişlerdir.

Ogan Bekiroğlu ve Eskin (2012) “Kavramsal Bilgi ve Bilimsel Argumantasyon Arasındaki İlişkinin Araştırılması” adlı çalışmalarında, öğrencilerin argumantasyonla ilgilenme ve kavramsal bilgileri arasındaki olası ilişkiyi araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırma sorularını ise şu şekilde belirlemişlerdir: “argumantasyon etkinliklerini içeren uygulamaların yer aldığı eğitimde öğrencilerin argumanlarının nicel ve nitel değişimi nasıldır?”, “argumantasyon etkinliklerini içeren uygulamaların yer aldığı eğitimde öğrencilerin kavramsal bilgi değişimi nasıldır?” ve “öğrencilerin nitel ve nicel argumanlarıyla kavramsal bilgileri arasında ilişki var mıdır?”. Araştırma argumantasyon uygulamalarına yer verilen gruptaki öğrencilerin nicel ve nitel argumanları ile bunlar arasındaki ilişkinin belirlendiği durum belirleme çalışması niteliğindedir. Araştırmanın katılımcıları tamamı kız öğrencilerden oluşan kent okulunda okuyan yirmi altı onuncu sınıf öğrencisidir. Araştırmada 10 hafta boyunca dinamik konusunda farklı içeriklerde beş argumantasyon uygulamasına yer verilmiştir. Öğrenciler üç-dört kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. Grupların oluşturulması için öğrencilere ön bilgilerini ölçen bir kavram envanteri uygulanmıştır ve bu sonuçlara göre heterojen gruplar oluşturulmuştur. Araştırmanın verilerinin toplanması için dört öğrenciden oluşan bir grup rast gele belirlenmiştir. Veriler, video kayıtları, sözlü ve yazılı argumanlar ve görüşme yoluyla toplanmıştır. Araştırmada, öğrencilerle yapılan görüşmeler ve envanterden elde edilen verilerle öğrencilerin kavramsal bilgilerinin analizi için kod listesi kullanılmıştır. Nicel ve nitel argumanları değerlendirmek için ise yazılı argumanlar ve video kayıtları Toulmin’in arguman taslağı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin zamanla argumantasyonu içeren nitel ve nicel argumanları geliştirmelerinin arttığı, ancak argumantasyon sürecinde bilgi gelişiminin zaman aldığı belirtilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin ön bilgilerinin argumantasyona katılımlarını etkilediği ve çalışmada argumantasyon, bilgi

arasındaki bağlantıyı gösteren bazı örneklerin yer aldığı belirtilmiştir. Ancak öğrencilerin argümanları ve bilgilerinin aynı anda gelişme göstermediği vurgulanmıştır.

1.7.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Cho ve Jonassen (2002) “Argümantasyon Yapılarının Argümantasyon ve Problem Çözme Üzerindeki Etkisi” adlı çalışmalarında, özellikle yapılandırılmamış problemlerde, problem çözmede en önemli becerinin olayları ve çözümleri doğrulamak için mantıklı argümanlar üretilmesi olduğunu belirtmişlerdir. Bu amaçla çalışmalarında, argümantasyonda doğrudan eğitimin tutarsız sonuçların oluşmasına neden olduğu ve online öğrenmede etkili olarak desteklenmediğinden dolayı mantıklı argümanların desteklenmesi ve bağlantı kurulmasında online argümantasyon yapılarının kullanılmasını araştırmışlardır. Bu çalışmada, grupla problem çözme etkinlikleri sırasında kısıtlayıcı argümantasyon yapılarının kullanılmasının mantıklı argümanların oluşmasını arttırdığını göstermişlerdir. Aynı yapı için işbirliğine dayalı grup tartışmalarında problem çözme etkinliklerinin önemini vurgulamışlardır. Bu yapının etkisi problem tipleriyle çeşitlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, yapılandırılmamış problemleri çözen grupların, çok kapsamlı argümanlar oluşturdukları belirtilmiştir. Yapılandırılmamış problemleri çözerken öğrenciler alternatif durumların desteklenmesi ve üretilmesindeki öneminden dolayı argümantasyon desteğine ihtiyaç duymuşlardır. Ayrıca, argümantasyon ve problem çözme arasında sıkı bir ilişki olduğu ve özellikle yapılandırılmamış problemlerin çözümünde argümantasyonun çok önemli olduğu vurgulanmıştır. Argüman yapılarının sayesinde, bireysel problem çözmede sürekli argüman üretimi aktarımının sağlandığı ve öğrencilerin bireysel problem çözümlerinde alışkın oldukları komutları kullandıkları ifade edilmiştir.

Osborne ve diğerleri (2004) “Fen Derslerinde Argümantasyonun Kalitesinin Arttırılması” adlı çalışmalarında bilimsel içerikli argümantasyonun öğrenilmesini ve öğretilmesini destekleyen öğrenme ortamlarının tasarlanması ve

değerlendirilmesi üzerinde odaklanmışlardır. Çalışma yaklaşık olarak iki yıl süre ile (1999-2001 yılları arasında) yedinci, sekizinci ve dokuzuncu sınıflar (junior high school) üzerinde Londra’da uygulanmış ve iki aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada 12 fen öğretmeni ile çalışılmış, sınıflarda argumantasyonu destekleyen stratejiler ve materyal setlerinin geliştirilmesi ayrıca bu öğretmenlerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Veriler uygulama süresince ses kayıt cihazı ve video kayıtları ile toplanmıştır. Bu aşamada argumanların kalitesinin değerlendirilmesi için Toulmin’in arguman modeli baz alınarak analitik bir araç geliştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasının sonucunda yıl boyunca argumantasyon kullanan öğretmenlerde önemli gelişmeler olduğu gözlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında bu materyallere odaklanılmış, öğretmenler deney gruplarına sosyobilimsel ve bilimsel argumantasyonu içeren minimum dokuz derslik öğretim gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca aynı dersleri karşılaştırma grubuna da uygulamışlardır. Çalışmanın bu aşamasının amacı öğrencilerin argumantasyon yeteneklerinin gelişimini değerlendirmektir. Verilerin toplanmasında argumantasyonla eğitim yapılan her iki gruptan toplam 33 ders video kaydına alınmıştır. Ders sırasında yapılan konuşmaların yapısı ve kalitesinin değerlendirilmesi için Toulmin’in arguman örneğinden geliştirilen taslak kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin arguman yapılarında önemli gelişmeler olduğu belirtilmiştir.

Sadler (2006), “Fen Öğretmen Eğitiminde Söylem ve Argumantasyon Geliştirme” adlı çalışmada, özellikle fen eğitiminde argumantasyonun bilimsel toplumlarda önemli bir role sahip olduğunu belirterek öğrenme ve öğretim ile ilgili sosyo kültürel bir taslak belirlemiştir. Çalışmada söylem ve argumantasyon geliştirmek üzere tasarlanmış bilim yöntemleri dersine katılan öğretmen adaylarının argumantasyonla ilgili algıları ve tavırları incelenmiştir. Derse katılan 27 öğrenciden 17 öğrenci gönüllülük formunu doldurduğu için araştırmada bu katılımcıların analizlerine yer verilmiştir. Çalışma birbirinden ayrı ancak bağımsız olmayan iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada araştırmacı katılımcı gözlemci olarak dökümanların amacını ve dersin temel temasının argumantasyonunla nasıl birleştirildiğini tanımlamıştır. Bu aşamada

araştırmacının kendi deneyimleri, yansıtıcı günlükler ve ders dökümanları (ders izlencesi, çalışma yaprakları, sunumlar ve notları) temel veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasının amacı katılımcıların bu ders boyunca argumantasyonla ilgili düşüncelerini ve yeterliliklerini belirlemektir. Bu amaçla katılımcıların argumantasyonla ilgili bakış açıları ve argumantasyonun değerlendirilmesi ve yapılandırılmasıyla ilgili deneyimleri incelenmiştir. Bu aşamada; katılımcıların fen eğitimi ve argumantasyonla ilgili algılarını açığa çıkaracak sorular, katılımcıların I. ve II. kademe fen sınıflarında geçirdikleri deneyimleri, söylem ve argumantasyon odaklı öğretim etkinlikleriyle ilgili yazıları veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Katılımcılar süreçte genellikle argumanlar yapılandırmaya teşvik edilmişler ve özellikle iddialarını destekleyen kanıtlarını yansıtmışlardır ayrıca ders süresince etkinlikler geliştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda katılımcıların argumantasyonun fenin önemli bir ögesi olduğu ve fen sınıflarında kavramsal gelişime katkı sağladığı görüşünde oldukları belirtilmiştir. Ayrıca bu dersin geliştirilip tartışılarak bir model olarak kullanılması önerilmiştir.

Sampson ve Clark (2008) “Bilimsel Argumantasyonlarda İşbirliğinin Etkisi” adlı çalışmalarında, işbirliğinin bilimsel argumantasyonlar üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Bunun için üç soruya odaklanmışlardır; 1. Grup olarak mı bireysel olarak mı daha iyi argumanlar üretiliyor?, 2. Gruplardaki argumanların bireysel olarak benimsenme ve içselleştirilme derecesi nedir?, 3. Bireyler grupla çalıştıklarında mı bireysel olarak çalıştıklarında mı daha iyi öğreniyorlar?. Çalışmada 168 lise kimya öğrencisi bireysel ve işbirlikli argumantasyon durumları için rastgele seçilerek gruplanmışlardır. Öğrenciler ilk olarak argumanlarını geliştirdikleri ve açıklamalarını destekledikleri ödev kâğıtlarını tamamlamışlar, daha sonra kendi problemlerine aktarmışlardır. Çalışmanın sonucunda, grup olarak çalışan öğrencilerin bireysel olarak çalışan öğrencilerden daha iyi argumanlar üretemediği, öğrencilerin önemli bir kısmının grubun argumanlarının çok azını benimsediği, iş birliğine dayalı gruplarda çalışan öğrencilerin argumanları kendi problemlerine aktarmada yüksek

performans gösterdikleri belirtilmiştir. Çalışmada gözlem sonuçları, işbirliğinin bireysel öğrenme için gerekli olduğu fakat temel şart olmadığını göstermiştir.

Simon ve Richard (2009) çalışmalarında okullarda fen eğitiminde argumantasyon etkinliklerinin nasıl tasarlanacağına odaklanmışlardır. Argumantasyona ilişkin bakış açılarını ve küçük grup tartışmalarındaki rolleri kapsayan teorik durumları saptayarak çalışmaya başlamışlardır. Etkinlik tasarlamının analizinde, tasarlanan taslaktaki yorumların aşamalılığına, kullanılan fenin içeriğine, ders planlarına ve öğretmenlerin rollerine odaklanılmıştır. Çalışmada Osborne vd. (2004) tarafından geliştirilen ve öğretmenlere argumantasyon uygulamalarında yardımcı olan eğitim materyallerini (altı eğitim oturumu ve 28 video) içeren İDEAS paketindeki ders planları ve taslaklar gözden geçirilmiş ve gelecekteki araştırmalarda öğretmenlerin etkinlik tasarımlarını içeren karmaşık planlar ve bunların sınıfta uygulanmasıyla ilgili bilgilendirecek bazı sorular geliştirilmiştir. Bu çalışmada araştırma soruları; Taslakta neler sunulur?, Farklı bilimsel kaynaklar her bir taslakta nasıl kullanılabilir?, Muhakemeye ve sınıfta öğretmenler için amaçların çeşitliliğini genişletmeye dayanan taslak ve kaynaklar nasıl planlanabilir?, Uygulamada öğretimi en uygun hale getirmek için bu bakış açıları nasıl sıralanmalıdır? şeklinde belirlenmiştir. Bu pakette yer alan öğretmenlerin argumantasyon sürecini kolaylaştırdıkları sözel katkılarının yer aldığı dersler analiz edilerek bir argumantasyon sürecine ilişkin bir tablo geliştirilmiştir. Ders planları ise bu aşamalı tabloya göre analiz edilmiştir. Başarılı bir uygulamada öğretmenlerin her bir aşamaya ait yorumlamalarının olmasının anahtar bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Etkinlikler 3 taslağa göre incelemişlerdir. Birincisi, planda sunulan taslağın tartışılması, daha sonra kendi kaynakları ve süreç, son olarak da öğretmenlerin tasarladığı ve sunduğu derslerdir. Analizin amacı taslak, fen ve ders planları olan üç ana bileşenin birbirlerine uyumlu şekilde nasıl tasarlandığını göstermektir. Çalışmanın sonucunda, İDEAS materyallerinin bilimsel anlayışın gelişiminde önemli katkı sağlayan bir çeşit muhakemeyi ön plana çıkardığından dolayı bu taslağı diğerlerinden daha iyi olarak nitelendirilebileceğini belirtmişlerdir. Her üç taslağında farklı fen içeriklerine

uygun olduğunun düşünölebileceğini söylemişlerdir. Ancak bazı yol gösterimlerinin işbirliğine dayalı muhakeme için fırsatları sınırlayabileceği belirtilmiştir. Yorumların farklı aşamalarının incelenmesi için etkinlikler uygulanırken taslak, fen ve ders planının içerdöği karmaşıklığın gösterilmesine ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Bu aşamaların düzgün bir şekilde olması sadece argumantasyonun ve bilimsel muhakemenin geliştirildiğı ortamlar yaratılarak, öğretmenlerin taslak, fen ve ders planları birbirleriyle uyumunun iyi bir şekilde anlaşılmasıyla başarılabileceğı belirtilmiştir.

Zemba-Saul (2009) “İlköğretim Fen Eğitiminde Argumanlarla Öğretimi Öğrenme” adlı çalışmasında ilköğretimde argumanlarla fen öğretimi için bir taslak sunmuştur. Bu taslak hizmet öncesi öğretmenlerin uygulamada karşılaştıkları problemler, öğretmen yetiştirmede uygun taslaklar yaratma ve tasarım tabanlı araştırmaları şekillendirmek için geliştirilmiştir. Üç araştırma çalışmasının bulguları argumanlarla fen öğretimini uygulama ve anlama, öğretmen yetiştirmeyi sağlayan öğrenme yolları sentezlenmiştir. Çalışmada, ilk olarak Mikeska, Anderson, ve Schwarz’ın, (2009) tanımladığı uygulamadaki problemler uygun bir şekilde açıklanmıştır. Daha sonra literatür ve ilgili çalışmalar gözden geçirilerek araştırma ve öğretimin ilişkilendirilmesini sağlayan argumanlarla fen öğretimi için kavramsal bir taslak sunulmuştur. Araştırma ilköğretim fen eğitimi yöntemleri dersi ile ilgili olduğundan araştırmada dersin ve uygun öğretmen yetiştirme programlarının ayrıntılı tanımlaması yapılmıştır. Çalışma araştırmalarda kullanılan tasarı tabanlı araştırma yöntemleri gözden geçirilerek devam etmiştir. Hizmet öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimini anlamlandırmaları konusunda taslağın nasıl ortaya çıktığını tanımlamak için anahtar bulgular ve örnek kanıtlar sunulmuştur. Çalışmanın sonucunda, bu taslağın hizmet öncesi öğretmen adaylarının düşünme ve uygulamalarının geliştirilmesinde güçlü bir çerçeve olduğu belirtilmiştir. Kanıt ve argumanlarla derslerdeki konuşmalar ve öğrencilerin düşöncelerinin değerlendirilmesi ve gözlenmesinde öğretmenin dikkatli olması gerektiğı belirtilmiştir. Sonuç olarak, fen öğretimindeki fırsatlar, fen öğretmenlerini yetiştirmeyi öğrenme ve alan deneyimleri arasında uyum olduğu belirtilmiştir.

Choi ve diğerkleri (2010) “Fen Sınıflarında 5., 7. ve 10. Sınıf Öğrencilerinin Ürettikleri Argumanlar” adlı çalışmalarında “deneyime dayalı bilimsel yazma” (Science Writing Heuristic) ile ilgili yapılan önceki çalışmalardan yararlanılarak sorgulamaya dayalı fen sınıflarında bu yaklaşımda kullanılan yazı yapılarının 5., 7., ve 10, sınıf öğrencilerinin iyi yapılandırılmış argumanlar oluşturmalarına yardımcı olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmada araştırma soruları “deneyime dayalı bilimsel yazma yaklaşımı 5., 7. ve 10. sınıf öğrencilerinin kaliteli argumanlar yapılandırılmalarına yardımcı olmakta mıdır?” ve “bu öğrencilerin ürettikleri argumanların kalitesine karar vermek için hangi arguman bileşenleri önemlidir?” şeklinde belirlenmiştir. Buna göre, arguman yapılandırmada bu yaklaşımın önemi ve öğrenciler tarafından üretilen argumanların kalitesi için hangi arguman bileşenlerinin önemli olduğu araştırılmıştır. Çalışmaya katılan tüm öğrenciler insan vücudu ve hücresinin yapısını öğrenmiş ve çeşitli laboratuvar etkinliklerine katılmışlardır. Öğrenciler yapılan etkinliklerde iddia, kanıt ve sorularını küçük grup, bireysel ve büyük grup olarak tartışmışlar ve her bir öğrencinin bu etkinlikleri yazmaları istenmiştir. Çalışmada toplam 296 yazı örneği argumanların kalitesini değerlendirmek için toplanmış ve analiz edilmiştir. Çalışmadaki arguman yapıları sorular, iddialar, iddialar ve sorular arasındaki bağlantılar, kanıtlar, iddialar ve kanıtlar arasındaki bağlantılar ve yansıtımlar olarak belirlenmiştir. Belirlenen her bir yapı için zayıftan güçlüye doğru beşli seviyelendirme kullanılarak puanlama yapılmıştır. Arguman bileşenlerinin önemine karar vermek için aşamalı regresyon analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda deneyime dayalı bilimsel yazma yaklaşımının öğrencilerin mantıklı argumanlar geliştirmelerine yardımcı olmada önemli bir yeri olduğu belirtilmiştir. Argumanların kalitesine karar vermek için öğrencilerin iddiaları ve kanıtları arasındaki bağlantıların önemli bir unsur olduğu vurgulanmıştır.

McNeill ve Pimentel (2010) “Üç Farklı Kent Sınıfındaki Bilimsel Tartışma: Lise Öğrencilerinin Argumantasyon Geliştirmelerinde Öğretmenin Rolü” adlı çalışmalarında küresel iklim değişimi konusunda lise fen sınıflarındaki tartışmaları incelemeyi amaçlamışlardır. Üç öğretmenin arguman yapıları ve

öğrencilerle aralarındaki diyaloglar incelenmiştir. Tartışmaların %19 ve %35'i bilimsel tartışmalara odaklanmıştır, yani bu öğrenciler iddialarını desteklemek için kanıtlar ve nedenler kullanmışlardır. Ayrıca, sadece bir öğretmenin sınıfında öğrenci-öğrenci etkileşimi ve öğrencilerin birbirlerinin iddialarını çürüttükleri veya destekledikleri gözlenmiştir. Bu öğretmen, öğrencilerini iddialarını desteklemeleri ve yapılandırmaları için açık uçlu sorular kullanarak cesaretlendirmiştir. Ayrıca öğrencilerine çok yönlü düşünceleri, düşüncelerini açıklamaları ve diğer öğrencilerle paylaşımları konusunda teşvik etmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin açık uçlu sorular kullanmasının hem öğrencilerin iddialarını desteklemelerini ve kanıtlar sunmalarını geliştirdiği hem de öğrenci-öğrenci etkileşimini arttırdığı belirtilmiştir.

Çakmakçı ve Taşar'ın (2010) editörlüğünde ESERA 2009 konferansında yer alan çalışmaların düzenlendiği kitapçıkta “fen eğitiminde söylev ve argumantasyon” bölümünde konuyla ilgili 11 farklı çalışmaya yer verilmiştir. Bu çalışmalar aşağıda açıklanmaktadır.

Aguiar Jr. ve diğerleri (2010) optik konusunda sınıfta yapılan tartışmaları analiz ederek, fiziksel olayların deneysel unsurları ve tartışmayı amaçlayan uygulamalı problemlerle ilgili tahminler yürütme ve açıklamalar yapılandırma için öğretmenler ve öğrenciler tarafından kullanılan kavramlar arasındaki bağlantıları incelemişlerdir. Ayrıca çalışmada söylemsel etkileşimler ve öğretmenlerin öğrenmeyi geliştirmek için etkili olarak kullandıkları stratejiler incelenmiştir. Çalışmada, deneysel ve semiyotik araçların sınırlılıkları ve güçlü yönleri tartışılarak bunlar arasındaki uyum ortaya çıkarılmıştır. Bu uyumun sınıfta öğrencilerin katıldığı tartışmalar aracılığıyla geliştirilebileceği belirtilmiştir.

Lorenzo ve diğerleri (2010) organik kimya sınıflarında öğretmen ve öğrencilerin ortak bilgiyi yapılandırmaya çalışırken sınıfta neler olduğunu bilmek ve anlamak için öğretmenlerin söylemlerini analiz etmişlerdir. Bu amaçla çalışmada, yeni bir bilgiyle karşılaşıldığında ortaya çıkan diyalog örneklerine odaklanılmıştır. Çalışmada söylem yapısının sunulduğu örnek geliştirilmiştir. Organik kimya

derslerinde geleneksel öğretim uygulamaların yerine bu uygulamaların geliştirilmesinin etkili olacağı belirtilmiştir.

Lehesvuori ve diğeleri (2010) aday öğretmenlerin uygulamalarında konuşmalar ve fizik öğretimi hakkındaki inanışlardan yola çıkarak özel öğretim programının nasıl olduğunun sunmayı amaçlamışlardır. Aday öğretmenler öğretimde iletişimsel yaklaşım kavramına odaklanmışlardır. Fen öğretiminde iletişimsel yaklaşımın sosyokültürel bakış açısını geliştirdiği ayrıca aday öğretmenlerin fen öğretiminde yeni ve yaratıcı yaklaşımları içeren bilgiye sahip olmalarını sağladığı belirtilmiştir.

Pedrosa de Jesus ve Silva Lopes (2010), biyoloji öğretmenlerinin öğrencilerin soru sorma tutumlarıyla ilgili uygulamalarını içeren öncelikli öğretim yaklaşımlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada veriler ders sırasında tutulan kayıtlar ve görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Sözel öğretmen-öğrenci etkileşimlerinin analizinden elde edilen tartışmalara odaklanılmıştır. Öğretmenlerin sınıflarındaki tartışmalarda öğrencilerin tercih ettikleri öğretim yaklaşımlarına göre öğrencilerle farklı etkileşimler kurdukları belirtilmiştir. Böylelikle öğretmenlerin soru sorma uygulamalarıyla öğrencilerin soru sorma davranışları arasında bağlantı kurulmasının mümkün olduğu belirtilmiştir.

Aufschnaiter (2010), bu konferansta sunulan araştırmaları inceleyerek bu araştırmaların öğrencilerin tartışırken argumantasyonu ve kavramsal anlamayı nasıl birleştirdiklerini ele aldığını belirtmiştir. Ayrıca konferansta yer alan üç çalışmanın açıkça ve tamamıyla öğrenci argumantasyonlarındaki farklı kalitelerin ayırt edilmesine ve öğrencilerin argumantasyonlarını harekete geçiren içerikteki kavramsal anlayışlarına odaklandığını belirtmiştir.

Lazarou (2010), öğrencilerin Toulmin'in argumantasyon örneğiyle argumanlarını yapılandırmaları üzerine odaklanmıştır. Veriler, beş ay boyunca fen derslerinde yapılan sınıf tartışmaları sırasındaki öğrencilerin yazılı cevapları ve video kayıtları kullanılarak toplanmıştır. Öğrencilerin argumantasyon becerilerinin

gelişimini değerlendirmek için Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından geliştirilen araç kullanılarak nitel analiz yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, ilköğretimde argumantasyonu geliştirmenin önemi vurgulanarak, öğrencilerin argumantasyon becerilerinin zaman içerisinde geliştiği belirtilmiştir.

Castells ve diğerleri (2010) iki bilimsel etkinlik ile ilgili tartışmada Katalonyalı ve İngiliz ilköğretim öğretmen adaylarının kullandıkları argumanların karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Karşılaştırmada, öğretmen adaylarının temelde sahip oldukları düşünceler, kavramlar ve inanışlar kadar argumanlarındaki argumentative yapılarda dikkate alınmıştır. Analizlerde ilk olarak ülkelere göre etkinliklerdeki argumanların sayıları karşılaştırılmış daha sonra argumanlar analiz edilerek etkinlikler ve ülkelere göre argumentative yapıların çeşitleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca, Katalonyalı ve İngiliz öğretmen adaylarının bilimsel kavramları ve argumanları arasındaki benzerlik ve farklılıkları örneklemek için derinlemesine nitel tanımlar yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının oluşturdukları argumanlar arguman çeşitlerinin frekansı ve argumanların sayısı açısından her iki etkinlikte de yaklaşık olarak aynı olduğu, ancak belirli etkinliklerle ilgili frekans sıralamalarında farklılıklar olduğu belirtilmiştir.

Konstantinidou ve diğerleri (2010) daha önceki çalışmalarında analiz ettikleri argumantasyon teorilerine göre öğrencilerin bilimsel ve sosyobilimsel konularla ilgili argumanlarını inceleyerek kategorize etmişlerdir. Çalışmada, belirli arguman örneklerinin derinlemesine analizi yapılmış ve öğrencilerin argumanları arasındaki önem tanımlanmıştır. Etkinlikler sırasındaki öğrencilerin diyalogları analiz edilerek öğrencilerin bilimsel ön bilgileri ve argumanları arasında bağlantı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar, düşünme süreçleriyle arguman yapıları arasındaki ilişkiyi bir sonraki çalışmalarında açıklayacaklarını belirtmişlerdir.

Riemeier ve diğerleri (2010), öğrencilerin kavramsal anlamalarına dayalı argumantasyon kalitelerini incelemeyi amaçlamışlardır. Veri analizinde iki farklı

taslak kullanılmıştır. Argumantasyon süreci ve kalitesini tanımlamak için Toulmin'in arguman örneği kullanılmış, öğrencilerin kavramsal anlamları ise kod şeması kullanılarak incelenmiştir. Fizik ve biyoloji gruplarında çalışan farklı yaşlardaki öğrencilerin video kayıtları bu taslaklar kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, her bir tekli argumantasyonun az miktarda farklı öğeler içerdiği ve bu öğelerin nadiren yüksek kalitede olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin öğrenme sürecinde günlük deneyimlerinden yararlandıklarında argumantasyon ve kavram kalitesinin daha yüksek olabileceği belirtilmiştir.

Merghli ve diğerleri (2010) ilk olarak öğretmen adaylarına sosyobilimsel konuların öğretilmesi konusunda eğitim vermeyi amaçlamışlardır. Biyoloji ve felsefe öğretmen adaylarıyla sosyobilimsel konuların analizinde epistemik, sosyal ve etik değerlerin eğitime katkısı çalışılmıştır. Üç farklı sosyobilimsel konuda verilen eğitim sonrasında öğretmen adaylarının karar verme süreçlerinin gelişimi analiz edilmiştir. Çalışma öncesinde öğretmen adaylarına ön test uygulanarak, seçilen konularla ilgili öğretmen adaylarının düşünceleri, sosyal ve etik değerleri belirlenmiş ve bu testin sonuçlarına göre eğitim oturumları geliştirilmiştir.

Scheid (2010) "Öğretmen Adaylarının Arguman Kavramı Hakkındaki Düşünceleri ve Bilgileri-Üst Bilişsel Yaklaşım" adlı çalışmasında gelecekteki araştırmalara temel olması açısından öğretmen adaylarının argumanla ilgili biliş üstü bilgilerini ölçme ve tanımlamayı amaçlamıştır. Bu amaçla ilk olarak genel bir bakış açısıyla biliş üstü bilgiler ve bunun temelini oluşturan epistemolojik anlayış ve metastratejik bilgiler tanımlanmıştır. Bu genel yaklaşımdan sonra, belirli arguman teorileri ve argumanların yapı ve kalitesine odaklanan modeller düşünülerek argumana dayalı biliş üstü bilgi elde edilmiştir. Daha sonra deneysel çalışma ve biliş üstü bilginin seviye ve bileşenleri ile ilgili bulgular sunulmuştur. Son olarak ta bulgular tartışılmış ve gelecekteki araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur. Öğretmen adaylarının argumanlar hakkındaki biliş üstü becerilerini belirlemek için açık uçlu sorulardan oluşan form geliştirilmiştir. Formun ilk bölümünde iddia, gerekçe, kanıt, gerçekler, ahlaki kurallar, benzetim,

örnek, uzman ve teori olmak üzere biliş üstü argümanla ilgili dokuz temel kavram sunulmuştur. Bu kavramlar argüman teorileri baz alınarak belirlenmiştir. Öğretmen adaylarından bu kavramları kullanıp birleştirerek argüman hakkında en az 4 cümle oluşturmaları istenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının bütün kavramları kullanmaları ve bu kavramların birbirleriyle ilişkileriyle ilgili olası yolları tartışmaları belirtilmiştir. Veriler öğretmen adaylarının biliş üstü bilgi yapılarını sınıflayan bir tablo geliştirmek amacıyla nitel içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerin sonucunda verilen kavramların katkısı, kavramların işlevi, kavramlar arası ilişkiler ve eleştiriler olmak üzere dört kategori belirlenmiştir. Bu kategorilerden üç tanesi (kavramların işlevi, kavramlar arası ilişkiler ve eleştiriler) biliş üstü bilgilerin seviyesini belirlemektedir. Araştırmanın bulgularının argümanla ilgili öğretmen eğitiminin ilerlemesi için temel oluşturabileceği belirtilmiştir. Ayrıca bulgular öğretmen adaylarının biliş üstü ve biliş üstü seviyeleri ile ilgili bilgilerinin öğelerini belirlemiştir. Gelecekteki araştırmalar için epistemolojik anlayış ve biliş üstü bilgi arasındaki analitik ayrımın sunulması, biliş üstü ve bilişsel kavramlar arasındaki ilişkinin ayrıntılı tartışılması gibi çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Mercier (2011) yaptığı çalışmada, mantıksal düşünmede argümentative kuram ve bu kuramı destekleyen temel argümanları belirtmiştir. Çalışma, mantıksal düşünmede argümentative kuram, çocukların argümentative becerileri, mantıksal düşünme ve işbirlikçi öğrenme, mantıksal düşünmede ön yargılar içeriğinde ayrıntılı açıklamalara yer verilmiştir. Çalışmada çeşitli güncel makalelerin kapsamında, argümantasyonda mantıksal düşünmeyi gösteren kanıtların yetişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da gözden geçirilmesi önemsenmiştir. Bu kurama göre, mantıksal düşünme özellikle karşılıklı konuşmalarda argümanların bulunması ve değerlendirilmesinde argümantasyonun geliştirilmesine yardımcı olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, tüm yaşlarda argümantasyon ve mantıksal düşünme arasında önemli bir bağlantı olduğu belirtilmiştir. Özellikle şu açıklamalara yer verilmiştir: 1. Çocuk en azından temel argüman becerilerine sahip olmalıdır, 2. Çocuklar oldukça erken yaşlarda mantıksal düşünmenin faydalarını kazanabilmelidirler, 3. Çocuklar

arguman oluşturmaya başlar başlamaz doğrulamayla ilgili önyargıları belirtilmelidir, 4. Çocuklar yanlış içeriklerde mantıksal düşünmeyi kullandıkları zaman yetişkinleri etkileyen aynı önyargıların mağduru olabilirler. Bu iddialar, mantıksal düşünmede argumentative teoriyi güçlendirmekte ve hem çocuklarda hem de yetişkinlerde mantıksal düşünmenin etkileşimli özellikleriyle ilgili çeşitli araştırmaların gerekli olduğunu desteklemektedir.

Arvola ve Lundegard (2012) yaptıkları çalışmada bilimsel içeriğin beklenmeyen değişimi için öğrencilerin argumanlarını analiz etmeyi amaçlamışlardır. Bu araştırmada dokuzuncu sınıf öğrencilerinin biyolojideki insan vücudunu içeren konularla ilgili argumanları araştırılmıştır. Ayrıca araştırmada, öğrencilerin argumantasyon sürecinde bilimsel akıl yürütmede hangi yolları kullandıkları ve bilimsel içeriğinin değişiminin yararlı olup olmadığıyla ilgili düşünceleri önemsenmiştir. Bu amaçla, sosyobilimsel argumanların nasıl ortaya çıktığı incelenmiştir. Çalışmada, İsveç'te 15 yaşındaki öğrencilere bir dönem boyunca insan vücudu konusunda fen eğitimi ile ilgili çeşitli etkinlikler yapılmıştır. Araştırmanın verileri etkinlikler sırasındaki ses kayıtları, video kayıtları ve yazılı notlardan ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler ve öğrencilerden toplanan çeşitli çalışmalardan elde edilmiştir. Bu araştırmada, sosyo bilimsel ve bilimsel akıl yürütmenin tanımlanmasında öğrencilerin argumanlarını sürekli olarak bilimsel bilgiyle nasıl yapılandırdıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu konudaki daha kapsamlı çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerden birisinin konuyla ilgili söylediklerinin hem sosyal bilimler hem de kendi deneyimleriyle ilgili olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada bilimsel gerçeklerin ele alındığı argumanla ilgili küçük bir örnek sunulmuştur. Belirlenen konu öğrenciler için mantıklı bulunmuş ve günlük yaşam durumlarıyla ilgili olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerden birinin düşüncesine göre, sadece belirlenen sosyobilimsel konunun tanımlanması değil insan vücudundaki duygusal ve değerlerle ilgili yargıları da içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmadaki öğrencilerin çoğunluğuna göre bu ünite argumanlarda bilimsel açıdan öğrencilere beklenen derecede yardımcı olmamaktadır. Araştırmanın sonuçları fen eğitiminde sürekli

olarak öğrencilerin deneyim ve yaşantılarının yer almasının nasıl başarılabileceği sorusunu anımsatmıştır.

Monteserin ve Amandi (2013) “Argumantasyon Tabanlı Tartışmada Arguman Seçiminin Etkililiğinin Geliştirilmesinde Öğrenme Yaklaşımı Geliştirme” adlı çalışmalarında arguman seçimi ilkelerinin güncelleştirilmesiyle etkili arguman seçimini geliştirmeyi sağlayan öğrenme yaklaşımının geliştirmesi sunulmuştur. Bu amaçla, arguman seçme mekanizmaları öğrenmeyi geliştirme modeli olarak yeniden tanımlanmıştır. Bu öğrenme yaklaşımında, birey bir problemle karşılaşır, dinamik çevreyle etkileşimle davranışı öğrenir. Bu yaklaşımı tercih etmelerinin amacı bireylerin gerçek yaşamdan argumanlar seçmelerini sağlamaktır. Çalışmada arguman seçme ilkeleri tercihler çerçevesinde sunulmuştur. Bu tercihler verilen içerikteki argumanların ne kadar uygun olduğuna karar verilmesini sağlar. Her bir tercih tartışma içeriğinde tanımlanan bir takım faktörler çerçevesinde argumanlardan oluşur. Tartışma sırasında hangi argumanın ifade edileceğine karar vermek beklenen uzlaşmaya ulaşmada püf noktasıdır. Tartışma sırasında argumanlarını ileri süren bireyler karşı tarafı ikna etmek için en iyi argumanın hangisi olduğuna karar vermelidirler. Aslında her bir tartışma adımında, bireyler bir takım ilkeler uygulayarak karşı tarafın argumanlarını benimseyip bir arguman seçerler. Bu ilkeleri belirlemenin ardından tartışmanın içeriğindeki bazı etmenleri gözlemlerler (örneğin karşı tarafa güvenmek ve uzlaşmanın faydasını beklemek). Genellikle arguman seçenekli ilkeler statik olarak tanımlanır. Ancak tartışma içeriği birinden diğerine değişiklik gösterdiğinden seçilen ilkeleri tanımlamak gerekli değildir. Ayrıca, bireyler farklı tartışmalara adapte olabilmek için kendi ilkelerini değiştirmelidirler.

“İlköğretim Fen Öğretiminde Argumanlar” (TESSA:Teaching Elementary School Science as Argument) projesinin iki amacı vardır:

1. Hizmet öncesi öğretmenlerin fen öğretiminde argumanları kullanmalarını sağlamak için elektronik kaynaklar (video kayıtları) geliştirmek
2. Hizmet öncesi ilköğretim öğretmenlerinin argumanlar ve uygulamalarıyla ilgili bilgi sahibi olmalarını geliştirmeye çalışmak.

Bu araştırmada, okul-üniversite işbirliğini kapsayan ilköğretim profesyonel gelişim okulu (PDS) programında fen öğretmeni olarak yer alan katılımcıların gelişimi araştırılmıştır. İlköğretim eğitimi programına her yıl 300'den fazla öğrenci katılmakta ve bu öğrencilerden 60'ı PDS programına katılmaktadır. Araştırmada, bu öğrencilerin katıldığı fen yöntemleri dersi fen öğretiminde argumanlar taslağıyla şekillendirilmiştir. Veriler öğrencilerin günlükleri, kayıtları, gözlemler, yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırmanın katılımcıları argumantasyon uygulamalarını içeren fen yöntemleri dersine katılan hizmet öncesi ilköğretim öğretmen adaylarıdır. Tüm katılımcılar ders sırasında bu proje için geliştirilen online video tabanlı içeriği kullanmışlardır. Çalışmada katılımcıların proje için yansıtımları içerik analizine tabi tutulmuştur. Kanıtların kullanımı ve amacı, öğrenmede konuşmaların rolü, öğretmenin rolü gibi kategoriler belirlenmiş ve fen öğretiminde argumanlar için bir taslak hazırlanmıştır. Araştırmanın sonuçları ise şu şekildedir: ilk olarak TESSA etkinlikleri ile ilgili veriler yorumlanmış ve birçok hizmet öncesi öğretmen adayının etkinliklerde kanıtlara odaklandığı birkaç tanesinin ise fen eğitiminde ana etkinlikler olarak iddialarla kanıtları birlikte kullandıkları belirtilmiştir. Ayrıca, birçok katılımcı fen öğretimini açıklamak için arguman yapılarından veri sağlamıştır, fen öğretiminde sınıf içinde yapılan konuşmaların temel rol oynadığı, fen derslerindeki konuşmaların tartışmalarda görüş birliğini amaçladığı, öğretmenin rolünün ise öğrencilerin görüşlerini değerlendirmek ve gözlemlemek olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerin videolardan yansıtımlarına göre taslağın bakış açısını kavradıkları anlaşılmaktadır ve başlangıçtaki etkinlik örnekleri ile taslağın bileşenlerinin anlaşılması arasında yüksek bir uyum olduğu belirtilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğretimdeki kanıtların ve açıklamaların dersin öğretimi ve planlanmasında etkili olduğu, fen derslerinde konuşmalar yapmanın kanıtlar kullanma ve fen kavramlarını

yapılandırmada temel olduğu, argumanlarla öğretime odaklanmanın öğrencilerde bilimsel sorgulamayı sağladığı kadar fenin içeriğine katılmalarını da sağladığı, öğretmen adaylarının fikirlerini kendi kendilerine savunmalarının fen öğretiminde açıklamalarda kanıtlar kullanmalarını geliştirdiğı açıklanmıştır.

2.BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, araştırma için önemli olan ve araştırmaya temel oluşturan kavramsal ve kuramsal bilgilere yer verilmiştir.

2.1.ÇEŞİTLİ ARGUMENTASYON TANIMLARI

Argumentasyonun çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan tanımları; ürün-süreç, bireysel-sosyal, sözlü-yazılı, diyaloglu-tek kişilik gibi kavramlar açısından değerlendirilebilir.

Kuhn bireysel ve sosyal argumentasyonun tamamıyla birbiriyle bağlantılı olduğunu ileri sürer. Kuhn'a göre; birey iddiasını kanıtlamak için bir tartışma yapılandırır, diyalog sürecinde iki veya daha fazla birey karşıt görüşteki iddialarını savunur (Gracia-Mila ve Andersen, 2007).

Jimenez-Aleixandre ve Pereiro-Munoz (2002) argumentasyonu Kuhn'un bakış açısından değerlendirmiş; "deneysel kanıtlar ve diğer kaynaklardan elde edilen veriler ışığı altında teorik iddiaların değerlendirilmesi" olarak tanımlamışlardır.

Bütün yazarlar bireysel ve sosyal anlamı birlikte kabul etmezler. Eemeren ve Grootendorst argumentasyonun anlamını sosyal boyutla sınırlandırmakta ve argumentasyonu "sözlü, sosyal ve akılcı etkinlikler" olarak tanımlamaktadırlar. Perelman ve Olbrechts-Tyteca ise argumentasyonu "savunulan fikre bağlılığın artmasını sağlayan mantıklı bir şekilde sonuca ulaşan çalışmalar" olarak tanımlar. Argumentasyonda ikna edicilik ve inandırıcılığı birbirinden ayırırlar (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Kopperschmidt'e göre (1986) argumantasyon, "iddiaların doğru, mantıklı veya faydalı bir şekilde doğrulanması, yani mantığa uygun olarak onaylanmasıdır".

Walton (2006), eleştirel argumantasyonun argumanların tanımlanması, analiz edilmesi ve değerlendirilmesi olmak üzere üç amacından bahsederek arguman kavramını "sorgulanabilir bir iddianın desteklenmesi için mantıklı gerekçeler sunulması" olarak tanımlanmıştır. İddiaların savunulması için argumanların birbirleriyle bağlantılı olduğu diyaloglar oluşturulur ve argumantasyonda belirli argumanların birbirleriyle zincirleme olarak bağlanması söz konusudur. Buna göre Walton (2006) argumantasyonu "diyaloglarda belirli amaçlarla argumanlar arası bağlantıların kurulduğu dinamik bir süreç" olarak tanımlamıştır.

Besnard ve Hunter (2008), argumantasyonu tek (monologic) ve çok (dialogic) diyaloglu olarak tanımlamıştır. Buna göre; tek diyaloglu argumantasyon "tek bir kişinin arguman yapılandırmak ve belirli bir sonuca karşı çıkmak için bilginin düzenlenmesi"; çok diyaloglu argumantasyon ise "bir grup kişinin arguman yapılandırmak veya belirli bir iddiaya karşı çıkmak için karşılıklı olarak birbirini etkilemesidir".

Aşağıda tek ve çok diyaloglu argumantasyonla ilgili çeşitli örneklerle yer verilmiştir (Besnard ve Hunter, 2008):

Tek Diyaloglu

Gazeteci tarafından bir gazete makalesi.

Politikacı tarafından politik konuşma.

Bilim insanı tarafından makaleyi gözden geçirme.

Çok Diyaloglu

Mahkemede tartışan avukatlar.

Pazar yerinde tartışan tüccarlar.

Yeni bir kanun hakkında tartışan politikacılar.

Kimin bulaşık yıkayacağını tartışan aile üyeleri.

Her iki argumantasyonda süreçte bazı sonuçları amaçlar, ancak tek diyaloglu argumantasyon en son ortaya çıkan sonucu vurgularken, çok diyaloglu argumantasyon diyalojik değişimler açısından sunulan süreci vurgular.

Çeşitli yazarlar tarafından yapılan tanımlar ele alındığında, argumantasyon “bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında bireysel veya grup olarak savunulan düşüncenin kanıtlar kullanılarak karşı tarafı ikna etme süreci” olarak tanımlanabilir.

2.2. FEN DERSLERİNDE ARGUMENTASYONUN KULLANILMASI

Van Eemeren ve Grootendorst argumantasyonu fen dersleriyle ilişkilendirmişlerdir: Argumantasyon bilgiyi doğrulama ve kanıtlamadır. Fende bilginin yapılandırılması bilginin doğrulanmasıyla bağlantılıdır ve iddialar mantıksal veya farklı kaynaklardaki kanıtlarla ilgilidir. Bilimsel konulardaki argumantasyon, gözlemsel ve teorik olarak iddialar ve veri aracılığıyla bilginin değerlendirilmesi ve doğrulanması arasındaki bağlantı olarak tanımlanabilir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Jiménez-Aleixandre ve Erduran’a göre (2007) fen derslerinde argumantasyonu kullanmanın beş katkısı vardır:

- Kavramsallığı Yerleştirme
- Eleştirel Düşünme ve Düşüncelerini Serbestçe Söyleme Becerilerinin Geliştirilmesi
- Fen Okur-Yazarlığını Geliştirmek: Bilim Dilinde Okuma ve Yazma
- Bilimsel Kültür Uygulamalarında İçinde Bulunulan Kültürün Davranış Biçiminin Benimsenmesi: Epistemik Kriterlerin Geliştirilmesi
- Akıl Yürütme Becerilerini ve Akılcı Kriterleri Geliştirme

Bu maddeler ayrı olarak düşünülebileceği gibi birbirlerini de etkilerler. Başarıyı sağlamak için fen derslerinde bu maddeleri uygulamada birbirleri arasındaki koordineyi göz ardı etmemek gerekir. Argumantasyon çalışmalarında, yukarıda

bahsedilen alanlar ve fen eğitimi arasındaki karşılıklı bağlantıyı kurmak çok önemlidir. Bu maddeler Jiménez-Aleixandre ve Erduran (2007) tarafından şu şekilde açıklanır:

Kavramsallığı Yerleştirme

Argumantasyon, kavramsal ve biliş üstü süreçlerine geçişi destekler ve öğrenciler için çeşitli olanaklar sağlar. Bu ölçüt kavramsal bakış açısını oluşturur ve sınıflarda öğrenenler topluluk olarak dikkate alınır (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Argumantasyona dayalı kavramsallığın yerleştirilmesi yapılandırmacı yaklaşım ve iş birliğine dayalı öğrenme açılarından ele alınabilir.

Yapılandırmacı yaklaşımda, öğrenme bilgiyi yapılandırma sürecidir. Öğrenenin etkin rol aldığı yapılandırmacı öğrenmede öğrenme sürecine etkin katılım yoluyla öğrenme gerçekleştirir. Bireylerin etkileşimi önemlidir. Öğrenenler yeni bilgilerini önceki kavramlarının üzerine yapılandırırlar (Perkins, 1999: 7; Şaşan, 2002). Fen derslerinde anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için eski bilgilerle önceki kavramların ilişkilendirilmesi çok önemlidir. “Kavramsal anlama ve becerilerin uygulanması öne çıkarılır” ilkesi yapılandırmacılığın eğitimdeki ilkeleri arasında yer alır (Yurdakul, 2005). Collins vd. yaptıkları çalışmalarında bu görüşü destekleyerek; öğrenme bilgi ve becerileri ile sosyal ve işlevsel içerikler arasında bağlantı kurulmasıyla (kavramsal çiraklık) kavramları organize etmeyi amaçlamışlardır. Kavramsal çiraklık bu bilgi ve becerilerin gerçek yaşamda kullanılmasıyla ilgilidir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

İşbirliğine dayalı öğrenme; öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışarak ve birbirinin öğrenmesine yardım ederek öğrenmeyi gerçekleştirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Açıkgöz,2003). Bu öğrenme tekniğinin en önemli özelliği, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirlerinin öğrenmelerine yardım ederek çalışmalarındadır (Kıncal vd., 2007). Brown ve Palincsar iş birliğine dayalı öğrenmeyi Vygotsky'nin düşüncesi ve Toulmin'in argumantasyon yapısıyla açıklamıştır. Bu yazarlar öğrencilerde kavramsal süreçlerin geliştirilmesinde işbirliğinin önemine dikkat çekmişlerdir.

Argumantasyonda öğrenciler sınıfta öğrenenler topluluğu içinde birer katılımcıdır ve böylelikle yüksek düzeyli kavramsal süreçleri geliştirmesi desteklenir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Chin ve Anderson'a göre (1999) işbirlikli sorgulama argumantasyonları öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı, yaratıcı okuma ve düşünmeyi teşvik etmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu durum bir etkinlik örneği üzerinden şu şekilde açıklanabilir: Öğrenciler sıralarında sessizce bir hikâyeyi okuduktan sonra 5-10 öğrenciden oluşan gruplara ayrılırlar. Öğretmen hikâyedeki karakterler tarafından ortaya koyulan önemli bir konu hakkında soru sorarak tartışmayı başlatır. Öğrenciler fikirlerini sunmaya başlarlar. Öğrenciler metindeki kanıtlar ve kendi deneyimlerini kullanarak argumantasyona katılmaları için teşvik edilmelidirler. Ayrıca öğrencilerden birbirlerini de dikkatlice dinleyerek argumanları değerlendirmeleri istenir. Birbirlerinin fikirlerini onaylamazlarsa karşıt arguman geliştirirler. Tartışma devam ettikçe öğrencilerin önerilen kanıt ve nedenleri değerlendirerek, fikirlerini değiştirip değiştirmedikleri konusunda karar vermeleri beklenir. İşbirlikli sorgulamada öğrencilerin olabildiğince fazla konuşmaları sağlanmalıdır. Öğretmen öğrencilerin muhakeme etmelerini geliştirecek yapıyı oluşturmalıdır (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşım ve iş birliğine dayalı öğrenme fen eğitiminde oldukça önemli yere sahiptir. Yukarıda ayrıntılı olarak açıklandığı gibi kavramsal gelişimi arttırması bakımından da argumantasyona dayalı bakış açısının kazandırılmasında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve iş birliğine dayalı öğrenmenin etkili olduğu açıktır.

Eleştirel Düşünme ve Düşüncelerini Serbestçe Söyleme Becerilerinin Geliştirilmesi

Argumantasyon, özellikle eleştirel düşünme ve düşüncelerini serbestçe söyleme becerilerini geliştirir. Bu ölçüt düşündüğünü açıkça söyleme ve sosyokültürel bakış açısının kazanılmasını sağlar (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Eleştirel düşünmenin bilgiyi etkili bir şekilde kazanma, değerlendirme ve kullanma yeteneklerine ve eğilimlerine dayandığını belirten Demirel (2006), eleştirel düşünmenin beş temel boyutunun bulunduğunu ve bunların "tutarlılık, birleştirme, uygulanabilme, yeterlilik ve iletişim kurabilme" olduğunu belirtmektedir.

Ennis (1992) yargılama, bilginin geliştirilmesi ve sorgulama olarak eleştirel düşünmenin üç yapısından söz etmiş ve eleştirel düşünmeyi ne yapılacağına, neye inanılacağına karar vermeye odaklanmış yansıtıcı ve mantıklı düşünme olarak tanımlamıştır. Smith ise eleştirel düşünmenin iddiaları kabul ya da reddetmeye odaklı yargılama olduğunu belirtmiştir. Paul, eleştirel düşünmenin bireyin kendi düşüncesini şekillendirme ve değerlendirme süreçleri olduğunu belirtmiştir. Mayhew'e göre ise eleştirel düşünme nasılı ve niçini sorgulama sürecidir (Branch, 2000).

Eleştirel teoriklerin bakış açıları sınıflarda iletişime katkı sağlar. Eleştirel düşünmenin temel özelliklerinden biri de iletişim kurmadır. Bu boyutta eleştirel düşünen bireyin düşüncelerini etkili bir iletişimle, anlaşılır bir biçimde paylaşabilmesi söz konusudur.

Bilgide iletişimin önemi Vygotsky tarafından bilginin yapılandırılmasında dilin önemi şeklinde vurgulanmıştır. Fen eğitiminde de iletişim becerilerinin kazandırılması önemlidir. Habermas dil ve iletişim yeteneğinin etkinliklerde merkezi rol oynadığını belirtmektedir. Akıl yürütmede iletişim etkinliklerinin merkezinde yer alır ve argumantasyonda bireyler sosyal iletişim kurarlar (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Fen Okur-Yazarlığını Geliştirmek: Bilim Dilinde Okuma ve Yazma

Argumantasyon, fen okur-yazarlığını artırır ve öğrencilerin bilim dilinde okuma ve yazmalarını geliştirir. Bu ölçütü, fen çalışmaları (özellikle fenin epistemolojisi) oluşturur (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Yore vd. e göre fen okur-yazarlığının içeriği farklı kaynakları eleştirel okuma veya argumantasyonlara katılma, ayrıca fen sınıflarındaki iletişim kaynakları ve iletişim biçimleri arasındaki argumantasyonu kapsar (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Lemke fen öğreniminde konuşmaya dikkat çekmekte ve öğrencileri doğru diyaloglar kurma ve bilim hakkında konuşmaya teşvik etmenin önemini vurgulamaktadır. Lemke'nin yaklaşımı Mikhail Bakhtin gibi sosyal etkinlikler olarak hem bilimsel yazma hem de bilimsel konuşmanın önemini vurgulamaktadır (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Sınıf tartışmalarında argumantasyona dayalı bakış açısının geliştirilmesinde öğrenciler bilimsel dilde konuşma ve yazmaya teşvik edilmelidirler.

Bilimsel Kültür Uygulamalarında İçinde Bulunulan Kültürün Davranış Biçiminin Benimsenmesi: Epistemik Kriterlerin Geliştirilmesi

Argumantasyon, bilimsel kültür uygulamalarında içinde bulunulan kültürün davranış biçimini benimsenmesini sağlar ve bilginin değerlendirilmesinde epistemolojik kriterleri geliştirir. Bu ölçütü dille ilgili çalışmalar oluşturur (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Fen öğrenimi bilginin doğruluğunun sorgulanmasını (epistemoloji) içerir ve fen uygulamaları iletişim kurma, bilgiyi değerlendirme ve üretimle birleştirmeyi sağlar. Kelly epistemik uygulamaları toplumdaki bireylerin bilgiyi önerdikleri, doğruladıkları ve değerlendikleri özel yollar olarak tanımlar. Sabdoval ve Reiser tarafından tanımlanan fen derslerinde odaklanılan epistemik uygulamalar, bilgiyi değerlendirme ve yapılandırmayı içeren kavramsal ve mantıklı uygulamalardır. Bu uygulamalar öğrencilerin epistemolojik anlayışlarının gelişmesiyle ilgilidir. Bu epistemolojik anlayış Gracia Milla ve Andersan tarafından argumantasyonun kavramsal alt yapısı olarak belirtilir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Bilimsel olarak toplumda içinde bulunulan kültür davranışlarının benimsenmesinde öğrenciler tarafından kullanılan uygulamalar öğrencilerin

epistomolojik anlayışlarıyla ilgilidir. Epistemik uygulamaların amacı öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki bilgi ve becerilerini arttırmaktır (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Fen eğitiminde de fen öğretimi ve fenin doğası arasındaki ilişkiye dikkat çekilmeli, bilimsel bilginin doğası yapılandırılmalıdır. Bu konuda da argumantasyonun önemi vurgulanmalıdır.

Argumantasyon iddiaların, iddialar ve kanıtlar arasındaki ilişkinin doğrulanmasının önemini vurgulayarak epistemik kriterlerin ve bilimsel toplumdaki uygulamalarda içinde bulunan kültürün davranış biçiminin benimsenmesinin gelişimini destekler.

Akıl Yürütme Becerilerini ve Akılcı Kriterleri Geliştirme

Argumantasyon, akıl yürütme becerilerini geliştirir. Bu ölçütü bilimin felsefesi oluşturur. Bu bölümdeki asıl amaç akılcılık kavramıyla fen eğitimi ve argumantasyon arasındaki bağlantının kurulmasıdır (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Akılcılığın tanımı düşünüldüğünde literatürde bu konuda farklı sorular vardır. Siegel'e göre "bazı bilimsel hipotezler için kanıtlamanın önemi nedir?" sorusudur. Yani ona göre bilimde akılcılık kanıtların doğrulanmasıdır. Ayrıca Siegel akılcılığı tutarlılık, tarafsızlık ve eşitlik özelliklerinden dolayı eleştirel düşünceyle birlikte düşünür. Finocchiaro, Siegel'in bu tanımını eleştirir. Akılcılıkta özellikle argumantasyon bakış açısıyla yorumlama, değerlendirme veya öz yargılamanın önemli olduğunu vurgular. Bu tanımlar incelendiğinde akılcılık hem kanıtlamayla hem de eleştirel düşünmeyle bağlantılıdır (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Yukarıda açıklanan maddelerle argumantasyonun fen eğitimine katkıları şu şekilde özetlenebilir:

- Kavramsallığın yerleştirilmesinde yapılandırmacı yaklaşım ve iş birliğine dayalı öğrenmeyle ilişkilidir.

- Üst düzey düşünme becerilerinden özellikle eleştirel düşünme ve akıl yürütme becerilerini geliştirir.
- Fen okur-yazarlığını arttırarak, öğrencilerin bilim dilini kullanmalarını geliştirir.
- Fen öğretimi ve fenin doğası arasındaki ilişkiyi vurgulayarak bilimsel bilginin doğasının yapılandırılmasını sağlar.

Argumantasyonun fen derslerine katkıları düşünüldüğünde argumantasyon fen eğitimindeki problemlerin çözümünde oldukça etkili olduğu görülmektedir. Fen eğitiminde argumantasyonun kullanılmasıyla bazı öğrenme problemlerinin çözümlenmesi, öğrencilerdeki öğrenme zorluklarının giderilmesi, öğrenme süreçlerinin argumantasyonla desteklenerek fen kavramlarının daha iyi anlaşılması sağlanmaktadır.

Bir fen öğretmeni ve öğretmen eğitimcisi olarak kendi deneyimlerinden yola çıkarak argumantasyona dayalı eğitim sırasında, sınıfta argumantasyon kalitesini arttırmak için belirli öneriler sunmuşlardır (Chesebro ve Mc-Croskey, 2002; Cooper ve Simonds, 2003; Aktaran. Sadler, 2006):

- Öğrencilerin yorumlarının ve görüşlerinin değerli olduğu bir ortam yaratmak,
- Öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri açısından kendilerini güvende ve rahat hissettikleri bir ortam yaratmak
- Sınıf tartışması için öğrencilerin birbirlerine saygılı olmaları ve kişisel saldırıda bulunmamaları gibi temel kurallar oluşturmak,
- Sınıf tartışması sırasında öğrencileri tartışmaya katkı sağlamaya teşvik etmek.
- Öğrencilerin argumantasyon becerilerini uygulayabilmeleri için yeterli fırsatlar sağlamak.
- Öğrencilerin argumanlarını değerlendirmeleri için fırsat sağlamak.
- Öğrencileri yüksek kalitede argumanlar oluşturmaları için teşvik etmek.

Osborne ve diğerlerine (2004) göre fen derslerinde; ifadeler tablosu, öğrenci fikirlerinin kavram haritası ile değerlendirilmesi, deney raporu hazırlama, karikatürlerle yarışan teoriler, bir hikaye ile yarışan teoriler, fikirler ve delillerle yarışan teoriler, bir argüman oluşturma, tahmin et- gözle- açıkla, bir deney tasarımı gibi çok çeşitli argumantasyon etkinlikleri uygulanabilir. Bu etkinlikler aşağıdaki şekilde tanımlanabilir:

İfadeler Tablosu: Öğrencilere belirli bir fen konusuyla ilgili ifadelerin yer aldığı tablo verilir. Öğrencilerin tablodaki ifadeye katılıp katılmadıklarını belirterek seçimlerini tartışmaları istenir. Bu etkinlik Gilbert ve Watts (1983) 'ın fiziksel olaylarla ilgili çalışmalarından geliştirilmiştir.

Öğrenci Fikirlerinin Kavram Haritası İle Değerlendirilmesi: Öğrencilere fen konularındaki sahip olabilecekleri kavramlar ve alan yazından yararlanılarak hazırlanan bir kavram haritası verilir. Öğrencilerden bireysel olarak her bir kavramı ve aralarındaki bağlantıyı tartışmaları ve grup olarak bu kavramların ve bağlantıların bilimsel açıdan doğruluğuna karar vermeleri, seçimleriyle ilgili argumanlar ve mantıklı açıklamalar geliştirmeleri istenir. Bu etkinlik yaygınlıkla kullanılan kavram haritalarının uyarlamasıdır (Osborne, 1997).

Öğrenciler Tarafından Hazırlanan Fen Deneyi Raporu: Öğrencilere başka bir öğrencinin deney ve sonuçlarının bulunduğu rapor verilir. Bu raporda öğrencilere tartışma ortamı yaratabilmek için kasıtlı olarak eksik ve hatalı bilgilere yer verilmiştir. Öğrencilerden raporda belirtilen deney hakkındaki düşüncelerini ve deneyin sonuçlarını nedenleriyle değerlendirmeleri istenir. Bu etkinlik Goldsworthy, Watson ve Wood Robinson (2000) çalışmalarından geliştirilmiştir.

Yarışan Teoriler - Karikatürler: Öğrencilere iki veya daha fazla yarışan teori karikatür şeklinde sunulur. Öğrencilerden hangi teoriye inandıklarını nedenleriyle birlikte belirtmeleri istenir. Keogh ve Naylor'un (Keogh ve Naylor, 1999; Naylor ve Keogh, 2000) çalışmalarından uyarlanan bu etkinlik

öğrencilerin bilimsel düşüncelerini sağlaması ve uyarması açısından oldukça önemli bulunmaktadır.

Yarışan Teoriler – Hikâye: Öğrencilere gazetede yer alan bir hikaye şeklinde yarışan teoriler sunulur. Öğrencilerden hikâye içinde geçen hangi teoriye neden inandıklarını kanıtlar sunarak belirtmeleri istenir.

Yarışan Teoriler - Fikirler ve Kanıtlar: Öğrencilere genellikle iki karşıt açıklamayı içeren fiziksel bir olay sunulur. Ayrıca, bir veya birkaç fikri destekleyen veya hiçbirisini desteklenemeyen çeşitli kanıt ifadeleri eklenir. Daha sonra öğrencilerden küçük gruplar halinde her bir kanıtı düşünerek önemini ve rolünü değerlendirmeleri istenir. Sonuçta öğrencilerden fikirlerden birini savunmaları için kanıt kullanmaları beklenir.

Bu etkinlik Solomon ve diğerlerinin çalışmalarından uyarlanmıştır (Solomon, 1991; Solomon, Duveen ve Scott, 1992).

Bir Argüman Oluşturma: Öğrencilere “gece ve gündüz dünyanın kendi ekseninde etrafında dönmesi sonucu oluşur” gibi bir fiziksel olayın açıklaması ve genellikle ilgili 4 veri ifadesi verilir. Öğrenciler fiziksel olayla ilgili hangi veri ifadesinin en güçlü açıklama olduğunu tartışır ve nedenleriyle ilgili argümanlar oluştururlar. Bu etkinlik Garratt ve diğerlerinin (1999) üniversite kimyasıyla ilgili çalışmasından uyarlanmıştır.

Tahmin Et- Gözle- Açıkla: Bir olay gösterilmeden öğrencilere sunulur. Öğrenciler küçük gruplarla tartışarak olay gösterildiğinde neler olacağını tahmin ederler ve düşüncelerini doğrularlar. Olay gösterildikten sonra öğrenciler tahminlerinin gerçekleşip gerçekleşmediğini belirterek ilk argümanlarını yeniden değerlendirirler ve düşünürler. Tartışma öğrencilerin tahminleri için geliştirdikleri teoriler ve bunu destekledikleri kanıtlar üzerine odaklanır. Bu etkinlik White ve Gunstone (1992) tarafından geliştirilmiştir.

Bir Deney Tasarlama: Öğrencilere “gümüş çaydanlık daha hızlı soğur” gibi bir hipotez verilerek iki grup halinde bu hipotezi test etmek için bir deney tasarımları istenir. Tasarladıkları deneyde hangi değişkenlerin ölçüleceği ve toplanan verilerin güvenilirliğini sağlamak için ne kadar sıklıkla ve hangi adımlarla deneyin yapılacağını da belirtilmeleri istenir. Daha sonra gruplar alternatif işlemler önermek ve işlemlerin yararlarını tartışmak için kendi tasarımlarını diğerleriyle tartışırlar.

Fen derslerinde kullanılan argumantasyon etkinliklerinin sayısı arttırılabilir. Fen teknoloji dersleri bunlar gibi çok çeşitli etkinliklerle zenginleştirilerek öğrencilerin argumantasyonu benimsemeleri sağlanmalıdır.

Ogan Bekiroğlu ve Eskin (2012) fen sınıflarında argumantasyon etkinliklerinin hazırlanması ve uygulanmasında aşağıdaki özelliklerin dikkate alınmasını önermişlerdir:

- Katılımcıların argumantasyon kalitesi, argumantasyon içeriği ve ortamları etkiler (Duschl ve Osborne, 2002; Kelly ve diğerleri, 1998).
- Temel amaç argumantasyonu tetikleme değil, anlamlı argümanlara değer verilen ortamlar yaratmaktır (Veerman ve diğerleri, 2002).
- Bireylerin birbirlerinin fikirlerini kullanabildikleri ve tartışmada geçmişteki deneyimleri, bilgileri ışığında belirli bir anlayışı paylaştıkları içerikle diyaloglu argumantasyonu destekleyen etkinlikler sağlanmalıdır. (Sampson ve Clark, 2008).

Argumantasyon bakış açısının kazandırılması açısından derslerin çeşitli etkinliklerle desteklenerek bu etkinliklerin derslerde etkili bir şekilde uygulanması hem öğretmen adayları hem de ilköğretim öğrencileri açısından oldukça önemli bir yere sahiptir.

2.3. FEN EĞİTİMİNDE KAZANDIRILAN BECERİLERİN ARGUMENTASYONLA İLİŞKİSİ

Fen derslerinde argümantasyonu kullanmanın çeşitli katkıları dikkate alındığında, argümantasyonu fen-teknoloji eğitimiyle ilişkilendirmenin mümkün olduğu görülmektedir. Okullarımızda fen-teknoloji derslerinde aşağıda belirtilen temel becerilerin kazandırılması çok önemlidir (Kaptan, 1999). Bu beceriler argümantasyonla ilişkileri bakımından incelenebilir:

1. Bilimsel Bilgileri Bilme ve Anlama

- Bir alana özgü bilgileri bilme, (olgular, kavramlar, ilkeler, kuramlar, yasalar)
- Fen bilimlerinin tarihini bilme ve felsefesini anlama.

2. Araştırma ve Keşfetme

- Gerçek bilim adamlarının düşünüş yollarını ve çalışmalarını öğrenmek için bilimsel süreçleri kullanma (gözlemlleme ve betimleme, sınıflama ve düzenleme, ölçme ve tablollaştırma süreçlerini kullanma, iletişim kurma, kestirme ve yordama, hipotez kurma, hipotezleri yoklama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama basit araçlar ve fiziksel modeller yaratma).
- Psiko-motor becerileri kullanma.
- Bilişsel becerileri kullanma.

3. Tasarlama ve Yaratma

- Zihinsel olarak projeler yaratma.
- Zihinsel olarak tasarlanan şeyleri görebilme.
- Eşyaları ve fikirleri yeni düzenlere koyma.
- Eşyaları alışılmadık amaçlarla kullanma.
- Problem ve bilmece çözme.
- Bir şey yapar gibi davranma.
- Alışılmadık düşünceler üretme.

- Araç ve makine desenleme.

4. Duygulanma ve Değer Verme

- Fen bilimlerine, okula, öğretmenlerine ve kendine olumlu tutumlar geliştirme.
- Çevresindeki insanların duygu ve düşüncelerine karşı duyarlı ve saygılı olma.
- Kişisel duygularını yapıcı biçimde ifade etme.
- Kişisel değerlere toplumsal sorunlara ve çevre sorunlarına ilişkin kararlar verme.

5. Kullanma ve Uygulama

- Bilimsel kavramların günlük yaşantıdaki kullanılışlarını görme.
- Öğrenilen bilimsel kavramları ve becerileri gerçek teknoloji problemlerine uygulama.
- Ev araçlarında uygulanan bilimsel ve teknolojik ilkeleri anlama.
- Günlük yaşantıda karşılaşılan sorunların çözümünde bilimsel süreçleri kullanma.
- Bilimsel gelişmeleri veren basın ve yayın raporlarını anlama ve değerlendirme.
- Kişisel sağlık, beslenme ve yaşam biçimi konularında söylenti ve heyecanlardan çok bilimsel bilgilerle karar verme.
- Fen bilimlerini diğer bilimlerle bütünleştirme.

Fen bilimlerinin içeriğine bakıldığında olgular, kavramlar, ilkeler ve genellemeler, kuramlar ve doğa kanunları olmak üzere dört farklı yapıdaki bilgilerden oluştuğu söylenebilir. Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise, üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Fen-teknoloji derslerinde öğrencilere gözlemlene ve betimleme, sınıflama ve düzenleme, ölçme ve tablolastırma süreçlerini kullanma, iletişim kurma, kestirme ve yordama, hipotez kurma, hipotezleri yoklama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama, modeller oluşturma gibi bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması çok önemlidir. Ayrıca öğrenciler günlük yaşantıda karşılaştıkları sorunların ve problemlerin çözümünde bilimsel süreç becerilerini kullanmaya teşvik edilmelidirler. Fen- teknoloji eğitiminde argumantasyonun kullanılmasıyla öğrencilerin üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerileri geliştirilebilir.

Fen-Teknoloji derslerinde öğrenciler laboratuvar çalışmalarında uygulamalar yaparken bilimsel problemlere çözüm üretirler. Deney yaparken, öğrencinin problemi belirlemesi, hipotezler kurması, bir deney tasarlaması, veri toplaması ve sonuçları yorumlaması gibi bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması için sınıflarda argumantasyon etkinlikleri kullanılmalıdır.

Öğrenme sürecinde argumantasyon etkinliklerinin kullanılmasıyla fen-teknoloji derslerinde kazandırılması hedeflenen, öğrencilerin araştırma ve keşfetme becerilerinin de gelişmesi beklenir. Argumantasyon etkinliği için verilebilecek araştırma ödevleriyle öğrencilerin bilimsel gelişmeleri anlama ve değerlendirmeleri sağlanabilir.

Ayrıca argumantasyon etkinlikleri sırasında öğrencilerin arkadaşlarının düşüncelerini dinlemeyi, kendi düşüncelerini onlara karşı saygılı bir şekilde savunmayı öğrenmeleri sayesinde; kişisel duygularını yapıcı biçimde ifade etme ve çevresindeki diğer insanların duygu ve düşüncelerine karşı duyarlı ve saygılı olma gibi becerileri de kazanmaları beklenebilir.

2.4. TOULMİN'İN ARGUMENTASYON MODELİ VE ÖRNEKLER

Argumantasyon ilk defa Toulmin (1964) tarafından ele alınmıştır. Toulmin; bilim insanların destek ve gerekçelerden ulaştıkları iddialar ile kanıtları birleştirmek

için argumantasyonu kullandıklarını belirtmiş argumantasyonun altı ögesinden bahsetmiştir. Bir argumanın yapısını birbirine bağlı ögeler açısından ele alan Toulmin'in argumantasyon modeli; bir iddiadan, bu iddiayı destekleyen kanıtlardan, kanıtlar ve iddia arasındaki ilişkiyi gösteren gerekçelerden, gerekçeleri kuvvetlendiren desteklerden (ön bilgilerden), niteleyicilerden (sınırlayıcılardan) ve son olarak ta iddianın geçersiz olduğu durum veya olayları işaret eden çürütmelerden oluşan bir modeldir (Erduran vd. 2004).

Toulmin argumanları düzenlemenin önemini vurgulayarak, bir argumanı analiz etmek için bilgilerin anahtar ögelerinin tanımlanması gerektiğini belirtmiştir (Besnard ve Hunter, 2008).

Çeşitli yazarlar tarafından tanımlanan (Driver ve diğerleri, 2000; Jiménez-Aleixandre ve diğerleri, 2009; Erduran ve diğerleri, 2004; Besnard ve Hunter, 2008) Toulmin'in modeli şu şekilde açıklanabilir:

İddialar: Bilginin ögesi olarak tanımlanan iddia, verilere dayalı ortaya atılan ifadelerdir.

Kanıtlar (Veriler): İddiayı desteklemeye yönelik argumantasyonda yer alan olgulardır. Örneğin, bir iddia ile ilgili yapılan deneyler ve gözlemler iddianın kanıtlanması için kullanılabilir.

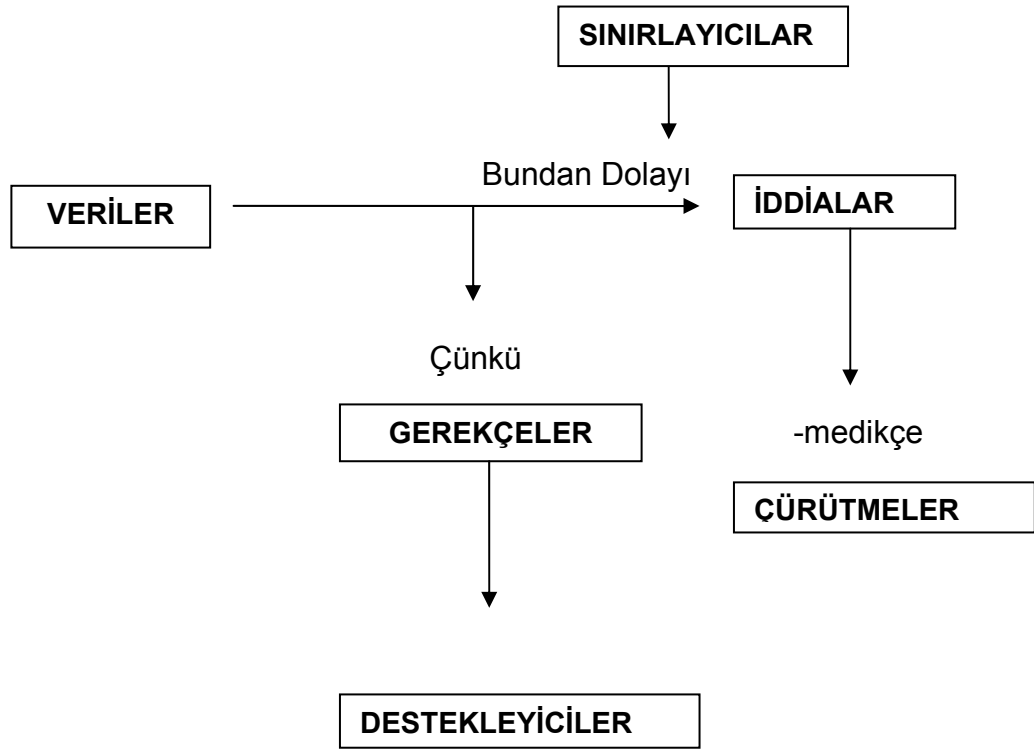
Gerekçeler: Kanıtlar ve iddialar arasındaki ilişkiyi sağlayan gerçeklerle ilgili argumanların parçasıdır. Gerekçe, değiştirilebilir bilginin ele geçirilmesini sağlar.

Destekleyiciler (Ön bilgiler): Ön bilgilerimizden yararlanarak, doğrulamalar, inanışlar, kanunlar, uzmanlar, ahlak kuralları gibi çeşitli ölçütleri baz alan ifadelerle gerekçelerimizi desteklemeyi sağlayan temel kabullerdir.

Niteleyiciler: İddianın doğru sayılabileceği durumları belirler ve derecelerini belirtir. Örneğin; belki, kesinlikle, büyük olasılıkla vb.

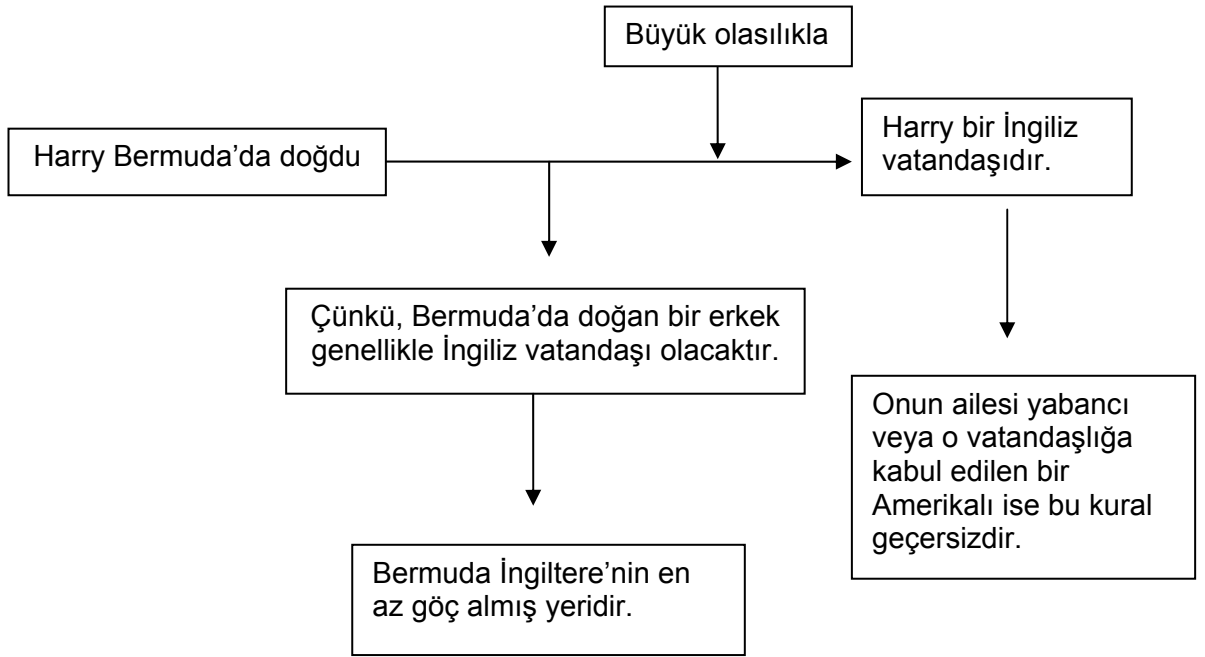
Çürütmeler: İddianın doğru sayılamayacağı durumları belirler. Eğer gerçekler çürütmeyi destekliyorsa, arguman çürütülerek karşıt arguman olur.

Aşağıda Toulmin'in argumantasyon modeli ve buna ilişkin çeşitli örneklere yer verilmiştir:



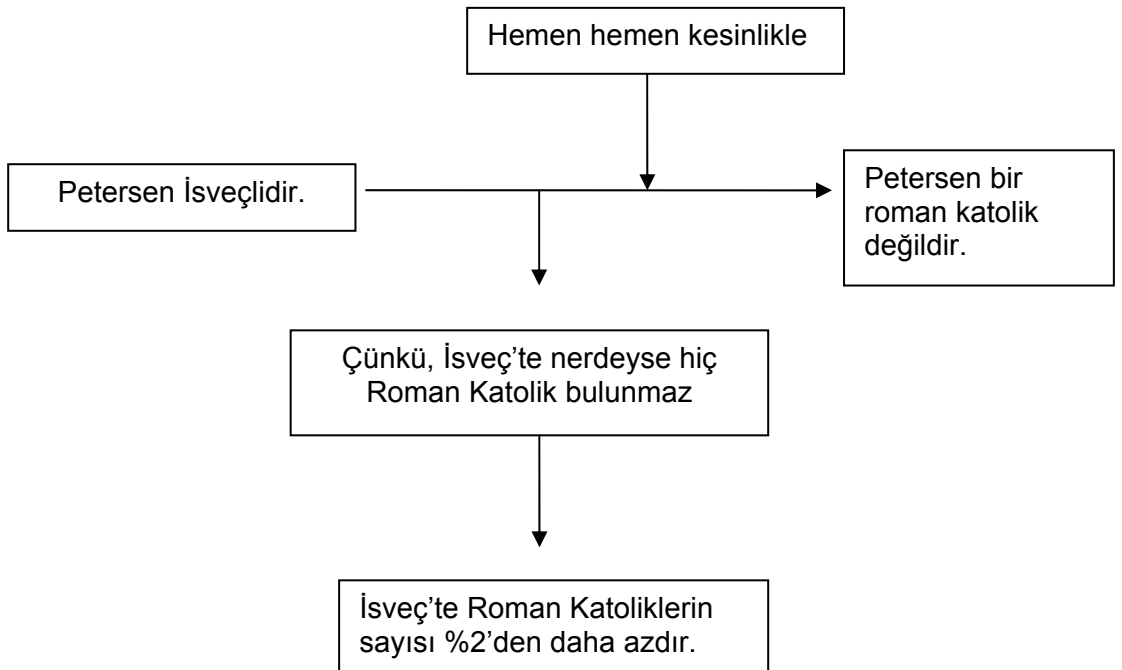
(Toulmin; 1964)

Şekil 1: Toulmin'in Argumantasyon Modeli



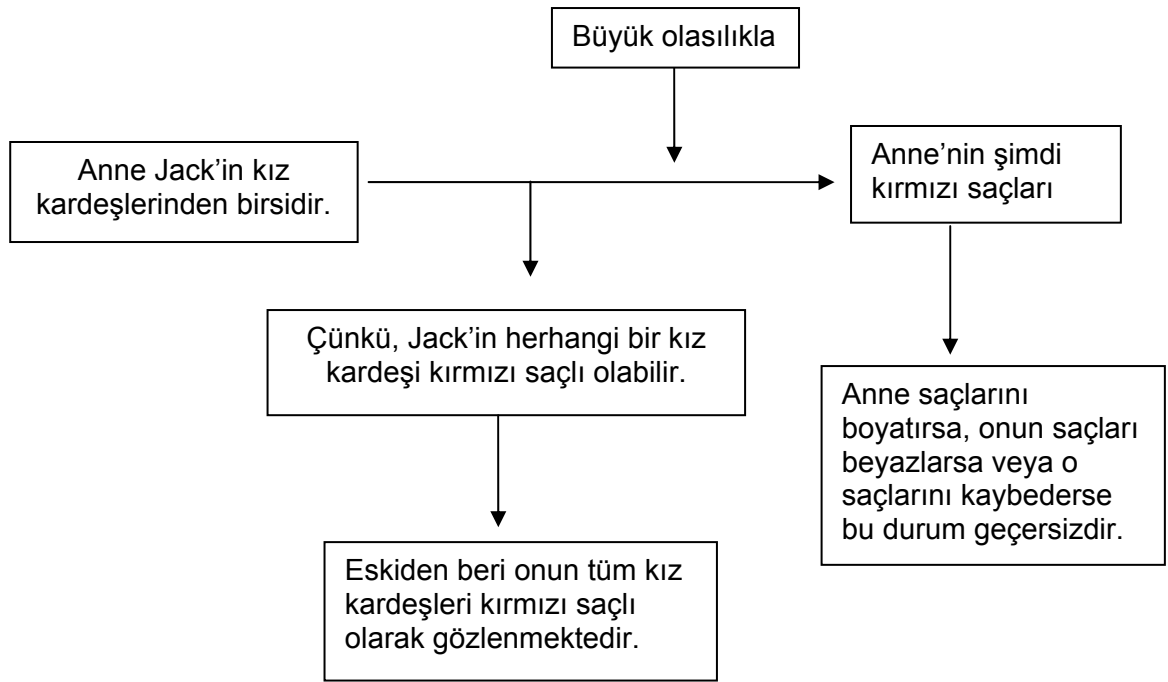
(Toulmin; 1964)

Şekil 2: Toulmin'in Argumantasyon Modeline Örnek 1



(Toulmin; 1964)

Şekil 3: Toulmin'in Argumantasyon Modeline Örnek 2



(Toulmin; 1964)

Şekil 4: Toulmin'in Argumantasyon Modeline Örnek 3

Jiménez-Aleixandre ve diğerleri (2009), Santiago Compostela Üniversitesinde “mind the gap” projesi kapsamında, araştırma-sorgulama tabanlı fen eğitimiyle ilgilenen ikinci kademe fen öğretmenleri için öğrencilerin aktif rol oynadıkları etkinliklerin yer aldığı bir kitapçık oluşturmuşlardır. Etkinlik örnekleri ikinci kademe fen programındaki konular dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinliklerde özellikle kanıtların kullanılması ve argumantasyon becerilerin geliştirilmesi desteklenmiştir. Aşağıda bu proje kapsamında hazırlanan kitapçıkta yer alan ve argumantasyonun öğelerini içeren çeşitli örneklere yer verilmiştir.

Tablo 1: Argumantasyonun ögelerine örnekler 1

İddialar	Kanıtlar	Gerekçeler
Oksijen yanma reaksiyonları ve oksitlenme için gereklidir.	-Alev kapalı kapta söner. -Farklı ortamda demir okside olur.	Her iki reaksiyonun ürünlerinde oksijen atomu diğerleriyle birleşir.
Canlılar hücrelerden oluşurlar.	Hücrelerin mikroskopla gözlenmesi.	Bütün hayvan ve bitki dokuları hücrelerden oluşurlar.
NŞA'da hal değişimi sırasında sıcaklık değişmez.	Kaynarken sıvıların sıcaklığının aynı kaldığının gözlenmesi.	Hal değişimi için enerjiye ihtiyaç vardır. Kaynama sıcaklığına ulaştıktan sonra bütün enerji hal değişimine verilir.
Ses iletimi için ortama (katı, sıvı, gaz) ihtiyaç vardır.	-2 plastik bardak ve ip kullanarak telefon yapma etkinliği. -Vakum yaparsak boşlukta ses duyulmaz.	Sesi duyarız, çünkü ses ip boyunca iletilir. (hava veya başka maddelerde olabilir).
Kütle kimyasal reaksiyonlarda korunur.	Reaksiyon $Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow 2KNO_3 + PbI_2$ Kütlede bir farklılık olmadığını gösterir.	Reaksiyona girenler ve ürünler aynı atomlara ve aynı kütleyle sahiptir.

Osborne ve diğerlerinin (2004) bilimsel içerikli argumantasyonun öğrenilmesini ve öğretilmesini destekleyen öğrenme ortamlarının tasarlanması ve değerlendirilmesi üzerine odaklandıkları çalışmalarında bir öğretmen tarafından geliştirilen yarışan teorilere örnek:

1. Teori: ışık dalgaları objelerin üzerinden gözümüze ulaşır ve objeleri görmemizi sağlar.

2. Teori: ışık dalgaları ışık kaynakları tarafından üretilir ve objeleri gözümüze yansıtır böylelikle biz objeleri görürüz.

Aşağıdaki kanıtlardan hangilerinin teori 1'i, teori 2'yi, her ikisini veya hiçbirisini destekleyip desteklemediğini tartışınız.

- a. Işık düzgün doğrusal yayılır.
- b. Güneş olmadığı zamanda geceleri de görebiliriz.
- c. Güneş gözlükleri gözümüzü korumak için kullanılır.
- d. Eğer ışık yoksa hiç bir şeyi göremeyiz
- e. İnsanlara bakakalırız, kızgınlıkla bakarız ve insanların gözlerini yakalarız.
- f. Bir şeyi görmek için ona bakmak zorundayız.

Zayıf Arguman: ışık gözümüze ulaşınca görmeliyiz (iddia). Görmek için ışığa ihtiyacımız vardır (kanıt). Buna rağmen, aksine karanlıkta da görebiliriz (gerekçe).

Kuvvetli Arguman: Gözümüze ışık ulaştığı için görürüz (iddia). Işık olmadığı zaman göremeyiz (kanıt). Eğer bir şeyler gözümüzden ortaya çıkıyorsa zifiri karanlıkta da görebiliriz (çürütme). Güneş gözlükleri bir şeylerin girişini durdurur, hiç bir şey dışarı çıkamaz (veri). Tek sebep görebilmek için bir şeye doğru bakmaktır, çünkü o yönden ışığı yakalamamız gerekir (çürütme). Göz arkasındaki ışığa duyarlı tabakasıyla kameraya benzer, bu tabaka gelen ışığı toplar ve hiçbir şey dışarı çıkamaz (gerekçe).

Osborne ve diğerleri (2004) yaptıkları çalışmalarında yer alan öğrencilere ayın evrelerini açıklamaları için verilen alternatif teorilerin yer aldığı kartlarla (A,B,C,D) ilgili örnek argumanlar aşağıda verilmiştir:

Öğretmen: (A Kartı) Ay kendi eksenini etrafında döner, bu nedenle ayın ışık yayan bölümü her zaman bize doğru bakmaz.

Öğrenci: Ay ışık yaymaz.

Öğretmen: Doğru peki A neden yanlış. Doğru. Bununla ilgili neler biliyorsun?

Öğrenci: aydan gelen ışık aslında güneşten gelir.

Öğretmen: Aslında ayın güneşten yansıttığı ışığı gördüğümüzü söylüyorsun. Bununla ilgili neler biliyorsun?

Öğrenci: Çünkü ay tarafından bloke edilir.

Simon ve Richardson'un (2009) okullarda fen eğitiminde argumantasyon etkinliklerinin nasıl tasarlanacağına odaklandıkları araştırmalarında sınıflama, yarışan teoriler, tahmin gözlem-açıklama ile ilgili etkinlik örneklerine yer vermişleridir. Bu etkinlikler aşağıda kısaca açıklanmaktadır.

Etkinlik 1 Sınıflama: Öglenalar hem hayvan hem de bitki hücresinin bazı özelliklerini gösteren tek hücreli bir organizmalardır. Öğrencilerden bu organizmanın özelliklerini belirlemeleri için hayvan ve bitki hücrelerinin özellikleriyle ilgili bilgiler toplamaları istenmiştir. Etkinlikte öglenalar, “gerçek hücreler genellikle öğrencilerin öğrendikleri yapıdaki hücrelerle mükemmel uyum sağlamazlar” ve “öglene canlı taksonomisinde ne hayvan nede bitkiler içerisinde yer alan organizmadır” olmak üzere iki aşamada tartışılmıştır. Böylelikle öğrenciler bitki ve hayvan hücrelerinin özelliklerini ve sınıflamada hangi özelliğin daha önemli olduğunu anlamışlardır. Etkinliğin ikinci kısmında, öglene için aşağıdaki kanıtlar sunulmuştur.

Öglene kanıt kartları:

- Öglene hücre duvarına sahip değildir.
- Öglene çekirdeğe sahiptir.
- Öglene etrafını çevreleyen zarla besinleri içeri alabilir.
- Öglene normalde yeşildir.
- Kloroplastlar fotosentez yapmasını sağlar.
- Öglene su içerisinde yüzebilir.
- Öglene kloroplast içerir.
- Öglene tek hücreli organizmadır.
- Öglene ilk olarak bilim insanlarını şaşırtmıştır.
- Çekirdek DNA içerir ve hücrenin aktivitelerini kontrol eder.
- Öglene kendi besinini yapar.

Etkinliğin uygulanması: Derse girişte öğrencilerin dikkati suda yüzen varlıklara çekilmiştir ve böylelikle öğrenciler suda yaşayan canlılar olabileceğini düşünmeleri sağlanarak bunlarla ilgili merakları uyandırılmıştır. Daha sonra öğrencilerden bu canlılarla ilgili gözleyebildikleri kanıtları sunmaları istenmiştir. Böylelikle öğrencilerin sadece gözlem yapıp derse katkı sağlamaları değil aynı zamanda bilimsel akıl yürütmeleri de sağlanmıştır. Öğrenciler gözlemleri sonucunda öglenaların özelliklerini belirlemiş ve sınıflamayla ilgili karar vermeye çalışmışlardır. Çeşitli gözlemler ve sorulardan sonra öğrencilere hazırlanan kanıt kartları ve öglene diyagramı verilmiş, öğrencilerin grup halinde her bir ifadeyi değerlendirip tartışarak bu ifadelerin bitki, hayvan veya hiçbirisinin özelliği olup olmadığını sınıflamaları beklenmiştir. Bu arada öğretmen grupları dolaşarak hücre ile ilgili bilgiler vermiş ve öğrencilerin ifadeleri anlamalarını kolaylaştırmıştır. Öğrencilerin öglenanın hayvan, bitki veya hiçbirisinin özelliklerini taşıyıp taşımadıklarına karar vermeleri ve kartları ilgili alana yerleştirmeleri tamamlandıktan sonra, öğretmen “kimler öglenanın bitki olduğunu düşünüyor?” gibi çeşitli sorularla öğrencileri yönlendirerek onların neler düşündüklerini belirlemeye çalışmıştır. Öğrencilerden düşüncelerini kanıt ifadelerine dayalı olarak yapılandırdıkları argumanlarla desteklemeleri ve açıklamaları istenmiştir. Bu argumanları duyduktan sonra fikrini değiştiren öğrencilerin olup olmadığı sorulmuştur. Etkinliğin sonunda öğretmen öglenanın ne bitki nede hayvan olmadığını protista olduğunu belirtmiş, böylece öğrenciler biyolojik sınıflama ile ilgili bilgilerini geliştirmişlerdir.

Etkinlik 2 Yarışan Teoriler:

Ayın Evreleri Etkinliği

Birçok kişi gökyüzüne baktıklarında ayın her zaman aynı şekilde olmadığını farkına varır. Bilim insanları ayın farklı evreleri olduğunu belirtirler. Ancak birçok yetişkin ayın neden farklı evreleri olduğunu açıklayamazlar. Aşağıda ayın neden farklı evreleri olduğunu açıklamak için önerilen bazı fikirler yer almaktadır. Açıklamaları dikkatlice okuyun ve grubunuzla tartışınız.

En iyi açıklamayı seçiniz ve sizin için neden bunun en iyi karar olduğunu gerekçelerinizle açıklayınız.

Daha sonra diğer açıklamaların neden doğru olmadığıyla ilgili gerekçelerinizi açıklamaya çalışınız.

- A. Ay kendi etrafında döner yani ayın ışık veren tarafı her zaman bize dönük olmaz.
- B. Ay küçülür ve sonra her ay daha da büyür.
- C. Ayın bir bölümü bulutlar tarafından engellenir.
- D. Ayın güneş tarafından aydınlatılan bütün bölümlerini her zaman göremeyiz.
- E. Ay dünyanın gölgesinde ileri geri hareket ettiği için güneş ışınları her zaman aya ulaşamaz.

Yukarıda ayın şeklinin değişmesiyle ilgili beş ifade verilmiştir, bu ifadelerin her biri gözlemlenen şekillerle ilgili farklı çıkarımlardır. Öğrencilere yazılı bir taslak verilerek en iyi argumanı tanımlamaları ve seçimlerini doğrulamaları istenmiştir. Daha sonra diğer argumanların neden iyi olmadığını veya yanlış olduğunu açıklamaları istenir. Bu etkinlik öğrencileri tamamen karşıt arguman ve doğrulama konusunda cesaretlendirmektedir.

Kardan Adam Etkinliği

“Kardan adam erir mi?” adlı kavram karikatüründe yer alan iki farklı ifadeye aşağıda yer verilmiştir.

1. İfade: Kıyafetsiz kardan adam (Fred)

Bence ben önce eririm, çünkü güneş ışınları direk bana çarpacak ve ısı enerjisi karı suya dönüştürecektir.

2. İfade: Kıyafetli kardan adam (Birt)

Bence ben önce eririm, çünkü güneş enerjisinin tamamını ceketimin içine çekerim ve bu da karın eriyerek suya dönüşmesini sağlayacaktır.

Bu ifadelerle ilgili olarak aşağıdaki sorular belirlenmiştir:

- Sence hangi kardan adam önce erir?
- Neden böyle düşünüyorsun?

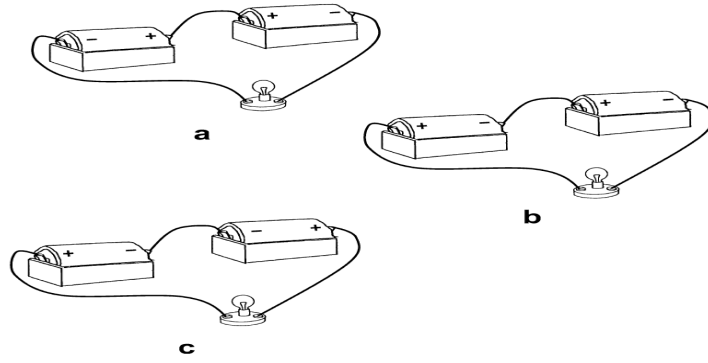
- Birt'in argumanındaki bilimsel açıklamaya katılır mısınız?
- Neden?
- Sana verilen bazı kanıtları kullanarak Fred'in argumanını sana verilen diyagrama yeniden yazmaya çalış, böylelikle daha fazla ikna edici olabilirsin (Uyarı: dikkatli olmalısın, bütün bilgileri kullanman gerekli olmayabilir).

Bu etkinlikte iki kardan adamın yer aldığı kavram karikatüründe hangi kardan adamın önce eriyeceğine ilişkin farklı açıklamalar bulunmaktadır. Kavram karikatüründe, ilk olarak görüşün seçimi ve doğrulamayı ortaya çıkaran ve daha sonra argumanlarını analiz etmeyi sağlayan sorulara yer verilmiştir. Bir de bazı doğru olmayan ifadeleri içeren bir argumanı geliştirmek için kullanılabilecek kanıt ifadelerine yer verilmiştir. Bu etkinlik tutum takınma, doğrulama, argumanları değerlendirme ve argumanları geliştirmek için kanıtları kullanma gibi arguman yapılandırmanın birçok boyutunu kapsamaktadır.

Etkinlik 3 Tahmin-Gözlem-Açıklama

Elektrik Devreleri

Bu etkinlikte öğrencilere aşağıda yer alan 3 devre resmi (a,b,c) verilir. Devrelerdeki ampuller ve bataryalar özdeştir, ancak her bir devrede farklı şekillerde bağlanmıştır. Öğrencilere tahminlerini belirtmeleri için bir tahmin kutusu, uygulamada hangi ampulün en parlak olduğunu göstermek için işaret kutusu ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki farklılığı açıklamaları için açıklama kutusu sunulmaktadır. İki pilli elektrik devrelerinde piller belirli bir düzende dizilirse işlevsel olur (örneğin +/-/+/- veya -/+/-/+). Elektrik akımı sadece tek bir yönde akar. İki pilli devreler için dört olası düzen vardır, sadece iki tanesi işlevseldir. Öğrencilere tartışmaları için bu devrelerden üç tanesinin verilmiştir.

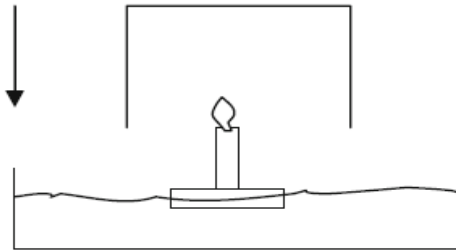


(Simon ve Richardson, 2009)

Şekil 5: Elektrik devreleri etkinliği

Bu etkinlikte ilk olarak öğrencilerden her bir devrede neler olacağını tahmin etmeleri istenir. Daha sonra ilgili devreyi oluşturarak düşüncelerini test etmeleri istenir. Bu iddia genellikle ampulün yandığını veya yanmadığını gösteren deneysel bir gözlemdir. Kanıt ve gerekçeler belirlenir. Son aşamada ise öğrencilerden tahminleri ile gözlemleri arasındaki farklılığı tanımlamaları istenir.

Yanan Mum Etkinliği



(Simon ve Richardson, 2009)

Şekil 6: Yanan mum etkinliği

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi yanan bir mum kavanozun altına yerleştirildiğinde kısa bir süre sonra söner. Kavanoz suyun içine batırıldıysa kavanoz mumun üzerine yerleştirildiğinde kavanozdaki su seviyesi düşer ve ateş sönünce yükselir. Bu gözlemin açıklaması tartışmalıdır ve bu konuda farklı açıklamalar yapılmaktadır.

Öğrencilere bu düzenek şekille sunulmuştur ve şu soruların yer aldığı çalışma yaprağı verilmiştir:

Ne olacağını düşünüyorsunuz?

Neden böyle olacağını düşünüyorsunuz?

Deneyi gözlemlediğiniz zaman neler oldu?

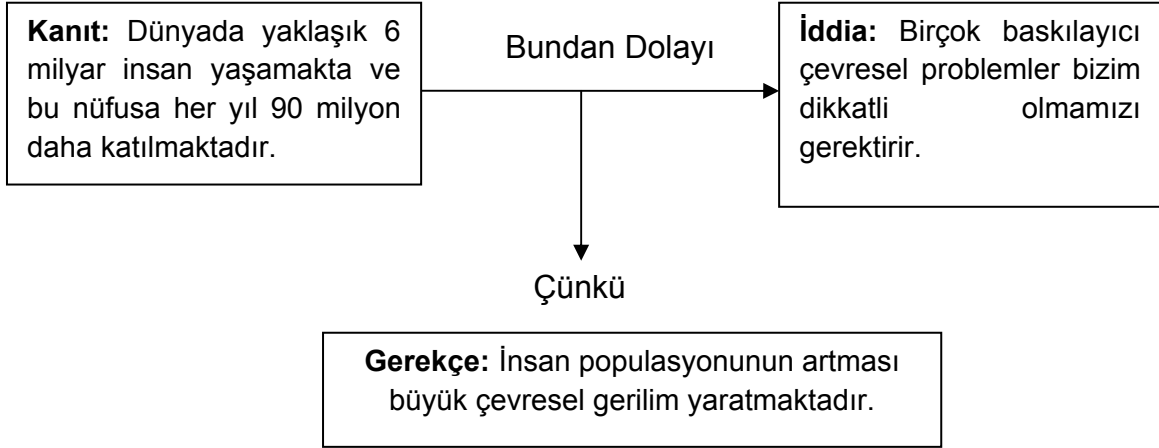
Neler gözlemlediğini ve niçin düşündüğünü açıklar mısın?

Öğrencilerden havada yanan nesneler ile ilgili bazı ön bilgilerini belirtmeleri beklenir ve ilk aşama bazı alternatif hipotezleri ortaya çıkarmayı, öğrencilerin bazı tahminler önermelerini ve gerekçeler sunmalarını amaçlar. Daha sonra öğrencilerden gösteriyi izlemeleri ve gözlemlerini kaydetmeleri istenir. Öğrencilerden grupta çalışarak tahminlerini, gözlemlerini ve açıklamalarını paylaşımları ve tahminleri ile açıklamaları arasındaki farklılığı tanımlamaları istenir. Böylelikle öğrencilere tahminlerindeki kendi çıkarımlarını yansıtmaları için fırsat sunulmuş olur. Daha sonra tüm sınıf tartışması yapılır, çıkarımlarla ilgili çürütmeler ve farklı açıklamalar vurgulanır. Bu etkinlik öğrencilerin düşüncelerini birbirleriyle paylaşmaları için fırsatlar sunarak, karşıt argümanlar, yansıtımlar ve mantıksal çıkarımlar üretmelerini sağlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin değerlendirme gibi üst seviyede argümantasyon becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.

Sadler (2006) 'in araştırmasında öğrencilerden, fen ders kitaplarında yer alan örnekleri Toulmin'in argüman modeline göre analiz etmeleri istenmiş ve aşağıda bununla ilgili bir örneğe yer verilmiştir.

Örnek: Yaşadığımız dünyayla ilgili övülen ve değeri anlaşılan birçok şey olmasına rağmen çeşitli baskılayıcı çevresel problemlerle ilgili olarak insanların dikkatli olması gerekmektedir. Yaşadığımız yüzyılda insan popülasyonu birçok çevresel gerilime neden olarak panik yaratacak bir oranda artmaktadır. Dünyada yaklaşık 6 milyar insan yaşamakta ve bu nüfusa her yıl 90 milyon daha katılmaktadır (Cunningham ve Saiago, 1999 : Fen ders kitabı).

Yukarıdaki örnek Toulmin'in arguman modeline göre aşağıdaki şekilde analiz edilmiştir.



(Sadler, 2006)

Şekil 7: Toulmin'in Argumantasyon Modeline Örnek 4

Sadler (2006), aynı çalışmasında öğrencilerden aşağıda belirtilen iki argumanı değerlendirmelerini istenmiştir.

- A. Paralel bağlı devreler seri bağlı devrelere göre daha fazla enerji harcarlar. Mr. Wizar bu açıklamayı göstermiştir ve siz bunu kabul etmek istemiyorsunuz.
- B. Paralel bağlı devreler seri bağlı devrelere göre daha fazla enerji harcarlar. Paralel bağlı iki ampul eşit yanar, çünkü her bir ampul için bağımsız elektron akımı kaynağı sağlanır, oysa aynı ampul seri bağlı devrede daha sönük yanar. Bazıları paralel ve seri bağlı devrelerdeki ampullerin aynı miktarda enerji harcadığını düşünebilirler, ancak paralel bağlı devreler elektrik akımı için çoklu yön sayladığından dolayı seri bağlı devrelere göre daha fazla enerji harcarlar, bu elektrik akımı için tek bir yol sağlar.

Tablo 2 de tartışmayla araştırmaya katılan öğrencilerin değerlendirmeleri yer almaktadır.

Tablo 2: Argumantasyonun ögelerine örnekler 2

Değerlendirme odağı	Örnek
Kanıtın önemi	A argumanı “Paralel bağlı devreler seri bağlı devrelere göre daha fazla enerji harcarlar” iddiasını ifade eder. Bu iddia doğru olabilir ancak desteklemek için herhangi bir kanıt bulunmamaktadır. Argumanın güvenilirliği eksiktir. Kanıt olmadan iddia ikna edici olamaz.
Yanıtıcı düşünceleri tanımlama	Bu arguman birde argumanı doğrulamak için yazarın yardımına başvurarak kullanılır. Bu yöntem zayıf argumanlarda ortak bir hatadır.
Karşıt durumlar ve çürütmeleri tanımlama	Bu arguman iyi yapılandırılmıştır ve karşıt argumanlar gibi çürütmeleri içerir (bazı insanlar düşünebilir bu elektrik akımı için tek bir yol sağlar).
Toulmin’in argumantasyon örneğinin uygulaması	Kanıt: Paralel bağlı iki ampul eşit yanar, oysa aynı ampul seri bağlı devrede daha sönük yanar. Gerekçe: Çünkü paralel bağlı devreler elektrik akımı için çoklu yol sağladığından dolayı tek yol sağlayan seri bağlı devreye göre daha fazla enerji tüketir. İddia: paralel bağlı devreler seri bağlı devrelerden daha fazla enerji harcar.
Toulmin’in argumantasyon örneğinin yanlış uygulaması	Kanıt: paralel bağlı devreler seri bağlı devrelerden daha fazla enerji harcar. İddia: Sen bunu kabul etmek istemiyorsun Gerekçe: Mr. Wizar bu açıklamayı göstermiştir.

Aşağıda aynı araştırmada sınıfı harekete geçirmek için kullanılan sınıf içi arguman etkinliğine yer verilmiştir.

Aşağıdaki iddialardan bir tanesini seçerek savununuz:

- Kovalent bağlar iyonik bağlardan daha güçlüdür veya değildir.
- İnsanlar ve şempanzeler aynı atadan gelmişlerdir veya gelmemişlerdir.
- Antropojen karbondioksit emisyonu küresel ısınmayı etkiler veya etkilemez
- Üzerinde çalıştığınız sıra uzay boşluğunda yer kaplar veya kaplamaz
- 3 kg lık kütle 500 m den aşağıya atıldığında 200 m den aşağıya atılmasına göre daha büyük bir ivmeyle dünyaya çarpar veya çarpmaz.

Ogan Bekiroğlu ve Eskin'in (2012) öğrencilerin argumantasyonla ilgilenme ve kavramsal bilgileri arasındaki olası ilişkiyi araştırmayı amaçladıkları çalışmalarında yer alan dinamik konusundaki bir arguman örneğine aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilere öncelikle şu soru sorulmuştur:

“Uzaya ulaşmaya çalışan astronotlar 3 kat daha ağır olsaydı neler olurdu? Astronotun hareketlerini gerekçelerinizle açıkla mısınız?” (Mission to Mars filminde betimlenen bir sahnedenir)

Öğrenciler arasında yapılan Toulmin'in argumantasyon öğelerinin yer aldığı kısa bir tartışma örneği şu şekildedir:

Denise: Eğer astronotun kütlesi artarsa ivme azalır (**iddia**).

Denise: $f=m.a$ formülünü kullanırsak, astronotun sürati değişecektir. Bu çok mantıklıdır. Örneğin, eğer kuvvet 10 kütle 1 ise, bir nesne 10 ivme ile hareket eder, eğer kuvvet 10 kütle 2 ise bir nesne 5 ivme ile hareket eder (**kanıt**). Bu nedenle, astronot yavaşlar (**gerekçe**).

Olivia: Benim için, ivme kütleye göre değişmez (**çürütme**). Bir çekici ve tüyü eş zamanlı olarak attığımızda her ikisi de aynı süratle düşecektir, doğru değil mi? (**çürütme**).

Mary: Uzayda aynı sürede düşeceklerdir (**niteleyici**).

Olivia: Hızları sürtünmesiz ortamda aynı olacaktır... Yani, eğer hava varsa onların hızı farklı olacaktır (**niteleyici**). İvme olması için yer çekimine ihtiyaç vardır (**iddia**). Sürtünmesiz ortamda onlar aynı zamanda düşeceklerdir (**gerekçe**).

Tablo 3'te McNeill ve Pimentel'in (2009) çalışmalarında yer alan argumantasyonun öğelerine ilişkin örnekler yer verilmiştir.

Tablo 3: Argumantasyonun öğelerine örnekler 3

Argumantasyonun		
Öğeleri	Tanım	Argumantasyon Örnekleri
İddia	İklim değişikliğinin meydana gelip gelmediği hakkındaki düşünce.	Bence küresel ısınma meydana geliyor.
		Bence küresel ısınma meydana gelmiyor.
Kanıt	İklim değişikliğine karşı olan veya destekleyen veriler. Kanıtlar 3 şekilde sınıflandırılabilir:	Su seviyesinin yükseldiğini düşünüyorum (1).
	1. Bilimsel kanıtlar; örneğin su seviyesinin yükselmesi, buzulların erimesi gibi bilim insanları tarafından kullanılan veriler.	Sıcaklık şimdiden 77 dereceye ulaştı, ekim ayı sonuna kadar 80 dereceye doğru çıkar. Genellikle bu zamanlarda 50 veya 60 derece oluyordu (2).
	2. Kişisel kanıtlar: örneğin sel ve hava ile ilgili kişisel deneyimleri içeren bilgiler.	Bu yıl yaz olmayacağı ile ilgili konuşuluyor. Bunun hakkında bir şeyler duydum

	3. Diğer kanıtlar: başkalarından duyduğumuz bilgiler.	(3).
Gerekçe	Kanıtların iddiayı neden desteklediğini gerekçelendirmek. Bir teori (kişisel veya bilimsel) iklimin değiştiğini veya değişmediğini ileri sürer.	Çok fazla gaz, hammadde kullanımı ve şehirleşmeden dolayı atmosferdeki karbondioksit miktarı artıyor.
Soru	Tartışma hakkında soru	Söylediğin kanıtlar nelerdir? Güneş patlamaya hazır mı?
Diğerleri	Argumantasyon yapısı ve soruları için önceki kodlara uymayan yani direk olarak iklim değişikliğine odaklanmayan ifadeler.	Silyvia ile başlayalım. Carlos'un yazdığına benzer bir şeyler yazdım. Erkek kardeşim kaymak için çok fazla para harcıyor.

2.5.BİLİŞ ÜSTÜ BECERİLERİ

Biliş üstü kavramı ilk kez Flavell (1985) tarafından kişinin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve bu bilginin bilişsel süreçleri kontrol etmek için kullanılması olarak tanımlanmıştır (Akpınar, 2011). Zimmerman'a (1986) göre biliş üstü akademik isteklere karşılık olarak davranışsal ve çevresel çalışmaya uyum sağlama yeteneği olarak tanımlanır.

Anderson (2002) biliş üstünü basitçe düşünmeyi düşünme olarak tanımlamış ve öğrenenlerin neye ihtiyacı olduklarını anlamak ve öğrenmek için sahip oldukları çeşitli stratejiler olduğunu belirtmiştir. Biliş üstü stratejilerinin kullanılması bireylerin düşüncelerini ortaya çıkarmalarını ve anlamlı öğrenmeyi; özellikle öğrenme zorluğu olan bireylerde ise performanslarını geliştirmelerini sağlar.

Pintrich (1994) biliş üstünü üç temel unsuru kapsayan bir yapı olarak tanımlar.

Bu unsurlar;

1. Bir öğrencinin ne zaman, ne kadar ve kiminle öğrendiği gibi öğrenmesiyle ilgili kendi davranışlarını aktif olarak kontrol etmesi.
2. Motivasyon ve etkinin öz düzenlemesi; öğrencinin duygularını nasıl kontrol edeceğini ve amaçlarını belirlerken bunları nasıl kullanacağını öğrenmesi.
3. Bir öğrencinin öğrenme için tekrarlama ve hafıza stratejileri gibi çeşitli kavramsal stratejilerinin ötesinde kontrol etmesi.

Biliş üstü stratejilerinin kullanılmasıyla çalışma ortamlarındaki performansın geliştirilmesi bağlantılı olabilir. Örneğin öğrenciler çeşitli stratejilerle öğrenme ortamlarını düzenleyebilirler (Pintrich, 1994). Öğrenciler, zamanı yönetebilirler, kimlerle çalışabileceklerine karar verebilirler, kendi anlayışlarını çeşitli içsel (öz düzenleme stratejileri) ve dışsal (akranlar, aile) desteklerle izleyebilirler (Trainin ve Swanson, 2005).

Anderson'a göre (2002) biliş üstü öğrenme sürecinin beş temel bileşeni vardır ve bu bileşenler aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır.

1. *Öğrenme için planlama ve hazırlanma*: Öğrencilerin öğrenmesinin geliştirilmesi açısından önemli bir biliş üstü becerisidir. Öğrenenler neye ihtiyaç duyduklarını veya hangi görevi başarmak istediklerini ve bunu başarmak için amaçlarını nasıl belirleyeceklerini düşünürler. Öğretmenler öğrenme amaçlarını belirleyerek öğrencilerin kendi amaçlarını belirleyebilmeleri için onlara rehberlik ederler.

2. *Öğrenme stratejilerini seçme ve kullanma*: Öğrenenler öğrenme süreçleriyle ilgili bilinçli kararlar alarak düşünürler. Bunun için öğrenenlerin çeşitli öğrenme stratejilerini öğrenmeleri ve kullanmaları gereklidir.

3. *Stratejilerin kullanımını izleme*: Öğrenenler belirli bir stratejiyi kullanmayı amaçlayarak, periyodik olarak bu stratejileri kullanıp kullanmadıklarını sorgularlar.

4. *Çeşitli stratejileri düzenleme*: Öğrenenler seçtikleri çeşitli stratejileri düzenlerler. Öğretmenler öğrenenlerin çeşitli öğrenme stratejileri olduğunun farkına varmaları için yardımcı olurlar.

5. *Stratejilerin kullanımını değerlendirme ve öğrenme*: Öğrenenler kullandıkları stratejileri değerlendirmek için aşağıdaki soruları sorarlar;

- Neyi başarmaya çalıştım?
- Hangi stratejileri kullandım?
- Hangi stratejiyi daha etkili kullandım?
- Başka neler yapabilirim?

Biliş üstü eğitimi, uygulamada öğrenenlerin kendi düşüncelerini belirlemesi, öğrenme ortamlarında uygulayıcı olarak kendilerinin farkında olmaları, bilişlerini düzenleme ve yönetme gibi çeşitli yapılandırılmış deneyimleri içerir. Biliş üstü becerilerini destekleyen etkinlikler, öğrenenlere kendi kendilerini değerlendirmeleri, kendi sorularını oluşturmaları için fırsatlar sunulabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca, öğretmenler öğrencilerin öğrenmede biliş üstü bilgi ve becerilerini öğrenmelerini kolaylaştırmak için yöntemler belirlemelidirler. (Hartman, 2001; Aktaran. Chien ve diğerleri, 2006).

Biliş üstü becerilerine sahip bireyler süreç içerisinde kendi öğrenme amaçlarını belirleyerek, bu süreçte çeşitli öğrenme stratejilerinin olduğunun farkına varıp, hangi stratejileri neden kullanmaları gerektiğine karar verirler. Ayrıca kullandıkları stratejilerin etkililiğini sorgularlar. Öğrenme süreçlerinin farkında

olma ve bu süreci kontrol etme becerisinin kazandırılması fen-teknoloji öğretmen adaylarının öğrencilerinin öğrenmelerini geliştirmeleri açısından temel bir beceri olarak düşünülebilir.

Yukarıda bahsedilen çeşitli beceriler dikkate alındığında argumantasyona dayalı bakış açısının geliştirilmesiyle biliş üstü becerilerinin kazandırılması arasında bağlantı kurulabileceği söylenebilir.

2.6. MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ

Mantıksal düşünme, Piaget'in bilişsel gelişim aşamalarından somut ve soyut işlemler döneminde görülen bir beceridir. Somut işlemler dönemindeki öğrenciler somut problemlerin çözümünde mantıksal düşünme becerilerini kullanabilirler. Soyut işlemler dönemindeki bireyler mantıksal düşünme açısından yetişkin düzeyine ulaşırlar (Selçuk, 2001; Yaman ve Karamustafaoğlu, 2006).

Mantıksal düşünme sebep-sonuç ilişkileri dahilinde mantıklı kararlar vererek bir sonuca varmak için kararlı biçimde düşünmeyi gerektiren bir süreçtir. Ayrıca, gerçekler arasındaki bağlantıların kurulması ve sonuçların anlamlandırılması için zincirlerin oluşturulması açısından gerekli bir yapıdır. Bu süreç problemlerin içerdiği önemli düşünceler, gerçekler ve sonuçları içerir ve bunları zincirleme bir şekilde düzene koymayı gerektirir. Mantıksal düşünmenin temelini ardışık düşünme oluşturur. Mantıksal düşünme bir çocuğun “ben bilmiyorum, bu çok zor” gibi ani cevaplar vermesini engeller. Bu düşünme becerisi çocuğun daha iyi anlayıp, daha derin düşünerek çözüme kendi kendine ulaşmasını sağlar (Logical thinking: A Learned Mental Process, 2000).

Mantıksal düşünme becerilerine sahip bireyler günlük hayatta karşılarına çıkan problemlere bilimsel olarak çözümler üretebilir, kavramlar arası ilişkileri belirleyebilir, sebep-sonuç ilişkileri kurarak düşünce, bilgi ve deneyimlerini değerlendirebilirler. Bu nedenle mantıksal düşünme ilköğretimden üniversite

düzeyine kadar her alanda olduğu gibi fen-teknoloji dersleri için de geliştirilmesine önem verilen bir beceridir. Mantıksal düşünme becerilerinin fen-teknoloji derslerinde ilköğretim öğrencilerine kazandırılması açısından öğretmen adaylarının bu becerilere sahip olması önem taşımaktadır.

Yukarıda bahsedilen becerilerden muhakeme, sorgulama, değerlendirme gibi süreçler dikkate alındığında argumantasyona dayalı bakış açısının geliştirilmesi ile mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi arasında bağlantı kurulabileceği söylenebilir.

3.BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın türü, çalışma grubu, verilerin toplanma süreci ve veri toplama araçları ile verilerin analizi başlıkları altında araştırmanın yöntemi ele alınacaktır.

3.1.ARAŞTIRMANIN TÜRÜ

Deneyisel bir çalışma olarak tasarlanan bu araştırmada nitel ve nicel veri toplama kaynakları bir arada kullanılmıştır. Bunun yanında çalışmada, öğretmen adaylarının görüşlerinden ve ders kapsamında yaptıkları çalışmalardan faydalanılmıştır.

Büyüköztürk ve diğerlerine göre, (2008) deneyisel araştırmalarda karşılaştırılması gereken iki farklı yöntem bulunmaktadır, bu yöntemlerde çeşitli değişkenler incelenir ve sonucu etkileyebilecek diğer (dışarıdan gelen) tüm değişkenler de kontrol edilmeye çalışılır. Bu tür kontrol yöntemleri, dersleri aynı ya da yakın ilişkili zaman dilimlerinde devam ettirmeyi, her iki grupta da aynı materyalleri kullanmayı, aynı yaş ve aynı sınıf düzeyindeki öğrencileri karşılaştırmayı içerebilir.

Deneyisel bir çalışma tek denek ya da tek grup üzerinde de yapılabilir olsa da genelde iki grup (bir deney diğeri kontrol ya da karşılaştırma grubu) ya da üç veya daha fazla grup üzerindeki uygulamaları kapsar. Deney grubu bağımlı değişken üzerinde etkisi test edilecek olan işlemi alırken, kontrol grubu hiçbir işlem almaz ya da karşılaştırma grubu farklı bir uygulama alır. Kontrol grubu ya da karşılaştırma grubu, araştırmacının uygulamasının daha etkili olup olmadığına ya da etkileri arasında fark olup olmadığına karar vermesini kolaylaştırması bakımından önemli bir yere sahiptir. Eğitimsel araştırmalarda

kontrol grubu hemen hemen her zaman bir uygulama alır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). Bu araştırmada deney grubu (deney 1 grubu) ve karşılaştırma grubu (deney 2 grubu) kullanılarak her iki grupta da farklı uygulamalara yer verilmiştir.

Araştırmada zayıf deneysel desenlerden “statik grup öntest-sontest desen” kullanılmıştır. Bu desende gruplara uygulama öncesinde ve sonrasında bağımlı değişkene ait ölçümler elde edilmektedir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). Araştırmanın deneysel işlem sürecinde, Özel Öğretim Yöntemleri derslerinin, argumantasyonun sunulması ve argumantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma deseninin simgesel gösterimi aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

G	T1	argumantasyona dayalı	T1
K	T1	argumantasyonun sunulması	T1

Çalışma gruplarında biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri ölçme aracı ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca araştırma istenmeyen değişkenler (yaş, cinsiyet, dönemlik akademik ortalama, üniversiteye giriş puan türleri, ön-test puanları, öğrenci sayısı, zaman) açısından kontrol altına alınmıştır.

Araştırmada aynı zamanda durum belirleme (case study) niteliğinde olduğundan biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri değişkenlerinin dışında, öğretmen adaylarının görüşleri ve ders kapsamında yaptıkları çalışmaların analizinde nitel araştırma yöntemine ait tekniklerden yararlanılmıştır. Nitel araştırma gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Creswell (2007) pragmatist felsefeye göre, belirlenen araştırma probleminin önemini vurgulayarak veri toplamada hem nicel hem de nitel veri toplama kaynaklarına yer verilen karma yöntemin kullanılabileceğini belirtmiştir. Buradan hareketle bu çalışmada araştırma probleminin en iyi şekilde çözülmesi için “karma yöntem” kullanılmıştır. Her bir alt probleme ilişkin ayrıntılı açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

1. Alt Problem: Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde argumantasyonun sunularak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının

- Biliş üstü Becerileri
- Mantıksal Düşünme Becerilerine

etkisi nedir?

Birinci alt probleme yanıt aramak için aşağıdaki veri toplama araçları, veri tipleri ve analiz yöntemleri kullanılmıştır (Tablo 4).

Tablo 4: Birinci alt problem için kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler

Veri Toplama Araçları	Ölçek Türü	Ölçeğin Yapısı	Analiz Tekniği
Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen	Nicel	21 maddeli 5’li likert tipinde	Bağımlı Örneklem T-Testi
Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği	Nicel	21 maddeli çoktan seçmeli test	Bağımlı Örneklem T-Testi

Tablo 4 incelendiğinde, birinci alt probleme ilişkin olarak iki ölçekten yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunu oluşturan bu ölçekler araştırmanın başında ve sonunda ön test- son test olarak uygulanmıştır. Bağımlı değişkenlerin (biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri) bağımsız

değişken (derste argumantasyonun sunularak işlenmesi) üzerindeki etkisine bakılmak üzere bağımlı örneklem t-testinden yararlanılmıştır.

2. *Alt Problem:* Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin argumantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının

- Biliş üstü Becerileri
- Mantıksal Düşünme Becerilerine

etkisi nedir?

İkinci alt probleme yanıt aramak için aşağıdaki veri toplama araçları, veri tipleri ve analiz yöntemleri kullanılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5: İkinci alt problem için kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler:

Veri Toplama Araçları	Ölçek Türü	Ölçeğin Yapısı	Analiz Tekniği
Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen	Nicel	21 maddeli 5'li likert tipinde	Bağımlı Örneklem T-Testi
Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği	Nicel	21 maddeli çoktan seçmeli test	Bağımlı Örneklem T-Testi

Tablo 5 incelendiğinde, ikinci alt probleme ilişkin olarak iki ölçekten yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunu oluşturan bu ölçekler araştırmanın başında ve sonunda ön test- son test olarak uygulanmıştır. Bağımlı değişkenlerin (biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri) bağımsız değişken (dersin argumantasyona dayalı işlenmesi) üzerindeki etkisine bakılmak üzere bağımlı örneklem t-testinden yararlanılmıştır.

3. *Alt Problem:* Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının

- Biliş üstü Becerileri
- Mantıksal Düşünme Becerileri

erişi puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Üçüncü alt probleme yanıt aramak için aşağıdaki veri toplama araçları, veri tipleri ve analiz yöntemleri kullanılmıştır (Tablo 6).

Tablo 6: Üçüncü alt problem için kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler:

Veri Toplama Araçları			Ölçek Türü	Ölçeğin Yapısı	Analiz Tekniği
Üst Sınıf Fen	Biliş Çevresi	Yönelimli Ölçeği-	Nicel	21 maddeli 5'li likert tipinde	Bağımsız Örneklem T-Testi
Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği			Nicel	21 maddeli çoktan seçmeli test	Bağımsız Örneklem T-Testi

Tablo 6 incelendiğinde, üçüncü alt probleme ilişkin olarak iki ölçekten yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunu oluşturan bu ölçekler araştırmanın başında ve sonunda ön test- son test olarak uygulanmıştır. Bağımlı değişkenlerin (biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri) bağımsız değişkenler (farklı argumantasyon uygulamaları) üzerindeki etkisine bakılmak üzere bağımsız örneklem t-testinden yararlanılmıştır.

4. *Alt Problem:* Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının argumantasyona ilişkin görüşleri nelerdir?

Dördüncü alt probleme yanıt aramak için aşağıdaki veri toplama aracı, veri tipi ve analiz yöntemleri kullanılmıştır (Tablo 7).

Tablo 7: Dördüncü alt problem için kullanılan veri toplama aracına ilişkin bilgiler:

Veri Toplama Araçları	Ölçek Türü	Ölçeğin Yapısı	Analiz Tekniği
Görüşme Formu	Nitel	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	Betimsel Analiz İçerik Analizi

Tablo 7 incelendiğinde, dördüncü alt probleme ilişkin olarak araştırmancının nitel boyutunu oluşturan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Her iki gruptaki öğretmen adaylarıyla görüşmeler yapılmıştır. Bu veri toplama aracının analizi için betimsel analiz ve içerik analizinden yararlanılmıştır.

5. Alt Problem: Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının çalışmalarına yansımaları nasıldır?

Beşinci alt probleme yanıt aramak için aşağıdaki veri toplama aracı, veri tipi ve analiz yöntemleri kullanılmıştır (Tablo 8).

Tablo 8: Beşinci alt problem için kullanılan veri toplama aracına ilişkin bilgiler:

Veri Toplama Araçları	Ölçek Türü	Ölçeğin Yapısı	Analiz Tekniği
Dökümanlar(Ünite Planları ve Günlükler)	Nitel	Yapılandırılmamış Doküman İnceleme Formu	Betimsel Analiz İçerik Analizi

Tablo 8 incelendiğinde, beşinci alt probleme ilişkin olarak araştırmancının nitel boyutunu oluşturan dokümanlar kullanılmıştır. Her iki gruptaki öğretmen

adaylarından hazırladıkları ünite planları ve derste tuttıkları günlükler toplanmıştır. Toplanan ünite planlarının analizi için betimsel analiz içerik analizinden yararlanılmıştır.

Creswell (2007)'e göre nitel araştırmalarda çeşitleme araştırmacıların çalışmayı güçlendirmek için çoklu ve farklı veri kaynaklarını, yöntemleri, araştırmacıları ve teorileri kullanmalarıdır. Bu çalışmada “yöntem ve araştırmacı çeşitlemesi” kullanılmıştır. Dördüncü ve beşinci alt problemlere yanıt aramak üzere yöntem çeşitlemesinde öğrencilerle görüşmeler yapılmış ve süreçte hazırladıkları ünite planları toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerin kodlanmasında araştırmacı çeşitlemesine başvurulmuştur.

3.2.ÇALIŞMA GRUBU

Çalışma 2010-2011 ve 2011-2012 öğretim yılı Hacettepe Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı öğrencilerinden oluşan iki grup ile yürütülmüştür. Çalışmada, derste argumantasyonun sunularak işlendiği deney 1 grubunda 61 öğretmen adayı, dersin argumantasyona dayalı olarak işlendiği deney 2 grubunda ise 74 öğretmen adayı olmak üzere toplam 135 öğretmen adayı bulunmaktadır. Deney (çalışma) grupları, erişebilirlik prensibine göre belirlenmiştir. Ayrıca gönüllülük esasına göre seçilen 10 öğrenci ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Her iki grupta da öğretmen adaylarının hazırladıkları ünite planları ve ders süresince tuttıkları günlükler toplanmıştır.

3.3. VERİLERİN TOPLANMASI VE VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

3.3.1. Verilerin Toplanması

Araştırmanın deneysel uygulaması 2010-2011 ve 2011-2012 öğretim yılında Özel Öğretim Yöntemleri I ve II Derslerini alan Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmada uygulama süreci, ders saati

dilimlerinde ders sorumlusu ve araştırmacı tarafından yürütülmüştür. 2010-2011 öğretim yılında deney 1 grubu ile derste argumantasyon sunularak işlenmiş ve 2011-2012 öğretim yılında deney 2 grubu ile ders argumantasyona dayalı olarak işlenmiştir. Her iki grup için de Özel Öğretim Yöntemleri I Dersi kapsamında aynı konu başlıkları belirlenmiş ve haftalık program oluşturulmuştur, belirlenen programlar Ek 4'te sunulmuştur.

Deney 1 grubunda belirlenen konu başlıkları ve argumantasyon aynı düzende işlenmiş, argumantasyon boyutunda argumantasyona ilişkin bir sunum hazırlanmış ve öğrencilerden verilen yönergeler doğrultusunda argumantasyonla ilgili poster hazırlamaları istenmiştir. Argumantasyonun fen sınıflarında kullanılmasına yönelik etkinlik örneklerine sunum içerisinde yer verilmiştir. Toplam 14 haftalık ders sürecinde, argumantasyonla ilgili sunum ve poster hazırlama etkinliği 2 haftalık bir süre ile uygulanmıştır. Deney 2 grubunda 14 haftalık ders için sunumlar ve etkinlikler hazırlanmıştır. Sunumlarda, konuların argumantasyonla ilişkilendirilmesi ve sorularla yönlendirmelere yer verilmiş, ayrıca argumantasyon becerilerine yönelik çeşitli etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinliklerin hazırlanmasında Osborne ve diğerleri (2004) tarafından aktarılan tartışma ortamı sağlayan etkinlik çeşitlerinden yararlanılmıştır. Hazırlanan etkinlik örneklerine Ek 5'te yer verilmiş ve etkinlikler aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır:

- a. *Birleş-Ayrıl-Birleş (Jigsaw) Etkinliği*: Birinci hafta öğretmen adaylarının argumantasyonla ilgili bilgi sahibi olmaları için yapılan etkinliktir. Bu etkinlikte öğrenciler küçük heterojen gruplara ayrılmış ve argumantasyonla ilgili öğrenilmesi gereken beş konu başlığı belirlenmiştir. Her gruptan birer üyenin katılmasıyla bu beş konu başlığından birini hazırlamak üzere yeni gruplar oluşturulmuş ve bu gruplar konunun kendilerine verilen bölüm üzerinde çalışmışlardır. Sonra her üye kendi grubuna dönerek kazandıkları bilgi ve becerileri grup arkadaşlarına aktarmış ve grup olarak ortak bir rapor hazırlamışlardır. Bu raporların sınıfta sunulmasıyla etkinlik tamamlanmıştır.

- b. *Argumantasyon Senaryoları*: Argumantasyonun çeşitli öğelerinin (iddia, kanıt (veri), gerekçe, destekleyici (ön bilgi), niteleyici (sınırlayıcı), çürütme) yer aldığı üç hikâye örneğinin bulunduğu çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Bu hikâye örneklerinin ilki Obsorne, Erduran ve Simon (2004) tarafından yapılan araştırmadan alınan örnek doğrultusunda, diğer iki hikâye örneği ise araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarından bireysel olarak hikâyeleri okuyarak içinden argumantasyonun öğelerini bulmaları istenmiştir.
- c. *İfadeler Tablosu Etkinliği*: Fen bilimlerinin yap taşları, bilimsel bilginin çeşitleri ile ilgili ifadelerin (olgu, kavram, ilke ve genelleme, kuram) yer aldığı çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarından bireysel olarak her bir ifadenin hangi tür bilimsel bilgi olduğunu gerekçesiyle açıklamaları istenmiştir.
- d. *Tahmin et – Gözle - Açıkla (TGA) Etkinlikleri*: Bilimsel süreç becerilerinin gelişimini de sağlayacağı düşünülen üç farklı tahmin-gözlem-açıklama etkinliğinin yer aldığı çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarına bireysel olarak çalışma kâğıtları dağıtılmış ve etkinlikleri yaparak ilgili yerleri doldurmaları istenmiştir.
- e. *Deney Tasarlama*: Jiménez-Aleixandre ve diğerleri (2009) tarafından geliştirilen proje kapsamındaki “su nasıl yükselir” etkinliğinden yararlanılarak argumantasyona dayalı deney formatında bir etkinlik hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlik kâğıtları öğretmen adaylarına bireysel olarak dağıtılmış ve deneyi yaparak ilgili yerleri doldurmaları istenmiştir.
- f. *Büyük Grup Tartışması*: Öğretmen adaylarından fen-teknoloji öğretmeninde bulunması gereken temel özellikler ve fen dersleriyle ilgili hatırlanan yaşantılarını belirtmeleri istenmiştir. Tüm sınıfın katılımıyla tartışmalar yapılmıştır.

- g. *Görüş Geliştirme:* Öğretmen adaylarından MEB “Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlilikleri” ni inceleyip, kendilerine göre önem sırasına göre gerekçeleriyle düzenleyerek bir ödev hazırlamaları istenmiştir. Bir sonraki hafta derste görüş geliştirme tekniği ile tartışmalar yapılmıştır. Sınıfın çeşitli yerlerine genel ve özel alan yeterliliklerinin bulunduğu kartlar asılmıştır. Önem sırasına göre tüm öğretmen adayları görüşlerini gerekçeleriyle birlikte belirterek ilgili kartın altında yer almışlardır. Açıklamalar yapıldıktan sonra görüşünü değiştirmek isteyenler olursa yine gerekçeleriyle ilgili kartın altına geçmişlerdir. Tüm yeterlilikler tartışılıncaya kadar etkinliğe devam edilmiştir.
- h. *Kavram Haritası Hazırlama ve Tartışma Etkinliği:* Öğretmen adayları 4-5 kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. İlk olarak “Özel öğretim yöntemleri dersi denilince aklınıza gelen kavramlar nelerdir?” sorusu yöneltilir ve söylenen kavramlar hızla tahtaya yazılır. Tekrar eden ve konuyla ilgili olmayan kavramlar silinerek düzenli bir liste oluşturulur. Grup olarak bu kavramlardan oluşan bir kavram haritası oluşturmaları istenir. Tamamlanan kavram haritaları ters bir şekilde masanın üzerine yerleştirilir ve her gruptan kendilerinininkinden farklı olmasına dikkat ederek bir kavram haritası seçmeleri istenir. Grup arkadaşlarıyla birlikte seçtikleri kavram haritasındaki her bir kavramı ve bağlantıyı bilimsel açıdan doğru ve yanlış olup olmadığını nedenler ileri sürerek tartışmaları sağlanır.
- i. *Poster Hazırlama Etkinliği:* Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) ve Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) konuları sınıfta tartışıldıktan sonra öğretmen adayları gruplara ayrılarak poster hazırlama etkinliği yapmışlardır. Posterlerinde argumantasyona dayalı bakış açısıyla PTÖ ve PDÖ’nin temel özellikleri, farkları, benzerlilikleri, fen eğitiminde kullanılabilirliğini gerekçeleriyle incelemeleri istenmiştir.

Her iki grupta da uygulamalar süresince öğrencilerden günlükler tutmaları istenmiştir. Her iki grupta da işlenen konuların ve yapılan etkinliklerin pekiştirilmesi için ödevler verilmiştir. Deney 2 grubunda öğretmen adaylarının hazırladıkları ödevler, derste yer almayan tartışma ortamı sağlayan etkinlik örneklerini de içermektedir.

Her iki grupta da Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi kapsamında 6., 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında (2005) yer alan birer üniteyi ayrıntılı olarak işlemeleri istenmiş ve ünite planlarında argumantasyona dayalı etkinlik örneklerine ne kadar yer verdikleri incelenmiştir.

Çalışmada, ilk üç alt problemlerle ilgili olarak her iki uygulama için araştırma öncesi ve sonrasında biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri ölçme araçları uygulanmış grupların kendi içlerinde ön test-son test puanları ve gruplar arasında erişim puanları arasındaki farka bakılmıştır. Dördüncü alt problemle ilgili olarak araştırma sonrasında argumantasyon ile ilgili eğitim alan öğretmen adaylarıyla yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler yürütülmüştür. Beşinci alt problemle ilgili olarak öğretmen adaylarının ders kapsamında hazırladıkları ünite planları incelenmiştir.

3.3.2. Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan nitel ve nicel veri toplama araçları aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

- **Kişisel Bilgi Formu:** Katılımcıların yaş, cinsiyet, üniversiteye giriş puan türü, genel akademik ortalama gibi bilgilerinin yer aldığı formdur. Bu bilgiler grupların denliğini sağlamak ve katılımcıların demografik özelliklerini belirlenmek amacıyla kullanılmıştır.
- **Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen:** Thomas (2003) tarafından öğrencilerin fen sınıflarını üst biliş yönelimleri açısından nasıl

algıladıklarını, fen sınıflarında üst bilişle ilgili ne tür deneyimlere sahip olduklarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Yıldız ve Ergin (2007) tarafından Türkçeye uyarlanması ve geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılan ölçek 5 faktörden ve 21 maddeden oluşmaktadır. Öğrenciler, ölçekte yer alan her bir maddeye ilişkin katılma düzeylerini her zaman ve asla arasında değişen Likert tipi beşli derecelendirme ölçeği üzerinde işaretlemektedirler. Ölçek maddelerinin tamamı olumlu cümle yapısındadır. Ölçeğin faktörleri için hesaplanan Cronbach alfa iç tutarlılık katsayıları, Duygusal Destek Faktörü için, 0,78; Paylaşılan Kontrol Faktörü için 0,87; Öğrenci-Öğrenci Etkileşimi Faktörü için 0,81; Öğrencinin Sesi Faktörü için 0,72; Üst Bilişsel Talepler Faktörü için 0,57 ve ölçeğin tümüne ilişkin ise 0,87 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ölçek uyum ve adaptasyon çalışmaları için 2009-2010 öğretim yılı yaz okulunda çalışma grubuna denk nitelikteki Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. ve 2. sınıf öğrencileri ile Sınıf Öğretmenliği 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 166 kişilik bir gruba uygulanmıştır. Bu çalışmada ölçeğin faktörleri için hesaplanan Cronbach alfa iç tutarlılık katsayıları, Duygusal Destek Faktörü için, 0,77; Paylaşılan Kontrol Faktörü için 0,85; Öğrenci-Öğrenci Etkileşimi Faktörü için 0,90; Öğrencinin Sesi Faktörü için 0,79; Üst Bilişsel Talepler Faktörü için 0,75 ve ölçeğin tümüne ilişkin ise 0,89 olarak hesaplanmıştır. Ölçek maddelerinin pek çok kişilik testinde olduğu gibi üç veya daha fazla olması durumunda Cronbach tarafından geliştirilmiş olan alfa katsayısı kullanılır. Hesaplanan güvenirlik kat sayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2009). Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen Ek 1’de sunulmuştur.

- **Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği:** Bu çalışmada muhakeme yeteneğini ölçmek amacıyla Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982) tarafından geliştirilen test kullanılmıştır. Test önce 192 üniversite öğrencisi üzerinde ön deneme çalışması olarak uygulanmıştır. Daha sonra 1298 ortaokul ve lise düzeyindeki öğrenciye uygulanarak testin

geçerlik, güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen bulgular testin Türkiye’de orta öğretim düzeyinden itibaren mantıklı düşünmeyi ölçmede kullanılabilecek nitelikte olduğunu göstermiştir (Aksu ve diğerleri, 1991). Test toplam 21 maddeden oluşmaktadır. İlk on sekiz soru çoktan seçmeli olup nedenleriyle birlikte cevap verilmesi gereken sorular, son üç soru ise doğru cevapların yazılarak belirtilmesi gereken sorulardır. Testin puanlaması ilk on sekiz soru için doğru cevabı ve nedeni birlikte veren öğrenci için bir puan, son üç soruda ise yazmış olduğu doğru cevapların sayısı dikkate alınarak cevaplar bir ve sıfır olarak puanlanmıştır. Test uyum ve adaptasyon çalışmaları için 2009-2010 öğretim yılı yaz okulunda çalışma grubuna denk nitelikteki Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci ve ikinci sınıf öğrencileri ile Sınıf Öğretmenliği üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşan 82 kişilik bir gruba uygulanmış ve ölçeğin KR-20 değeri 0,67 bulunmuştur. Test maddelerine verilecek cevapların doğru/yanlış, evet/hayır gibi iki seçenekli olması durumunda KR-20 katsayısı kullanılır (Büyüköztürk, 2009). Çalışmada kullanılan bu ölçek son yıllarda çeşitli yüksek lisans ve doktora tezlerinde kullanılmış ve güvenirlik için benzer değerler bulunmuştur. Ölçekte maddelere verilen cevaplar ve gerekçenin her ikisinin de doğru olması durumunda tam puan verildiği için KR-20 katsayısının bu değerde çıktığı söylenebilir. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Ek 2’de sunulmuştur.

- **Görüşme Soruları:** Argumantasyona dayalı fen eğitimi alan öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen görüşme formu beş sorudan oluşmaktadır. Görüşme Formu, Argumantasyonla ilgili sunum yapıldıktan sonra bu konuda bilgi sahibi olan, bir grup yüksek lisans ve doktora öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin sorularla ilgili görüş ve önerileri alınmıştır. Ayrıca sorular ölçme ve değerlendirme ile fen eğitimi alanında uzman üç kişinin görüşüne başvurularak yeniden düzenlenmiştir. Gönüllülük esasına göre seçilen 10 öğrenci ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Görüşme cevaplarından tema ve kodlar elde edilmiştir.

Görüşme cevapları araştırmacı dışında iki fen eğitimi uzmanı tarafından kodlanarak araştırmacı çeşitlemesine gidilmiştir. Creswell (2007) nitel araştırmalarda tema ve kodların farklı araştırmacılar tarafından desteklenmesinin yapılan araştırmanın güçlenmesinin sağlanmasında önemli olduğunu vurgulamıştır. Görüşme soruları Ek 3'te verilmiştir.

- **Dökümanlar** (etkinlik örnekleri ve sunumlar, ödevler, ünite planları, posterler, öğrenci günlükleri): Ders kapsamında her iki grup için dokümanlar hazırlanmış ve öğrencilerin ürünleri toplanmıştır.

Etkinlik Örnekleri ve Sunumlar, uygulama kapsamında hazırlanan öğretme-öğrenme sürecine ilişkin dokümanlardır. Deney 1 grubu için ayrıntılı bir argumantasyon sunumu hazırlanmıştır. Deney 2 grubu için ise 14 haftalık tüm konularla ilişkilendirilen argumantasyona dayalı hazırlanan sunumlar ve etkinlik örnekleri kullanılmıştır.

Ödevler, her iki grupta da yapılan yaklaşık olarak her hafta işlenen konuların ve etkinliklerin pekiştirilmesi amacıyla verilmiştir. Deney 2 grubunda verilen ödevlerin argumantasyonla ilişkilendirilmesine önem verilmiştir.

Deney 2 grubu için verilen ödev yönergeleri aşağıdaki şekildedir:

Bilimsel Yöntem süreci ve argumantasyonun öğelerini kullanarak fen eğitiminden bir örnek hazırlayınız.

- Bilimsel yöntem sürecinin basamaklarını yazınız.
- Argumantasyonun öğelerini belirtiniz (altı çizili, renkli...)
- Öğretim Programından seçtiğiniz konunun kazanımları yazınız.

“Bilimin Öncüleri” kitabını okuyarak seçeceğiniz bir bilim insanının hayatını özetleyiniz. Neden bu bilim insanını seçtiğinizi gerekçelerinizle açıklayınız.

BSB (temel ve bütünleştirilmiş) etkinliklerini göz önünde bulundurarak, BSB'lerini argumantasyonla ilişkilendirerek bir etkinlik örneği hazırlayınız.

MEB genel ve özel alan öğretmen yeterlilikleri taslağını inceleyerek, her ikisini de ayrı ayrı gerekçeleriyle size göre en önemliden daha az önemliye doğru sıralayınız.

En az birer tane kavram karikatürü ve kavramsal değişim metni hazırlayarak argumantasyonla ilişkilendiriniz (karikatür ve kavramsal değişim metninin kazanımlarla ilişkilendirmesi ve dersin hangi aşamasında ne amaçla kullanılacağını belirtmesi gerekmektedir).

Fen teknoloji dersi öğretim programından seçeceğiniz kazanımlara uygun olarak problem senaryosu hazırlayınız.

Fen teknoloji dersi öğretim programından seçeceğiniz kazanımlara uygun olarak en az 10 tane proje konusu belirleyiniz.

ODTÜ Bilim Merkezinde üç farklı bölümü gezmeniz beklenmektedir. Bu birime ilköğretim 6., 7. veya 8. sınıf öğrencilerini götürmek isterseniz, gezdiğiniz bölümlerden hangisini tercih ederdiniz? Fen Teknoloji Dersi Öğretim Programından seçtiğiniz bir ünitenin veya konunun kazanımları doğrultusunda neden bu bölümü seçtiğinizi gerekçelerinizle ve örneklerle açıklayınız.

Yeşil kutu CD'sini ayrıntılı bir şekilde inceleyerek seçtiğiniz bir ders planını argumantasyona dayalı bakış açısıyla değerlendiriniz.

Ünite Planları, öğretmen adayları tarafından Özel Öğretim Yöntemleri II dersi kapsamında hazırlanan dokümanlardır. Her iki grupta da Özel Öğretim Yöntemleri I dersinin içeriğindeki konular ve etkinlik uygulamaları tamamlandıktan sonra hazırlanmıştır. Öğretmen adayları dört ve beşer kişilik gruplarla çalışarak, 6., 7. ve 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan 1'er üniteyi ayrıntılı olarak işlemişlerdir. Her iki grupta da programda yer alan ünitelerin tamamı işlenmiştir. Öğretmen adaylarına ünite planlarını hazırlamadan önce planlarının içeriği ile ilgili gerekli yönergeler verilmiş ve bu doğrultuda farklı yöntem ve tekniklerin kullanıldığı planlar hazırlamaları istenmiştir.

Posterler, argumantasyonun sunularak işlendiği deney 1 grubunda argumantasyonla ilgili sunum yapıldıktan sonra; dersin argumantasyona dayalı işlendiği deney 2 grubunda ise proje tabanlı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme konuları işlendikten sonra öğretmen adayları tarafından hazırlanan dokümanlardır. Poster hazırlama ile ilgili ayrıntılı bir yönerge verilerek öğretmen adaylarından argumantasyonla ilgili poster hazırlamaları istenmiştir.

Öğrenci Günlükleri, öğretmen adaylarının süreç içerisinde tuttukları defterlerdir. Dersin argumantasyona dayalı olarak işlendiği deney 2 grubunda günlüklere yazılması için, yapılan uygulamalar süresince öğretmen adaylarına çeşitli yönergeler verilmiş ve argumantasyon becerilerini geliştirmeleri sağlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından her dersin sonunda, dersle ilgili genel görüşlerini ve derste iz bırakan etkinlikleri gerekçeleriyle günlüklere belirtmeleri istenmiştir.

Verilen yönergeler aşağıdaki şekildedir:

Dersten beklentileriniz nelerdir?

Bilim nedir? Tanımlayınız.

Aklınıza ilk gelen 3 bilim insanı ve 3 buluşu yazınız, neden bu bilim insanı ve buluşları seçtiğinizi gerekçelerinizle belirtiniz.

Deneysel yöntemin fen-teknoloji eğitimindeki önemi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Gerekçelerinizle açıklayınız.

Fen-teknoloji öğretmeninde bulunması gereken temel özellikler ve fen dersleriyle ilgili hatırlanan olumlu-olumsuz yaşantılar nelerdir?

Fen Teknoloji Dersi Öğretim Programını inceleyerek seçtiğiniz temel özelliklerinden bir tanesiyle ilgili iddia, kanıt ve gerekçelerinizi belirtiniz.

Kavram öğretimi ve yanılgılarının giderilmesinde kullanılan yöntemlerden hangisi veya hangileri daha etkilidir? Gerekçelerinizle açıklayınız.

3.3.3. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde nitel ve nicel araştırma yöntemine ait tekniklerden yararlanılmıştır.

3.3.3.1. Nicel Verilerin Analizi

Bu çalışmada, yapılan uygulamaların öğrencilerin biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini incelemek için nicel araştırma yöntemine ait bağımlı ve bağımsız grup ortalamaları arası fark istatistiği (t-testi) kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunun verilerinin toplanmasında “Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen” ve “Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği” gruplara ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Büyüköztürk (2009)’e göre bir değişkene ilişkin oluşan grupların bir bağımlı değişkene ait ölçümlerinin (puanlarının) karşılaştırılmasında, gruplar arasında gözlenen farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı hipotez testleri kullanılarak test edilir. İki bağımsız örneklem ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için bağımsız örneklem t-testi, bağımlı iki örneklem ortalaması arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için ise bağımlı örneklem t-testi kullanılır.

Buna göre, çalışmada deney 1 ve deney 2 grubundaki öğretmen adaylarının kendi grupları içinde ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı “bağımlı örneklem t-testi” ile gruplar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı ise “bağımsız örneklem t-testi” ile analiz edilmiştir.

Tablo 9’da ilk 3 araştırma sorusu için belirlenen bağımlı ve bağımsız değişkenlere yer verilmiştir.

Tablo 9: Birinci, ikinci ve üçüncü alt problem için bağımlı ve bağımsız değişkenler

Alt Problemler	Bağımlı Değişkenler	Bağımsız Değişkenler
Birinci alt problem	Biliş üstü beceri puanı	Argumantasyon sunumlu eğitim
İkinci alt problem	Mantıksal düşünme beceri puanı	Argumantasyona dayalı eğitim
Üçüncü alt problem	Biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri erişim puanları	Argumantasyona dayalı ve argumantasyon sunumlu yöntem

3.3.3.2. Nitel Verilerin Analizi

Çalışmanın nitel boyutunda, argumantasyona dayalı uygulamaların öğretmen adayları üzerindeki yansımalarını belirlemek üzere, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler ve ders kapsamında hazırladıkları dokümanlardan elde edilen veriler betimsel analiz ve içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre betimsel analizde elde edilen veriler önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebileceği gibi, görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak sunulabilir. Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Bu analizde, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuya sunmak için veriler sistematik ve açık bir biçimde betimlenerek sonuçlara ulaşılır.

İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu amaçla toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gerekmektedir. İçerik analizinde, birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlenip yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Miles ve Huberman (1994) nitel araştırmalarda veri analizini verilerin işlenmesi (data reduction), verilerin görselleştirilmesi (data display), sonuç çıkarma ve doğrulama (conclusion drawing/verification) olmak üzere üç bölümde incelemiştir. Buna göre ilk aşamada veriler yazılı notlar ve kayıtlardan incelenerek kodlanır. Verilere uygun kavramlar ve temalar belirlenir. Daha sonra tema ve kavramlar aralarındaki ilişkilerin belirlenebilmesi için çeşitli tablo veya grafikler kullanılarak görsel hale getirilir. Son aşamada ise kavramlar ve temalar yorumlanır.

Bu çalışmada, yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarının izni ile ses kaydı alınmıştır. Veri analizinin ilk aşamasında bu kayıtlar ve toplanan dokümanlar birkaç kez dinlenmiş veya okunmuştur. Elde edilen veriler incelenerek anlamlı bölümlere ayrılmış ve kod listesi oluşturulmuştur. Verilerin kodlanması süreci genelde araştırmacının veri setini birkaç defa okumasını ve ortaya çıkan kodlar üzerinde tekrar tekrar çalışmasını gerektirir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Oluşturulan kod listesinden yola çıkılarak verileri genel düzeyde açıklayabilen ve kodları belirli kategoriler altında toplayabilen temalar belirlenmiştir. Veriler ortaya çıkan kodlara ve temalara göre sistematik olarak betimlenmiş, tablollaştırılmış ve yorumlanmıştır.

4.BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırma probleminin çözümü için toplanan verilerin çözümlenmesiyle elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. VERİLERİN KULLANILAN ANALİZ TEKNİKLERİNE UYGUNLUĞU

Araştırmada parametrik istatistiklerin kullanılabilmesi için kullanılan ölçeklerin normal dağılım koşulunu sağlayıp sağlamadıkları incelenmiş ve sonuçlara tablo 10 ve tablo 11’ de yer verilmiştir. Büyük gruplar üzerinden toplanan verilerin, normal dağılıma yakın dağılım gösterdikleri kabul edilebilir ve buna göre parametrik istatistikler seçilebilir. Dağılımın normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği şeklinde bir varsayımı ileri sürmek için öngörülen örneklem büyüklüğü genellikle 30 ve daha büyük olarak gösterilmektedir (Büyüköztürk, 2009). Bu araştırmada her iki grup içinde sayı 30’un üzerinde olduğundan normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir.

Ayrıca normal dağılım koşulu için çarpıklık katsayısı, aritmetik ortalama, ortanca ve mod gibi betimsel istatistiklerin kullanılması önerilir. Analizlerde temel olan puanların normalden aşırı sapma göstermemesidir. Çarpıklık katsayısı -1,+1 sınırları içinde kalıyorsa, puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir. Ortalama ortanca ve modun birbirine yaklaşması dağılımın normalden aşırı uzaklaşmadığının bir ölçüsü olarak alınabilir (Büyüköztürk, 2009).

Tablo 10: Biliş üstü becerileri ölçeği deney 1 ve deney 2 grubu için betimsel istatistikler

	Deney 1 Grubu		Deney 2 Grubu	
	Ön test	Son Test	Ön Test	Son Test
N	61	61	74	74
Ortalama	88,70	89,28	86,09	89,04
Ortanca	88,00	90,00	87,00	89,00
Mod	90,00	93,00	80,00	89,00
SD	7,05	8,14	8,12	6,81
Çarpıklık Katsayısı	0,70	-0,513	-0,197	-0,67
Basıklık Katsayısı	0,69	-0,030	-1,016	0,62

Tablo 11: Mantıksal düşünme becerileri ölçeği deney 1 ve deney 2 grubu için betimsel istatistikler

	Deney 1 Grubu		Deney 2 Grubu	
	Ön test	Son Test	Ön Test	Son Test
N	61	61	74	74
Ortalama	14,70	14,13	14,62	16,13
Ortanca	15,00	15,00	15,00	16,00
Mod	15,00	15,00	14,00	16,00
SD	2,87	2,90	2,54	1,86
Çarpıklık Katsayısı	-0,951	-1,001	-0,410	-0,583
Basıklık Katsayısı	0,803	1,001	-0,329	0,476

Tablo 10 ve 11 incelendiğinde çarpıklık katsayısının her iki ölçek için gruplarda ön test son test uygulamalarında -1,+1 arasında olduğu ve ortalama, ortanca, mod değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Buna göre verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

4.2. DENEYSEL İŞLEM ÖNCESİ GRUPLARIN DENKLİĞİ

Araştırma deney 1 ve deney 2 olmak üzere iki grup üzerinde uygulanmıştır.

Deney 1: Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde argumantasyonun sunularak işlendiği grup (61 kişi)

Deney 2: Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin argumantasyona dayandırılarak işlendiği grup (74 kişi)

Deney 1 ve deney 2 gruplarında biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri ölçme araçları ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca araştırma istenmeyen değişkenler (yaş, cinsiyet, dönemlik akademik ortalama, ön-test puanları, öğrenci sayısı, zaman) açısından kontrol altına alınmıştır. Grupların bu değişkenler açısından denk olup olmadıkları belirlenmiştir. Bu değişkenlere ilişkin bilgiler aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

Tablo 12: Gruplarının yaş, cinsiyet ve öğrenci sayıları

Değişkenler		Deney 1 Grubu (f)	Deney 2 Grubu (f)
Yaş	19 yaş	1	1
	20 yaş	2	3
	21 yaş	27	42
	22 yaş	20	22
	23 yaş	10	5
	24 yaş	1	2
Cinsiyet	Kız	45	56
	Erkek	16	18
Öğrenci sayısı		61	74

Tablo 12 incelendiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinin yaşlarının 19-24 arasında değiştiği ve kız ve erkek öğrenci sayıları birbirine yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki gruptaki öğrencilerin üniversiteye giriş puan türleri arasında bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 13: Gruplardaki öğrencilerin dönemlik genel akademik ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

	Gruplar	<i>n</i>	<i>X_{ort}</i>	<i>s.s</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	Sig.
Genel Akademik Ort.	Deney1	61	2,80	0,44	1,59	133	,12
	Deney2	74	2,69	0,38	1,56	119	

Tablo 13 incelendiğinde bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre, deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerinin uygulama öncesi dönemlik genel akademik ortalama puanları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p = ,12 > 0,05$).

Tablo 14: Gruplardaki öğrencilerin biliş üstü becerileri ölçeği ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

	Gruplar	<i>n</i>	<i>X_{ort}</i>	<i>s.s</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	Sig.
Biliş üstü Becerisi.	Deney 1	61	88,70	7,05	1,97	133	,052
	Deney 2	74	86,09	8,13	1,99	132	

Tablo 14 incelendiğinde bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre, deney1 ve deney2 grubu öğrencilerinin biliş üstü becerileri ölçeği ön-test puanları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p = ,052 > 0,05$).

Tablo 15: Gruplardaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

	Gruplar	<i>n</i>	X_{ort}	<i>s.s</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	Sig.
Mantıksal Düşünme	Deney1	61	14,70	2,87	,18	133	,86
Becerisi	Deney2	74	14,62	2,54	,17	121	

Tablo 15 incelendiğinde bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre, deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön-test puanları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p = ,86 > 0,05$).

4.3. VERİLERİN ANALİZİ

4.3.1. Nicel Analiz Bulguları ve Yorumu

4.3.1.1. Biliş Üstü Becerileri Ölçeği Bulguları ve Yorumu

Bu bölüme ait araştırma problemleri şu şekildedir:

1. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde argümantasyonun sunularak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü becerilerine etkisi nedir?
2. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin argümantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü becerilerine etkisi nedir?
3. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argümantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü becerileri erişim puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney 1 grubu biliş üstü becerileri ölçeği ön ve son test analiz sonuçları Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16: Deney 1 grubu öğrencilerinin biliş üstü becerileri ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Değişken	Test	<i>n</i>	X_{ort}	<i>s.s</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	Sig.
Biliş Üstü Becerisi	Ön test	61	88,70	7,05	0,710	60	,48
	Son test		89,28	8,14			

Tablo 16'ya göre bağımlı gruplar t-testi sonuçları, deney 1 grubundaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü becerilerine ilişkin puan ortalamalarında argumantasyonun sunularak yapıldığı eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p = ,48 > 0,05$).

Deney 2 grubu biliş üstü becerileri ölçeği ön ve son test analiz sonuçları Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17: Deney 2 grubu öğrencilerinin biliş üstü becerileri ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Değişken	Test	<i>n</i>	X_{ort}	<i>s.s</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	Sig.
Biliş Üstü Becerisi	Ön test	74	86,09	8,12	3,932	73	,000
	Son test		88,04	6,81			

Tablo 17'ye göre bağımlı gruplar t-testi sonuçları, deney 2 grubundaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü becerilerine ilişkin puan ortalamalarında argumantasyona dayalı yapılan eğitim öncesi ve sonrasında verilen eğitim sonrası lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p = ,000 < 0,05$).

Deney 1 ve deney 2 grubu biliş üstü becerileri ölçeği erişim puanları analiz sonuçları Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18: Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin biliş üstü becerileri ölçeği erişim puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

	Gruplar	<i>n</i>	<i>X_{ort}</i>	<i>s.s</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	Sig.
Biliş Üstü Becerisi	Deney 1	61	0,57	6,31	2,15	133	,034
	Deney 2	74	2,94	6,44	2,15	129	

Tablo 18'e göre bağımsız gruplar t-testi sonuçları, deney 1 ve deney 2 grubundaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü becerilerine ilişkin erişim puan ortalamaları arasında deney 2 grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p = ,034 < 0,05$).

4.3.1.2. Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği Bulguları ve Yorumu

Bu bölüme ait araştırma problemleri şu şekildedir:

1. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde argümantasyonun sunularak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir?
2. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin argümantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir?
3. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argümantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri erişim puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney 1 grubu mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön ve son test analiz sonuçları Tablo 19'da sunulmuştur.

Tablo 19: Deney 1 grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Değişken	Test	<i>n</i>	X_{ort}	<i>s.s</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	Sig.
Mantıksal Düşünme	Ön test	61	14,70	2,87	1,617	60	,111
Becerisi	Son test		14,13	2,90			

Tablo 19'a göre bağımlı gruplar t-testi sonuçları, deney 1 grubundaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerine ilişkin puan ortalamalarında argumantasyonun sunularak yapıldığı eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p = ,111 > 0,05$).

Deney 2 grubu mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön ve son test analiz sonuçları Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20: Deney 2 grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Değişken	Test	<i>n</i>	X_{ort}	<i>s.s</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	Sig.
Mantıksal Düşünme	Ön test	74	14,62	2,53	5,573	73	,000
Becerisi	Son test		16,13	1,86			

Tablo 20'ye göre bağımlı gruplar t-testi sonuçları, deney 2 grubundaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerine ilişkin puan ortalamalarında argumantasyona dayalı yapılan eğitim öncesi ve sonrasında verilen eğitim sonrası lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p = ,000 < 0,05$).

Deney1 ve deney 2 grubu mantıksal düşünme becerileri ölçeği erişim puanları analiz sonuçları Tablo 21'de sunulmuştur.

Tablo 21: Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ölçeği erişim puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

	Gruplar	<i>n</i>	<i>X_{ort}</i>	<i>s.s</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	Sig.
Mantıksal Düşünme	Deney 1	61	0,57	2,77	4,79	133	,000
Becerisi	Deney 2	74	1,51	2,34	4,67	118	

Tablo 21'e göre bağımsız gruplar t-testi sonuçları, deney 1 ve deney 2 grubundaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerine ilişkin erişim puan ortalamaları arasında deney 2 grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p = ,000 < 0,05$).

Araştırmada yapılan nicel analizler derste argümantasyonun sunulmasıyla işlendiği ve dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki öğretmen adaylarının biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiş ve her iki değişken için de argümantasyona dayalı olarak yapılan eğitimin olumlu bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Scheid (2010) öğretmen adaylarının biliş üstü ve biliş üstü seviyeleri ile ilgili bilgilerinin öğelerini belirlemişlerdir. Çalışmada, bu araştırmaya paralel olarak öğretmen adaylarının biliş üstü beceri seviyelerinin argüman eğitiminde önemli olduğu vurgulanmıştır.

Yapılan araştırma bulgularına paralel olarak Mercier (2010), mantıksal düşünmenin özellikle karşılıklı konuşmalarda argümanların bulunması ve değerlendirilmesinde argümantasyonun geliştirilmesine yardımcı olduğunu açıklamıştır. Ayrıca, tüm yaşlarda argümantasyon ve mantıksal düşünme arasında önemli bir bağlantı olduğunu belirtmiştir.

Argumantasyonun çeşitli düşünme becerileriyle ilişkisinin araştırıldığı çalışmalarda (Deveci, 2009; Gültepe, 2001; Tümay ve Köseoğlu, 2011; Glassner ve Schwarz, 2006) bilişsel düşünme, eleştirel düşünme becerileri, bilimsel düşünme ve sorgulama becerileri, yaratıcı düşünme becerileri gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde argumantasyonun önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmıştır.

Araştırmada fen ve teknoloji öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler ve öğretmen adaylarının ders kapsamında hazırlamış oldukları çalışmalar nitel analizle incelenmiştir.

4.3.2. Nitel Analiz Bulguları ve Yorumu

Bu bölüme ait araştırma problemleri şu şekildedir:

1. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruptaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının argumantasyona ilişkin görüşleri nelerdir?
2. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruptaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının çalışmalarına yansımaları nasıldır?

Bu kısımda araştırmadaki nitel analizler fen-teknoloji öğretmen adaylarına ait argumantasyonla ilgili görüşmelere ilişkin betimsel analiz ve içerik analizi ve yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının çalışmalarına yansımalarına ilişkin betimsel analiz ve içerik analizi başlıklarında incelenmiştir.

Görüşme ve dokümanların analizinde alan yazına göre önceden tanımlanan tema ve kodlar verilerden çıkan yeni kodlarla düzenlenerek tekrar yazılmış ve tablolar oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular sıra ile özetlenmiştir.

4.3.2.1. Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarına Ait Argumantasyonla İlgili Görüşmelere İlişkin Betimsel Analiz ve İçerik Analizi

Fen-teknoloji öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler için oluşturulan tema ve kod listesi tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22: Görüşmelerden elde edilen tema ve kod listesi

TEMALAR	KODLAR
Dersin İşlenişi	• Etkinlikler • Ders sırasında yöneltilen sorular • Ödevler • Geziler • Sunumlar • Günlükler • Sınıf içi tartışmalar • Araştırmalar
Fen ve Teknoloji Eğitimiyle Argumantasyonun İlişkilendirilmesi	• İddia-karşıt iddia • Kanıtlar • Gerekçeler • Çürütmeler • Hipotez kurma • Bilim • Bilimsel bilgi
Argumantasyonun Fen ve Teknoloji Eğitiminde Kazandırılan Becerilere Etkisi	• Bilimsel süreç becerileri • Kendini ifade etme becerileri • Düşünme becerileri • Araştırma becerileri • Psikomotor beceriler

	• Grupla çalışma becerileri • Kişisel beceriler • Bilimsel düşünme becerileri • Sunum yapma becerisi	
Öğretmenlik Süresince Argumantasyonu Derslerde Kullanma	• Sorularla yönlendirme • Deneysel yöntemi • Tahmin-Gözlem-Açıklama etkinlikleri • Doğru-Yanlış soruları • Karikatürler • Birleş-Ayrıl-Birleş tekniği • Dersin giriş aşaması • Dersin özetleme aşaması	
Fen ve Teknoloji Eğitiminde Argumantasyonun Kullanılabilirliği	• Kavram yanılgılarının giderilmesi • Bilimsel yöntem süreci basamaklarının geliştirilmesi • Yapılandırmacı yaklaşıma uygunluğu • Günlük yaşamla ilişkilendirilmesi	
Argumantasyonun Diğer Yöntem-Tekniklerle İlişkilendirilmesi ve Kıyaslanması	• Proje tabanlı öğrenme • Probleme dayalı öğrenme • Deneysel yöntem • Kavram karikatürleri • Beyin fırtınası • Görüş geliştirme • Çoklu zeka	
Argumantasyonun Avantajları ve Sınırlılıkları	<u>Avantajları</u> • Farklı bakış açısı geliştirme • Kalıcı izli öğrenmeyi sağlama	<u>Sınırlılıkları</u> • Konuya göre • Öğrencilerin bilgi düzeyi • Grubun sayısı

	• Konuyu kavramayı sağlama • Öğrencilerin derse katılımını sağlama • Dersi verimli hale getirme • Öğrencilerin farkındalığını geliştirme • Kişisel gelişime katkı sağlama • Öğrencilerin kendine güvenini sağlama • Dersi tekdüzelikten kurtarma • Öğrenilenleri açıklayabilmeyi sağlama	• Süre • Konunun merkezinden uzaklaşma • Föylerdeki sayfa sayısının fazlalığı • Öğrencinin kendi görüşünü savunurken fazla ısrarcı olması
Argumantasyon Uygulamalarında Öğretmenin Rolü	• Öğrencilerin fikirlerini dinleme ve değer verme • Öğrencilerin meraklarını giderme • İyi bir gözlemci olma • Güçlü bir iletişim becerisine sahip olma	

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden dersin işlenişi, fen ve teknoloji eğitimiyle argumantasyonun ilişkilendirilmesi, argumantasyonun fen ve teknoloji eğitiminde kazandırılan becerilere etkisi, öğretmenlik süresince argumantasyonu derslerde kullanma, fen ve teknoloji eğitiminde argumantasyonun kullanılabilirliği, argumantasyonun diğer yöntem-tekniklerle ilişkilendirilmesi ve kıyaslanması, argumantasyonun avantajları ve sınırlılıkları, argumantasyon uygulamalarında öğretmenin rolü olmak üzere sekiz farklı tema belirlenmiştir. Bu temalara ilişkin öğrenci görüşlerinden örneklerle yer verilmiştir.

Öğretmen adayları Özel Öğretim Yöntemleri I ve II Derslerini, yapılan etkinlikler ve sunumlar, ders sırasında yöneltile sorular, hazırladıkları ödevler, geziler, ders sırasında tuttıkları günlükler, sınıf içinde yapılan tartışmalar, dersle ilgili yaptıkları araştırmalar açısından değerlendirmişlerdir. Bunlara ilişkin görüşlerini belirttikleri “dersin işlenişi” temasıyla ilgili örnekler şu şekildedir:

- Bir derste **görüş geliştirme** yapmıştık, görüşlerimizi gidip yapıştırmıştık, o ders çok hoşuma gitmişti. Ödevde yazdıklarımla derste konuştuklarım arasında farklar vardı, tartışınca ödevde bazı yazdıklarımla yanlışmış gibi geldi bana. Siz “neden böyle düşünüyorsunuz” diye sorduğunuzda aklımıza daha farklı fikirler geliyor, bir de arkadaşlarımızın fikirlerini duyunca da düşünüyoruz, daha derine iniyoruz ve daha güzel şeyler ortaya çıkıyor. O ders bu yönlerden çok hoşuma gitmişti.
- **Günlüklere** yazdıklarımız aslında ön bilgilerimizi gösteriyordu, günlük yaşamla ilişkilendirmeyi de sağlıyordu.
- Her hafta gördüğümüz konuyla ilgili bir **ödev** oluyor, ödevleri yapınca daha çok öğreniyoruz, daha çok içselleşiyor(uz), (öğrendiklerimizin) daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. Aslında çok ağır ödevlerde olmuyor, sonuçta öğretmenlikle ilgili, kendi yaşantımızla ilgili bize katacak şeyler olduğu için iyi olduğunu düşünüyorum.
- Özellikle BSB ile argumantasyonu bir arada yaptığımız **ödev** vardı onu çok beğendim, BSB’ler bizim için çok önemli, bir de onları argumantasyonla ilişkilendirmek bizim içinde önemli, ileride öğrencilerime yararlı olacağını düşünüyorum.
- **Derse** etkinlikle başlayınca biraz zorlandık ama sonra alıştık sizin istediğiniz formata, ne yapmamız gerektiğini de biliyoruz o yüzden etkinlikleri hazırlarken zorlandığımı düşünmüyorum, mesela kavram haritası hazırlama, argumantasyona dayalı çeşitli etkinlikler yapma güzel bence.
- Argumantasyon **hayatın içerisinde**, birebir ilişki içerisinde olduğumuz fark etmeden kullandığımız en önemli kelime bence. Belki de argumantasyon demiyoruz ama kullanıyoruz, mesela arkadaşınla konuşuyorsun, onunla konuşurken bile sen fikrini ona sunmak için argumantasyonun öğelerinden yararlanıyorsun, en başta birisinin senin fikrini kabul etmesi için bu evrelerden geçmesi gerekiyor. Bu ders sayesinde öncelikle **argumantasyonun adını koymuş olduk.**

- Öncelikle ders sırasındaki **sorular** çok güzel, soru(larla) yönlendirmesiniz çoğu insan bu şekilde dinleyip çıkacak, ama o ortamda fikirlerin paylaşılması herkesin düşüncesinin ortaya çıkarılması çok önemli bir şey, bunlarda derste yöneltile sorular sayesinde ortaya çıkıyor. Yönlendirici olması çok önemli.
- Derste yapılan etkinlikler ilgi çekici ve konuya direkt uyarlanmıştı. Mesela probleme dayalı öğrenmede verdiğimiz örnekler birebir hayatın içindenmiş gibi geliyor daha canlı gerçekçi hikayeler gibi geliyor bana. Derste etkinlik föyü hazırlıyoruz ama günlük hayatla ilişkilendirme kısmını daha çok gördüm.
- **Bu ders** olmasaydı argümantasyona dayalı direkt bir etkinlik tasarlamak aklıma gelmezdi açıkçası. Çünkü bir kavram karikatürünün bile bu şekilde kullanıp etkili olabileceğini tahmin edemezdim.
- **Bu dersin getirdiği avantajlardan bir tanesi** de bildiğimiz gibi etkinlik sadece kapalı uçlu, açık uçlu ve hipoteze dayalı oluşturulmuyor. Bir sürü yöntem var bunun içerisinde kavram karikatürü kullanabilirsiniz, direkt argümantasyonu işin içine katabilirsiniz, yani daha çok geliştirilebileceğini görmüş olduk. Jigsav (birleş-ayrıl) tekniği vardı, tahmin-gözlem-açıklama yöntemini kullanabiliriz. Direkt aslında argümantasyonun bize getirdiği kanıtsal bir şey yapmasak ta bunu fikirlerle de ifade edilebileceğini gözlemlemiş olduk, deneylerin kanıt göstermenin rolünü çok iyi biliyoruz ama her zaman deney yapma imkânımız olmayacak.
- Argümantasyon günlük yaşantının ya da her hangi bir mesleğin içinde yer alıyor, sadece dersimiz kapsamında gibi görünüyor ama değil.
- Ödevler bizi daha çok düşündürüyor. Verdiğiniz ödevler çok güzeldi. Mesela bilim adamı ödevi gerekçelerimizi istediniz. Bilimsel süreç yöntemleri onda da vardı, argümantasyondan bahsediyorum. Ama argümantasyonu dayatmıyorsunuz. Biz tabii ki bir ödev yapıyoruz o ödevin sanki yan sorusuymuş gibi oluyor. O yüzden çok batmıyor gözümüze ve bizi yormuyor. Tüm ödevlerde argümantasyonla ilişkilendirmeye çalışıyoruz.
- Ders sırasında argümantasyonun nasıl yapıldığını öğrendikçe öğrenciler açısından çok faydalı olduğunu düşünüyorum. Bu yöntemi çok iyi öğrendiğimi düşünüyorum. Daha da öğreneceğim.
- Bence dersin işlenişi çok iyi gidiyor, ama şu anlamda iyi gidiyor. Önce bizim fikirlerimizi soruyorsunuz, tartışma ortamı sağlıyorsunuz, daha sonra

arkasından konuları verdiğiniz zaman daha kalıcı oluyor. Bu tartışmaların daha çok yapılmasını istiyorum çünkü tartışıldığı zaman değişik fikirler ortaya çıkıyor. Dersi tartışarak işlemek beyin fırtınası falan yapmak bence insanların fikirlerini daha çok paylaşması anlamına geliyor. Bir çok fikrini paylaşmak istemeyen insanlarda vardır, onların da kendi fikirlerini ortaya çıkarmayı sağlıyor, farklı görüşleri öğreniyoruz. Bu sağlandığı sürece bence ders çok güzel, çünkü yaparak öğreniyoruz. Yapılandırmacı yaklaşımdan bahsederken öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrendiği bir ders ortamı derken ben bunu ilk defa bu derste gördüm.

- Yaptığımız etkinliklerde sürekli gördüğümüz şey argümantasyonla ilişkilendirmemizi istiyorsunuz. Böyle yapmazsak gerçekten argümantasyon öğelerini anlayamayacağız okuyup geçmek bizim için faydalı olmaz. Onu bütün çalışmalarımızda kullanmamız, gerçekten hayatımıza yerleştirmemiz gerekiyor. İleride de kendi sınıflarımızda öğretmen olacağımız zaman, kendi sınıflarımızda yapacağımız çalışmalarda, bunu direk ister istemez hayatımıza koyacağız, öğrencilerimize bunu aktaracağız, çünkü artık iç içe olduk ne yapsak içine mutlaka argümantasyonun öğelerini (yerleştiriyoruz), biz önceden de kullanıyormuşuz ama argümantasyon olduğunu fark etmemişiz.
- Ödevlerimiz bizi çok yoruyor (ama) bundan şikayet etmiyorum. Bizim için ve gerçekten çok iyi kullanabileceğimiz şeyler gerçekten özen göstererek yapıyoruz. Çünkü ileride işimize yarayacağını biliyoruz. Ne kadar yorucu olsa da çok işe yarayacak diye düşünüyorum.
- Özel öğretim yöntemi gerçekten benim öğretmen olduğumu ya da eğitim fakültesinde okuduğumu hissettiren bir ders bana şimdiye kadar bu kadar uygulamaya dayalı dersim olmadı.
- Direk ödevlerimizde iddia, kanıt, gerekçe, bunları yazmıyoruz ama içine onun işlendiğini biliyoruz. Yazdığımız şeyin aslında bir iddia olduğunu, bilimsel süreç becerileri basamaklarını işlediğimizi biliyoruz aslında, yani orada bir iddianın olduğunu, tartışma sürecinde tüm basamakları uyguladığımızı biliyoruz aslında. Mesela etkinlikler yazdık tasarladık bilimsel süreç becerilerine yönelik, hepsinde argümantasyon iddiayı yazmasak da bunları içine koyduğumuzun yerleştirdiğimizin farkındayım. Genelinde mantığında argümantasyon var yani. Argümantasyonu hiçbir yaptığımız

etkinlikten ya da deneyden soyutlayamayız. Yaptığımız tüm ödevlerin içinde onu kullanıyoruz, farkındayız bunun.

- (Dersin işlenişi) benim için çok güzel ve verimli, ileride öğretmen olduğumuzda bunları kullanmayı düşünüyorum. Etkili insanları aktif hale getiren, güzel, eğlenceli, öğretici.
- Yapılan etkinliklerin hiç birisi boş değil, mutlaka hepsinin amacı olduğu belli, sorulan sorular üstün körü geçilmiyor, öğrencilerden teker teker cevap alınarak bizlerinde görüşlerine önem verilmesi insanın kendine güvenini getiriyor. Aynı zamanda da kendini mutlu hissediyor. Görüşlerini açıklarken daha rahat olabiliyor.
- Eğer ödevler argumantasyonla ilişkilendirilmemiş olsaydı, argumantasyon ilk derste kalırdı, unutulurdu, ama her ödevde mutlaka bir argumantasyon verildiği için argumantasyonun iyice kavranması sağlanıyor. Bir de argumantasyonun nasıl uygulanması ya da nasıl uygulandığına dair bizim bilgi edinmemiz sağlanıyor, o yüzden bence iyi, sorun yok, olması gerekiyor.
- (ders süresince) birçok kaynağı araştırıyoruz, programla ilişkili farklı kitaplar falan, yararlı olduğunu düşünüyorum. Birçok teknik öğrendim, (bunların) uygulayışını öğrenme(nin) özellikle çok yararlı olduğunu düşünüyorum.
- Ödevleri hazırlarken bir çok kitap inceliyoruz, sizin verdiğiniz konuyu bulurken, farklı konularla ilgili de etkinlikler buluyorum, örnekler buluyorum. Bir arşiv oluşturmaya başladım edindiğim şeyleri oraya atıyorum.
- Özgün ödevler istiyorsunuz, yine alıntı yapıyoruz ama onları değiştiriyoruz, kendimize uyarlıyoruz.
- (ödevlerimi) hazırlarken bunu söylüyorum ama neden, gerekçesi ne olabilir, bunun aksini söylediklerinde nasıl kanıtlama yoluna gidebilirim ve çürütücü gelirse ne diyebilirim. Sürekli her konuya her soruya hazırlıklı oluyorsunuz, yaptığınız çalışmada o şekilde bence gayet ilişkili oluyor.
- Argumantasyon benim için yeni bir kavramdı, ben her zaman ezberci yaklaşıma karşı olan biriyim, neden, niye karşı tarafın görüşleri falan bu çok iyi oldu kendi dersimiz açısından.
- Yaptığımız tahmin-gözlem-açıkla etkinliği tam olarak onu (argumantasyonu) baz alıyordu, o kavramı tamamen veriyordu. Poster hazırlama da bile biz argumantasyonu kullandık farkında olmadan ya da bilinçliyiz biraz daha. Derste kazandırıldı kesinlikle bu. Bundan sonra olacak bende kazandırmaya çalışacağım.

- ODTÜ bilim merkezini gördük gerçekten kesinlikle gezilmesi gereken bir yer, bu ders olmasa bizim aklımıza gelmezdi. O kadar eğlenceli şeyler geçti ki oraya gidiyorsunuz büsbüyük bir yer, nasıl ulaşacaksınız nasıl gideceksiniz oraya, bir şekilde insanlarla iletişim kuruyorsunuz, gerçekten güzeldi, iyi ki gidip görmüşüz.

Öğretmen adayları fen ve teknoloji eğitimiyle argumantasyonun ilişkilendirilmesini iddia-karşıt iddia, kanıtlar, gerekçeler, çürütmeler, hipotez kurma, bilim, bilimsel bilgi açılarından değerlendirmişlerdir. Bunlara ilişkin görüşlerini belirttikleri “fen ve teknoloji eğitimiyle argumantasyonun ilişkilendirilmesi” temasıyla ilgili örnekler şu şekildedir:

- Argumantasyonda gerekçeler sunuluyor. Mesela su 100 derecede kaynar, bunu biliyordum ama hiç sorgulamadım. Argumantasyonu görünce bazı şeyleri sorgulamaya başladım. Sebebi ne? Bunu nasıl kanıtlayabilirim? Argumantasyonun basamaklarıyla bir bilgiyi açıklamak, kanıtlamak, gerekçeler sunmak ilgimi çekti.
- Argumantasyonun **fenle ilgili olan kısmı** bana göre gerekçeleriyle sunulması, bir şeylerin ispatlanması gerekiyor ki karşı taraf buna inansın. Fen zaten deney ve gözlemlere dayalı bir şey, iddianızı en güzel şekilde fen eğitimi ortamında yapabilirsiniz, bir deney ortamında sergileyebilirsiniz ki karşı taraf buna kolayca inanabilsin. Kanıtlarımızın somut olarak ortaya konulması zaten işi bitirmiştir diyebiliriz.
- Ben argumantasyonun özellikle **hipoteze dayalı** bir yöntemde çok kolay kullanılacağını düşünüyorum. Çünkü hipotez dediğimiz zaten bir iddia bunu öğrenci deney esnasında kolaylıkla geliştirebilir. Fen dersleri bence başta geliyor argumantasyonda.
- **Fen** dediğimiz şey zaten birebir gözlem yapmadır, gözlem yaptığımız zaman kanıtları ortaya çıkarıyoruz. Fende zaten bu öğelere bir ortam hazırlıyor. Çünkü deneysel bir ortamda gerçekleşiyor. Her zaman deneysel ortam değildir ama buna ortam sağlayıcı da fendir. Bir Matematik ya da Türkçede bunu göremeyiz ama fen zaten laboratuvar ortamında gerçekleştiyse bu uygulanmış olur.

- Bence argumantasyon tamamen **bilim**, bilimde mesela bilim adamları bir iddia ortaya atar. Aklıma fen-bilim-argumantasyon geliyor, bunları mükemmel bir üçlü gibi görüyorum. Orda da mesela **bilim adamları** görüşlerini, daha sonra kanıtlarını deneylerle, daha sonra gerekçelerini, niteleyicilerini belirliyorlar, destekleyicileri var, bilim adamlarına çürütücüler çıkabiliyor. Bilim adamlarının kullandığı bilimsel yöntem süreci ile iç içe olduğunu düşünüyorum.
- **Kanıt** olmazsa argumantasyon olmaz gibi geliyor bana, kanıt ve gerekçeler. Çürütücüler her zaman olmayabilir, destekleyicilerde gerçi hazırbulunuşluktan birazcık çıkabilir, niteleyicilerde her zaman olmayabilir ama argumantasyonda bir iddia ortaya atıyorsun kanıtların ve gerekçelerin muhakkak olması gerekiyor, ya da ilişkilendirilmeli.
- **Kanıtlar ve gerekçelere** çok önem veriyorum, çünkü kanıtlar ve gerekçelere önem verilmediği zaman o uçar gider. Şuan birçok kuramın mesela Freud oda belli deneyler yapıyor ya da Piaget. Sadece görüşlerini sunsa çok fazla ilgi olmaz. Ortaya bir iddia atıyor, mesela bu yaş grubundaki kişiler bu özellikleri gösterir, daha sonra yaptığı belli incelemeler var, bunların sonucunda yani incelenen kanıtlar, daha önceden bilgileri destekleyiciler var, mesela niteleyiciler var, orda da çoğu zaman bireysel farklılıklar göz önündedir.
- (Fen-teknoloji eğitimi argumantasyon denildiğinde, en önemli özellik olarak ilk aklıma gelen) hipotez kurma, çünkü öğrenci, ortada bir sorun var fen ve teknolojiyle ilgili bir problem var, onu nasıl çözeceğine dair düşünmeye çalışıyor. Öğrencileri tekrar düşünmeye yönlendiren çok önemli bir yöntem, düşünüyor, kendince fikir üretmeye çalışıyor, doğru olup olmadığını bilmiyor ama deney yaparak daha sonra kendi uğraşarak, kanıtlamaya çalışıyor, gerekirse arkadaşları farklı fikirlerle çürütmeye çalışıyor, yani bilgiye kendi ulaşıyor.
- Fen ve teknoloji dersinde argumantasyon denildiğinde bilimsel bilginin ortaya çıkması geliyor aklıma. Argumantasyon sadece fen ve teknolojide değil her alanda yapılabilirde.. Destekleyici, hipotez, kanıtlayıcı, gerekçe bunlar bence bilimsel bilginin ortaya çıkmasında izlenebilecek yollar olarak düşünebiliyorum.
- Öylesine konuşmak değil de neden bu görüşü savunduğunun ya da neden bu düşüncüyü savunduğunu gerekçeleriyle beraber ifade etmek bence her

dersin alanında yer almalı fen-teknoloji de de öyle, bir bilgiyi ortaya çıkarmak için mutlaka bir gerekçe gerekiyor. O bilgiyi hipotez vs ile desteklemek gerekiyor. Böyle kullanılabilir.

- (fen-teknoloji eğitimiyle ilişkilendirme) hep bilim okur-yazarı olmadan bahsediyoruz açıkçası, öncelikle bunu temele alıp bir şeyleri yapılandırmaya başladık, eğitim derslerinde falan. Bilimsel düşünme bence dayanaklı düşünme, gerekçeleri, kanıtları, belki boş konuşmamak adına tamamen sağlam fikirler, mantıklı açıklamalar yapmak direk bu geliyor argumantasyon denildiğinde, gerekçelerle bir şeyleri açıklamak. (bilimsel düşünme becerileri)
- (argumantasyonda) benim için en önemli olan iddia ve karşıt iddia, çünkü öğrenciler birçok şeyi sorgulamadan kabul ediyor, bu şekilde yetiştik, liseyi bu şekilde bitirdik, üniversite de bunu değiştirmeye çalışıyoruz. Neden, nasıl gerekçelerin olması bence çok güzel. Bunlar en önemli olarak.

Öğretmen adayları, fen teknoloji eğitiminde argumantasyonun kullanılmasının bilimsel süreç becerileri, kendini ifade etme becerileri, düşünme becerileri, araştırma becerileri, psikomotor beceriler, grupla çalışma becerileri, kişisel beceriler, bilimsel düşünme becerileri, sunum yapma becerisi gibi becerilerin kazandırılmasında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre “argumantasyonun fen ve teknoloji eğitiminde kazandırılan becerilere etkisi” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- Argumantasyon grup çalışmalarında etkili, çünkü birden çok fikir var birde grup şeklinde olduğu zaman insanlar birbirlerinden fikir alıyor, fikir genişleyebiliyor, belki onun karşılığı olarak karşıt iddialar çıkacak belki yeni bir şeyler bulunabilir, o yüzden daha etkili olur bence.
- Sonuçta bir iddia atıyoruz, kanıt falan var ya, hipotez kurmaya dayalı şeyler var orda, o becerileri kazandırma var. O açıdan önemli. Hipotez kurma, çıkarım yapma, sonuçları görme ya da kendileri gözlemleyerek yorum yapma açılarından da çok önemli olduğunu düşünüyorum.
- **Bilimsel süreç beceri** kazanımlarına baktığımız zaman birebir hipotez kurma, değişkenleri değiştirme, kanıtlar bölümüne geçtiğimiz zaman gözlem yapma işin içerisine giriyor, gözlem yaptığı zaman sınıflaması, karşılaştırma yapabilmesi,

bir şeyler arasında ölçüm yapabilmesi, bir de gözlemlediklerimizi kaydetmemiz gerekiyor. Bu şekilde bilimsel süreç becerilerinde verileri kaydetme, bunların yorumlanması, tartışma ortamında bunların diğer insanlara sunulması, ifade etme becerisi, iletişim becerileri bunun içerisine giriyor. Zaten bilimsel süreç becerileri ile argumantasyonu birbirinden ayrı düşünemeyiz.

- Grup çalışması yapılıyorsa çocuğun **sorgulayıcı düşünme yeteneğini** geliştiriyor. Çünkü hipotez ortaya atılıyor ve o hipotezi düşünmesi gerekiyor. Soruna yönelik çözüm arayışı içine giriyor öğrenciler, dolayısıyla bu konu üzerinde enine boyuna düşünüyor ve gerekirse araştırma yapıyor, **araştırma becerisini** kazanıyor. Bu süreç içerisinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlıyor. Deney yaparken **psikomotor becerileri** gelişiyor. Birileriyle tartışırken fikirlerini paylaşıyorlar, gerekirse kendilerini ifade etme, iletişim yetenekleri gelişiyor. Yani öğrencilerin birçok yönden gelişmelerini sağladığı için fen-teknoloji derslerinde argumantasyon kullanılmalı, gerekirse mesela sonuçta, bir sonuca ulaşıyorlar, onu ifade ediyorlar, paylaşıyorlar yani deney sırasında birçok hepsine değil ama her etkinlikte farklı olabilir, bazı **bilimsel süreç becerilerini** mutlaka geliştiriyor. Zaten bunların içerisinde de hipotez kurma vardır. İletişim becerileri özellikle bence, kesinlikle gelişiyor, özellikle grup çalışması bunda çok etkili diye düşünüyorum.
- (**grupla çalışma** becerisini kazandırması açısından önemli diyebiliriz) **birlikte çalışmayı**, öğrencinin tek başına mutlaka bir görüşü vardır ama grup içerisinde onu ifade edebilmesi veya eğer yanlış düşünüyor bile olsa onu geliştirebilmesi, farklı fikirler alarak bakış açısını değiştirmesi, geliştirmesi grup çalışmalarında önemli.
- Fen ve teknolojide kullanıldığı zaman öğrencinin yorum yapma, eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerileri, çünkü bilimsel süreç becerileri de gerekiyor argumantasyon yapabilmek için, argumantasyon yapmak istiyorsan bunları da otomatik olarak geliştirmiş oluyorsun.
- Bilimsel süreç becerilerinden aslında hepsi var da, hipotez kurma, biraz daha üst düzeye hitap ediyor bence argumantasyon.
- (argumantasyon) tutum ve değerlerde etkili olabilir, kendine güveni, kendini ifade etme becerisi gibi.
- Grup içerisinde bireylerin söz alması, kendini ifade etmesi, kendi düşüncelerini savunabilmesi açısından çok uygun, tutum ve değerleri aslında geliştiren bir şey.

Öğretmen adayları, öğretmen olduklarında fen ve teknoloji derslerinde deneysel yöntem, tahmin-gözlem-açıklama, doğru-yanlış soruları (ifadeler tablosu), karikatürler, birleş-ayrıl tekniği gibi çeşitli etkinlikler tasarlayarak argumantasyonu kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca dersin giriş, özetleme aşamalarında ve ders içinde sorularla yönlendirmeler yapılarak argumantasyonu kullanmanın yararlı olduğunu söylemişlerdir. Buna göre “öğretmenlik süresince argumantasyonu derslerde kullanma” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- Yaptığımız **deneyde**, tartışıp deneyi yapıp sonra tekrar tartışınca kafadaki birçok soru işareti gidiyor. Sorularla konunun daha derinlerine iniliyor, yüzeysel olarak deneyi yaptık hadi geçelim olmuyor, o kavram neydi?, kavramın altında yatan başka neler var?, nelerle bu kavramı açıklayabiliriz? düşünmemizi sağlıyor. Öğrenci bunları öğrendiği için deney formatını kullanırdım.
- Argumantasyonu TGA’da kullanmayı düşünürüm, etkinliklerde deneylerde yararlı olacağını düşünüyorum.
- **Tahmin-gözlem-açıklama** etkinliğinde, başta tahmin ettiğimiz zaman neden böyle tahmin ettiğimiz, sonra sonuçlarımız çıktı, onunla uyuşup uyuşmadığını yazmıştık, orda argumantasyon vardı, kesinlikle kullandık, açıklama kısmı zaten argumantasyon.
- Direk kasıtlı olarak etkinlik planlarımız olmasa bile hayatın içinde ve fen derslerinin içinde olduğu için argumantasyonun uygulanabilir olduğunu düşünüyorum. Eğer kasıtlı olarak ortaya çıkarılması gerekiyorsa argumantasyona dayalı çok güzel etkinlikler kolaylıkla yazılabilir. Örneğin karikatür etkinliğinde görmüştük, o şekilde bir **karikatür etkinliği** argumantasyona dayalı olarak bizde onu gerçekleştirmiştik, hiçbir deney malzemesine gerek olmadan da argumantasyonu kullanabiliriz. Orda karikatürü öğrencilere gösterip hangisinin fikri doğru, siz hangisini kabul ediyorsunuz bunu da gerekçeleriyle anlatınız dediğimiz zaman zaten argumantasyon işin içine girmiş oluyor.
- Mesela bir **deneye** giriş yapıyoruz ve başında güdüleme sorusuyla başlıyoruz. Daha sonra öğrencilerden beyin fırtınası şeklinde cevaplar geliyor, bu cevaplar aslında birer iddia değişimidir, öğrencinin iddiasını ortaya koyması sonra deney sonunda da gözlemlerinden yola çıkarak bunu desteklemesi, gerekçeleriyle

sunması, kanıtlar göstermesi en sonda tartışma ortamında fikirlerini sunması eğer arkadaşlarına bu kanıtlar yeterliyse, gerekçeler gerçekten doğruysa tatmin oluyorlarsa onlarda inanacaktır zaten.

- Derste yaptığımız deneylerdeki en önemli şey öğrencinin tahmini ve gözlemi arasındaki bağlantıyı kurabilmesi, bir şekilde tahmin yapıyorsunuz ama gerçeklerin gün yüzüne çıkması onu deneyerek oluyor.
- Derslerimde argumantasyonla **deney formatını** kullanmayı düşünüyorum.
- Belki her deneyde her etkinlikte kullanılabılır ama uygulanması şart, entegre edebildiğimiz kadar entegre etmeliyiz bütün etkinliklere.
- (derslerde) Sınıfa herhangi bir problem cümlesi atılıp ortaya, öğrencilerden bununla alakalı çözüm yolları geliştirmeleri sağlanırken argumantasyon kullanılabilir.
- Özellikle deneylerde laboratuvar derslerinde açık uçlu deneylerde daha çok kullanılabilir diye düşünüyorum.
- Deneysel yöntemde de argumantasyon kesinlikle kullanılır.
- Atandığım zaman laboratuvar derslerinde özellikle, derste de olabilir de derste düz anlatımı tercih ediyoruz, öğretmen olarak bizlere de düz anlatım gelecek gibi geliyor bana, biraz daha kolaya geliyor. Ama düz anlatımın yanında argumantasyon yaptırarak öğrencilerin öğrenmelerini daha kalıcı hale getirebiliriz. Laboratuarda da özellikle açık uçlu deneylerde mükemmel olur diye düşünüyorum.
- Mesela anlatmak sadece değil de, konu anlatıyorsun konuyu anlatırken konuyla alakalı ortaya bir soru atıyorsun, sonra öğrencilerden onunla alakalı öneriler söylemelerini bekliyorsun ama önerileri de neden böyle düşündün, neden bu öneriyi ileriye sürdün diyerek desteklemelerini bekliyorsun ve birbirlerinin görüşlerini dinleterek en doğru görüşe varmaya çalışıyorsun, bu da argumantasyon olmuş oluyor aslında.
- Argumantasyonu da etkinliklere aktarabileceğimi gördüm, öğrendim zaman içerisinde, öğrenme sürecinde bence çok etkili olabilir. neyle karşılaşacağım, nasıl olacak hiçbir fikrim yok ama ileride bunu kesinlikle uygulayacağım.
- Laboratuvar olarak düşünürsek, bence açık uçlu deneylerde çok faydalı ya da kapalı uçlu olsa bile genel olarak neler öğrendik, deneyin sonucu bu kısımların tartışılmasının da çok önemli olduğunu düşünüyorum. Aslında grup çalışmasının olduğu her yerde biz bunu (argumantasyonu) çok kolaylıkla kullanabiliriz.

- Fen teknoloji dersi kapsamında laboratuvar olmasa bile normal sınıf etkinliklerinde grup çalışmaları olabilir proje ödevleri olabilir ya da bireysel ödevler bence çok rahatlıkla kullanılabilir. Yeter ki **yönergeler** öğrenciye açık bir şekilde verilsin, kullanılmayacağı her hangi bir alan olduğunu düşünmüyorum.
- (öğretmen olduğumda) tabii ki (argumantasyonu kullanırım). Zaten şuan için bile biz sürekli yapılandırmacı yaklaşıma göre eğitim alıyoruz, ileride de öğrencilerimize öğrenci merkezli bir eğitim vereceğiz ve argumantasyon bu anlamda olmazsa olmaz. Gerek öğrenci merkezli olmasının gerek yapılandırmacı olmasının tek şartı gibi bir şey aslında yoksa her şey lafta kalacak, ben argumantasyonu kullanmadan bunları bunları yapabilirim diyemeyiz. Gerçekten uygulamaya dökmek istiyorsak kullanmalıyız bence.
- Sınıf ortamında bir ders anlatılacaksa öğretmen ortaya bir problem atar. Öğrenciler cevap verir. Eğer uzaklaşıyorlarsa öğretmen belirli ipuçları verebilir, ben bu şekilde kullanırdım sınıf içerisinde ama tabii ki laboratuvar ortamında bir föy hazırlardım, çünkü laboratuvar farklı bir ortam disiplinin daha iyi, yönergelerin açık olması gerekiyor.

Öğretmen adayları fen ve teknoloji eğitiminde kavram yanlışlarının giderilmesinde, bilimsel yöntem süreci basamaklarının geliştirilmesinde, konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde argumantasyonun kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca argumantasyonun yapılandırmacı yaklaşıma da uygun olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre “Fen ve Teknoloji Eğitiminde Argumantasyonun Kullanılabilirliği” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- **Kavram yanlışlarının** giderilmesinde argumantasyonun çok etkili olacağını düşünüyorum. Çünkü argumantasyon benim için bir ikna süreci, özellikle kavram yanlışsı olduğu noktalarda sürekli uygulanabilirliği zaman alıcı olabilir ama kavram yanlışlarında deneylerle ve etkinliklerle beraber kullanılması yararlı olabilir.
- Ben ilk argumantasyonu gördüğümde **bilimsel yöntemin basamaklarına** çok uygun gibi geldi, sanki bilimsel yöntemin basamaklarının diğer adı gibi bir şey oldu. O yüzden fen teknoloji için çok uygun olduğunu düşünüyorum.

- (günlük yaşamda) bir şey söylüyorum neden söylüyorum. Başka (birisi) bir şey söylerse ben ne diyebilirim. Belki durumlara, olaylara, kişilere daha hazırlıklıyım, öncesinde bir şeyleri temellendirirken, kendi kafamda düşünürken olumsuz ya da farklı alternatifleri de düşünüyorum. Bu olursa ne olabilir falan diye.
- (yaşamın) her alanında mesela ben kendi adıma söyleyim, bir şeyleri yaparken, bir şeyi savunuyorsam diyorum ki sen niye bunu savunuyorsun, neye dayanarak bunu savunuyorsun bir şey söyle.

Öğretmen adayları argumantasyonu proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, deneysel yöntem, kavram karikatürleri, beyin fırtınası, görüş geliştirme, çoklu zekâ gibi yöntem-tekniklerle ilişkilendirmişlerdir. Buna göre “argumantasyonun diğer yöntem-tekniklerle ilişkilendirilmesi ve kıyaslanması” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- Mesela **görüş geliştirmede** argumantasyonu kullandık, deney, etkinlik yaptık onda da argumantasyonu kullandık.
- Argumantasyon kocaman bir daire diğer yöntem-teknikler bunun alt kümesi, diye düşünüyorum. Mesela probleme dayalı öğrenme olsun proje tabanlı öğrenme olsun argumantasyonun olması gerekiyor. Görüş geliştirme, çoklu zeka da iç içe.
- Mesela çoklu zeka kuramını ortaya atan Gardner bile argumantasyonu kullanmıştır. Şu yazarlar, şu yöntemler gerekçelerini sunuyor ve insan gerçekten demek ki benim yeteneklerim var ben bu zeka kuramındayım. Herkes kullanıyor argumantasyonu bilerek veya bilmeyerek, bilinçli ya da bilinçsiz. Her düşünce, kavram, icat olsun altında argumantasyon var.
- Ben öğrencime **proje tabanlı öğrenmeyle** ilgili proje yaptırırsam neden bunu yaptın?, gerekçelerin neler?, şeklinde bunları sorarım, bunları sormadan da ortaya bir fikir atılmış ve yapılmış gibi olur. Yani o kanıt ve gerekçelerini bana göre öğrenci söylemeli. Onu söyledikten sonra belki sınıftan başka kişiler o şekilde olmaz diyebilir, çürütücüler de gelebilir.
- Farklı yöntem-teknikleri bir araya getirerek de argumantasyonu etkili bir şekilde kullanabiliriz.

- Proje tabanlı öğrenme nedir? Ortada probleme dayalı bir soru vardır, problem vardır ve onu çözmek üzerinde çalışır öğrenciler, dolayısıyla illaki bir hipotez kuracaktır, ortaya bir hipotez atacaktır, iddiası olacaktır. Gerekirse grup çalışmasında mesela arkadaşlarıyla görüş fikir paylaşımı yapıp, ortaya bir fikir çıkaracaklardır. Onun doğruluğunu kanıtlamak zorundalar. Bunun için deney yapacaklar doğru mu değil mi? Yanlıssa tekrar düşüncelerini tartıp düşünüp yeni bir iddia elde edecekler, hipotez kuracaklar, yaptığımız aslında bütün bu etkinliklerde, yöntem tekniklerde hipotez argumantasyonu kullanıyoruz. Proje tabanlı öğrenmede de probleme dayalı öğrenmede de yapılan şey tamamen argumantasyon, birebir zaten ayıramayız argumantasyon farklıdır Proje tabanlı öğrenme de argumantasyondan bahsedemeyiz diye bir şey söyleyemeyiz, argumantasyon hepsinin içine yerleşmiş durumda.
- Mesela probleme dayalı, proje tabanlı ve argumantasyon üçü bir arada kullanılabilir, öyle bir ortam sağlanabilir. Öğretmen bir problem cümlesiyle gelir, problem olur. Öğrencilerden de proje geliştirmelerini ister. Ama o proje birden ortaya çıkacak bir şey değildir. Mutlaka bunun bir ön çalışması olması gerekir. Ön çalışması için argumantasyon iyi bir ön hazırlık olabilir. Argumantasyon öğelerini sırasıyla yapan, aslında sırası çok önemli değil destekleyici vs bunları bulması yeterli diye düşünüyorum. Bunları bulan öğrenci projeyi de rahatlıkla yapabilir akabinde.
- Mesela sınıfta görüş geliştirme yaptık, görüş geliştirmede de yine argumantasyon var, neden bu görüşü seçtin?, gerekçen ne?, destekleyicin ne?, denildiği zamanda aslında argumantasyon olmuş oluyor. Bu şekilde her alanda kullanılabilir.
- Sonuçta argumantasyon farklı bir şey değil görüşünü ifade ediyorsun, o görüşü neden ifade ettiğini gerekçelerle destekleyicilerle belirtiyorsun, karşıdakine anlatmaya çalışıyorsun. O yüzden her alanda kullanılabilir, her tekniğin içerisinde mutlaka olabilir.

Öğretmen adayları argumantasyonun farklı bakış açılarını geliştirme, kalıcı izli öğrenmeyi sağlama, öğrencilerin derse katılımını sağlama, dersi verimli hale getirme, öğrencilerin farkındalığını arttırma, kişisel gelişime katkı sağlama, öğrencilerin kendine güvenini sağlama, dersi tekdüzelikten kurtarma, gibi çok çeşitli avantajlarının olduğunu belirtmişleridir. Bu avantajların yanında öğrencilerin bilgi düzeyinin düşüklüğü, grubun sayısının fazla olması, ders

suuresinin yetersizliği gibi bazı sınırlılıklarının da olabileceğini belirtmişlerdir. Buna göre “Argumantasyonun Avantajları ve Sınırlılıkları” temasına ilişkin örnek ğrenci görüşleri şu şekildedir:

- Bilgiyi biliyoruz ama aıklayamıyoruz, argumantasyonda bilginin açıklanması istendiği için daha kalıcı oluyor, daha iyi öğrenileceğini düşünüyorum.
- Bence argumantasyon **her sınıfa uygun olmayabilir**. Argumantasyonun içerisinde kanıtlar, gerekçeler olunca daha çok st düzey düşünmeyi gerektiriyor diye düşünüyorum.
- Sınıftaki tekniklerde **soru cevap** yaparken yine argumantasyona yönlendirilmiştir. Derslerimde sıklıkla kullanırım. Çünkü ğrenci bir şey biliyor ama ne bildiğini de bilmiyor, öğrenmiş, duymuş, okumuş ama bununla ilgili iddia ne?, karşıt iddialar neler olabilir?, gerekeni söyle, bunu ispatla tarzında şeyler olunca ğrenci daha derine iniyor ve daha **kalıcı öğreniyor** diye düşünüyorum.
- Argumantasyon bakış açımızı geliştiriyor, çünkü kendi fikirlerimizden başka fikirleri de duymuş oluyoruz.
- Her zaman argumantasyonu uygulayabileceğimi düşünmüyorum. **Konuya göre** gerçekten argumantasyonun öğelerini ıkarabiliyorsak kullanılmalı yoksa proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi diğerleri kullanılmalı.
- Bilimsel yöntem niteliğinde olduğu için **konuyu kavratma** açısından etkili olabilir ama bazı durumlarda iddia bulalım kanıt bulalım derken konuyu sınırlandırabiliriz. O yüzden her konuda kullanılması uygun olmayabilir. **Yaş grubuna göre** de karar verebiliriz. Sonuçta biz 6-7-8. Sınıflar için kullanacağız, gerçekten argumantasyonu kavrarlarsa sorun olacağını düşünmüyorum. **Sınıf sayısı** etkileyebilir, grup etkinliği yapılacaksa sayılar çok fazla olmamalıdır. Genel olarak düşünürsek gruptaki ğrenci sayısı fazla olursa çok etkili olmayabilir. Öğrencilerin bilgi düzeyleri de çok önemli, 6. Sınıfa uygulamak 8. Sınıfa uygulamaktan daha zor olabilir.
- Sınıf mevcudu, seviyesine bağlı, hazırbulunuşluğuna bağlı belki her sınıfta uygulayamayabilirim.
- **Kavratıcı** olduğunu düşündüğüm için derslerimde uygulamayı düşünürüm. Daha çok derste etkinlikler yaparak kullanmayı tercih ederim.

- Sınıf 10 kişilik olsa belki argumantasyon çok kolay uygulanabilir, birebir bütün öğrencilerin hipotezini sınaması şeklinde ama sınıflarımız ilköğretimden bildiğimiz gibi en azından 40 ya da 35 öğrenci sayısı var, birebir bütün öğrencilere ulaşma şansımız zor olabilir.
- Argumantasyonda öğrencinin **bakış açısını** değerlendiriyoruz, anlıyoruz.
- Seviyeye uyarlamamız gerekiyor.
- Deney föyünde **çok fazla sayfa** vardı. Öğrencilerin gözünü korkutmamak adına çok sayfalı etkinlik formatları olmamalı bence.
- Eğer biz dersi iki şube birlikte alsaydık ben argumantasyonu anlamazdım, yapılan etkinliklerin çoğuna katılamazdım. Arkalarda otursam derse katılamam.
- Şuanda kendini ifade edemeyen çok fazla insan var, üniversitede olsun, başka yaşantıda olsun, otobüste olsun çok büyük sıkıntılar çekiyoruz. Aslında bu belki okul öncesi eğitiminden başlayarak bu seviyeye kadar üniversite seviyesine kadar gelirse ülkemizde kendini ifade edebilen insanların sayısı artar. İletişim, kendini ifade etme kolaylaşır. Okul öncesi eğitime kadar bence gelmeli. O yaştaki çocukların daha iyi gerekçeler kanıtlar sunabileceğini düşünüyorum.
- Öğrencilerin derse katılımı ve dersin verimli geçmesi açısından da çok faydalı bence.
- Her konuyla belki ilişkilendiremeyiz, her konuda hipotez kurma, çürütme, destekleme, bunları yapamayabilirler ama fen-teknoloji ile ilgili düşündüğümüzde tamamında olmasa bile çoğunda argumantasyonu kullanabiliriz.
- Zaman sınırlılığı olabilir belki, çünkü yetiştirilemiyor, mesela dersin zamanı yetmeyebilir, argumantasyon 2 dakikada olsun bitsin yapılan bir şey değil uzun sürüyor.
- Argumantasyon öğrencilerin **bazı şeylerin farkına varmasını** sağlıyor. O yanlış ama neden yanlış, mesela bu iddiayı seçiyorsun ama ne gerekçeyle seçiyorsun, yani öğrencilerin bazı şeylerin bilincine varmasını sağlıyor.
- Argumantasyon kullanıldığında ben şunu savunuyorum, şu gerekçeye savunuyorum. Savunmuyorsam neyi savunuyorum, destekleyicim neye dayanarak bunu söylüyorum, senin dayanağın ne, gerekçen ne? Argumantasyonun içindeki öge çok önemli, çünkü çocuğun bilinçli bir şekilde yapmasını sağlıyor. Bir şeylerin farkına vararak yapıyor. Ölesine ya

da rastgele bir sonuca ulaşmıyor, o sonuca ulaşırken bir sürü basamaktan geçiyor. Gerçekten düşünerek, tartışarak ve beyin süzgecinden geçirerek o sonuca ulaştığı için öğrencinin kişisel eğitim gelişimine katkı sağlıyor argumantasyon o yüzden deneylerde kullanılması gerekiyor.

- Argumantasyonun kullanılmasında zor olacak tek yer **sınıfın çok kalabalık olması** olabilir.
- Gerçekten öğrencinin bir şeyleri **fark ederek yapması** önemli bir şey. Bir şeyi yapıyor ama neden yaptığını bilmiyor, bir sonuca ulaşıyor ama neden bu sonuca ulaştığını bilmiyor. Bir şeylere dayandırması lazım, öğrendiğini sorgulaması lazım, ben neden bunu seçtim, neden bunu yaptım, bir şey yaptıktan sonra buna ulaştım ama neden, nasıl ulaştım o süreci yaşamak lazım.
- Eğer **sınıf sayısı yeterliyse ve zamanı da ayarlayabiliyorsam** birçok etkinlikte kullanırım argumantasyonu.
- Öğrenmede kalıcı izli olduğunda öğrenme diyoruz. (argumantasyon) bunu sağlayabilir.
- Eğer derste böyle argumantasyona dayalı eğitim yapılırsa bence öğrencilerde hem öğrenmeyi daha iyi hale kalıcı hale getirmiş olur, hem de öğrencilerin kişisel olarak karakteristiklerinin gelişmesine de katkıda bulunuruz. (kişisel özellikler) yorumlama, eleştirel düşünme, neden-sonuç ilişkisi arama, kendini iyi ifade etme, dil becerilerinin gelişimi bunlar önemli, karşındakine bilmek yetmiyor, argumantasyonu iyi bir şekilde anlatmakta gerekiyor. Bunları kazanırlar yani kişisel olarak
- Derste herhangi bir konuyla alakalı argumantasyon yaptırmak istiyorsak onun sınırlarını biraz belirgin hale getirmemiz gerekiyor ki öğrenci konunun merkezinden uzaklaşmasın, onunla alakalı argumantasyon yapsın, o yüzden bu biraz sınırlılıktır diyebiliriz.
- (argumantasyon) konuya göre belki sınıf düzeyine göre uygulanabilir, bunlar değişebilir. Örneğin 6. Sınıfa ilk dönemde bu şekilde direk vermek değil de belki bizim süreç içerisinde daha çok oturduğu ilk haftalarda sorsaydınız argumantasyon nedir? öğeleri falan şu anda kitap tanımları yapamam size ama en azından örneklerle ilişkilendiririm. Etkinliklerle bu beceri(yi) yavaş yavaş aşamalı olarak öğrencilere kazandırılabilir. Dönem sonucunda ya da ünite sonucunda falan evet buydu diyebilirler. Aşamalı olarak verilebilir

öğrencilere, çok yararlı olacağını düşünüyorum, bakış açısı kazandırma açısından.

- (argumantasyon) Her sınıf için uygulanabilir ama az öncede dediğim gibi konuya göre ya da etkinliğe göre, yapılan deneye her neyse değişiklik gösterebilir.
- (argumantasyonun) avantajı öğrencileri tekdüzelikten kurtarıyor olması ve sorgulayıcı bir bakış açısı kazandırması. Ama küçük bir dez avantajı olabilir öğrenciler iddialaşmaya başlayabilir, o konuyu tutturabiliro zamanda olay amacından sapabilir. İlla kendisinin doğru olduğunu ispatlamaya çalışabilir. Burada küçük bir dez avantajı var bununda hocanın rahatlıkla halledebileceğini düşünüyorum.
- Öğrencilerin bir şeyleri sorgulaması gerekiyor. Çünkü ezberlediklerinde unutacaklar ama savunurlarsa bir tartışma içerisinde bulunurlarsa daha kalıcı öğrenme olacağını düşünüyorum. Ben(ce) o yüzden derslerde kullanılması gerekir.

Öğretmen adayları argumantasyon uygulamalarında öğretmenlerin de iyi bir gözlemci olma, güçlü bir iletişim becerisine sahip olma, öğrencilerin fikirlerine değer verme gibi çeşitli rollerinin olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre “argumantasyon uygulamalarında öğretmenin rolü” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- Öğretmenin **iyi bir gözlemci** olması gerekiyor aslında, biz direk bir şeyleri yaptırmaktansa yönlendirici rolündeyiz. O yüzden iyi bir gözlemci olduğumuz zaman kimin gerçekten deneye adapte olduğunu kimin olmadığını, bir köşede kendi halinde uğraşan öğrencinin o anda deneyde olmadığını anlayabiliyoruz. Dolayısıyla **iletişim becerilerini** kullanıp o öğrenciyle iletişime girdiğimiz zaman sorunun kaynağının ne olduğunu anlayabiliriz, çünkü onun aklında bir sorun vardır onu giderememiştir ki kendini adapte edememiştir.
- Eğer bir öğrenci kendi fikrini çok diretiyorsa bence onun fikri dinlenmeli, bireysel olarak ona bir özgürlük sağlanmalı, yapılandırmacı eğitim dediğimizde zaten bireyselliği de önem vermek zorunda, çünkü herkes deney yaparken bir öğrencinin hala kendi fikrini düşünmesi deneye adapte olamamasına neden olur, onun aklındaki **merağın sorunun giderilmesi** gerekiyor bence.
- Her öğrencinin **fikrine değer verilmesi** gerekiyor.

Bu çalışmada öğretmen adaylarıyla yapılan görüşme bulgularına dayalı olarak, katılımcıların argumantasyonu farklı açılarından değerlendirdikleri ve genellikle argumantasyona ilişkin olumlu görüşler belirttikleri söylenebilir. Bu sonuç argumantasyona dayalı eğitim yapılarak katılımcıların görüşlerinin alındığı çeşitli araştırma bulgularıyla paralellik göstermektedir. Buna göre; Ceylan (2010) çalışmasında öğretmen adaylarıyla görüşmeler yapmış ve argumantasyon tabanlı bilim öğretime karşı genel olarak olumlu bir tutum sergilediklerini belirtmiştir. Özer Keskin ve diğerleri (2010) öğretmen adaylarının argumantasyon tabanlı bilim öğretimi etkinlikleriyle ilgili görüşlerini almış ve genel olarak bu yaklaşıma karşı olumlu tutum sergilediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, Kınır (2011) 9. sınıf öğrencileriyle argumantasyona ilişkin görüşmeler yapmış ve argumantasyona dayalı eğitim yapılan grupta kavramsal anlamalarında olumlu bir gelişme olduğunu belirtmiştir.

4.3.2.2. Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarına Ait Dokümanlara İlişkin Betimsel Analiz ve İçerik Analizi

Fen-teknoloji öğretmen adayları tarafından hazırlanan ünite planlarında argumantasyona ilişkin seçilen etkinlik örnekleri ve bu etkinlik örneklerine ne kadar yer verildiği tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23: Ünite planlarından elde edilen kod ve frekans listesi

ETKİNLİKLER	DENEY1 GRUBU	DENEY2 GRUBU
İfadeler Tablosu	27	30
Öğrenci Fikirlerinin Kavram Haritası İle Değerlendirilmesi	3	4
Fen Deney Raporu	-	-
Yarışan Teoriler- Karikatürler	18	46
Yarışan Teoriler - Hikâyeler	2	1
Yarışan Teoriler - Fikirler ve Kanıtlar	2	1
Bir Argüman Oluşturma	1	23
Tahmin Et- Gözle- Açıkla	9	29
Bir Deney Tasarlama	5	12
Problem Senaryosu	4	13
Ön Hazırlık ve Tartışma Soruları	4	20
Fotoğraf Tartışması	2	-
Proje Hazırlatma	1	1
Bilimsel Oyun	1	-
Görüş Geliştirme	4	3
BSB'ye Dayalı Etkinlik	2	3
Değerlendirme Etkinliği	1	16
Münazara	1	4
Kavram Yanılgısının Giderilmesi	1	1
Grup Tartışması	1	5
İfadeler Tablosu ve Hikâye	1	-
Karikatür ve Deney Tasarlama	1	-
Hikâyeye Dayalı İddia ve Gerekçelendirme	1	9
Yapılandırılmış Grid ve Argumantasyon	1	-
Karikatür ve Senaryo	-	6
Model Değerlendirme	-	1
Şekerleme Karikatürlerle Argumantasyon	-	8
Performans Görevi	-	1
Deney Yapma	-	9
İstasyon Etkinliğinde Gerekçelendirme	-	1

Paragraf Düzenleme Etkinliği	-	1
Video ile Tartışma	-	1
Diğer	-	5

Tablo 23'te yer alan ilk dokuz etkinlik (ifadeler tablosu, öğrenci fikirlerinin kavram haritası ile değerlendirilmesi, deney raporu, yarışan teoriler - karikatürler, yarışan teoriler - bir hikayeler, yarışan teoriler - fikirler ve kanıtlar, bir argüman oluşturma, tahmin et- gözle- açıkla, bir deney tasarımı) alan yazında belirtilen Osborne ve diğerleri (2004) tarafından aktarılan tartışma ortamı sağlayan etkinlik çeşitlerinden, diğer yirmi dört etkinlik ise bu araştırma kapsamında öğretmen adaylarının argumantasyona ilişkin oluşturdukları etkinlik örneklerindendir. Ayrıca tabloda öğretmen adaylarının hazırladıkları ünite planlarında bu etkinlik örneklerine ne kadar yer verdikleri belirtilmiştir.

Tablo 23 incelendiğinde, deney 2 grubunda argumantasyonla ilişkili etkinlik örneklerine daha fazla yer verildiği görülmektedir. Karışan (2011) katılımcıların argumantasyon deneyimlerinin artmasıyla argumantasyon nitelik ve niceliklerinde anlamlı bir ilerleme olduğunu belirtmiştir. Buna göre deney 2 grubunda argumantasyonla ilişkili etkinlik örneklerine daha fazla yer verilmesi öğretmen adaylarının bu grupta daha fazla argumantasyon deneyime sahip olmaları ile açıklanabilir. Ayrıca her iki grupta da en fazla hazırlanan “İfadeler tablosu” ve “yarışan teoriler -karikatürler” etkinlik örnekleridir.

Argumantasyona dayalı etkinlik tasarlama ile ilgili olarak alan yazında çeşitli araştırmalar (Simon ve Richard, 2009; Sadler, 2006; Osborne ve diğerleri, 2004; Jiménez-Aleixandre ve diğerleri, 2009) yapıldığı görülmektedir. Simon ve Richard (2009) okullarda fen eğitiminde argumantasyon etkinliklerinin nasıl tasarlanacağına odaklanarak argumantasyona dayalı eğitim materyallerini inceleyip öğretmenlerin etkinlik tasarımları ve bunları sınıflarında uygulamalarıyla ilgili önerilerde bulunmuşlardır. Sadler (2006) ise öğretmen adaylarının ders süresince çeşitli etkinlikler geliştirmelerini isteyerek, arguman yapılandırmada etkinlik geliştirmenin önemli olduğu vurgulanmıştır.

Alan yazında ilköğretim öğrencileri (Tekeli, 2009; Deveci, 2009; Kaya, 2005; Yeşildağ ve diğerleri, 2010; Altun, 2010; Zengin ve diğerleri, 2011; Osborne ve diğerleri, 2004; Lazarou, 2010; Riemeier ve diğerleri, 2010) ve öğretmen adaylarıyla (Demirci, 2008; Özdem, 2009; Günel ve diğerleri, 2010; Ceylan, 2010; Özdem ve diğerleri, 2010; Zembal ve Saul, 2008; Merghli ve diğerleri, 2010) yapılan çalışmalarda argumantasyona dayalı eğitimlerin üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılması, kavramsal anlamının geliştirilmesi, bilimin doğasının kavranması, fene karşı olumlu tutum geliştirilmesi, akademik başarının arttırılması ve sosyo bilimsel konulara karşı duyarlılığın arttırılması gibi çeşitli konularda olumlu sonuçlar ortaya çıktığı belirtilmiştir. Yapılan çalışmalarda bu araştırmaya paralel olarak ilköğretimde ve öğretmen eğitiminde argumantasyona dayalı bakış açısının geliştirmesinin önemi vurgulanmıştır.

5.BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmış ve ilgililere katkı sağlayacağı düşünülen öneriler geliştirilmiştir.

5.1. SONUÇLAR

Bu araştırmanın amacı hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derslerde argumantasyonun iki farklı işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ile birlikte öğretmen adaylarının argumantasyona ilişkin algılarını ve görüşlerini tespit etmektir.

Çalışmada “Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin, argumantasyonun sunularak işlenmesiyle argumantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir ve öğretmen adaylarının argumantasyona ilişkin görüşleri ve çalışmalarına yansımaları nelerdir?” araştırma probleminin altında beş alt probleme yanıt aranmaya çalışılmıştır. Araştırmanın ilk üç alt problemi için nicel dördüncü ve beşinci alt problemler için ise nitel veriler toplanmıştır ve çalışma “karma yöntem” üzerine oturtulmuş “deneysel desende” tasarlanmıştır. İlk üç alt problemin bulguları bağımlı ve bağımsız örneklem t-testi ile dördüncü ve beşinci alt problemler ise betimsel analiz ve içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda elde edilen nicel ve nitel bulgular yorumlanmıştır.

Çalışmanın birinci alt problemi “Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde argumantasyonun sunularak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir?” şeklinde belirlenmiş ve ölçeklere ilişkin veriler belirtilmiştir.

Argumantasyonun sunularak işlenmesinin öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisinin olup olmadığının belirlenmesi için bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır. Bu gruptaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine ilişkin puan ortalamalarında argumantasyonun sunularak yapıldığı eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p = ,48 > 0,05$) ($p = ,111 > 0,05$).

Çalışmanın ikinci alt problemi “Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin argumantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir?” şeklinde belirlenmiş ve ölçeklere ilişkin veriler belirtilmiştir.

Dersin Argumantasyona dayandırılarak işlenmesinin öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisinin olup olmadığının belirlenmesi için bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır. Bu gruptaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine ilişkin puan ortalamalarında argumantasyona dayalı eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($p = ,000 < 0,05$) ($p = ,000 < 0,05$).

Çalışmanın üçüncü alt problemi “Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri erişim puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiş ve ölçeklere ilişkin veriler belirtilmiştir.

Derste argumantasyonun sunularak ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlenmesinin gruplardaki öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri erişimlerine etkisinin olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Gruplardaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine ilişkin erişim puan ortalamaları arasında her iki

ölçek içinde deney 2 grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($p=,034<0,05$) ($p = ,000<0,05$).

Çalışmanın nicel verileri incelendiğinde, derste argumantasyonun sunularak işlendiği grupta öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin anlamlı bir şekilde etkilenmediği görülmektedir. Dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği grupta ise öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin anlamlı şekilde etkilendiği görülmektedir. Gruplar arasında biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri arasındaki farka bakıldığında dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği grubun olumlu yönde etkilendiği görülmektedir.

Çalışmanın dördüncü alt problemi “Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının argumantasyona ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiş ve konuyla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerine ilişkin veriler belirtilmiştir. Öğretmen adayları dersin işlenişi, fen ve teknoloji eğitimiyle argumantasyonun ilişkilendirilmesi, argumantasyonun fen ve teknoloji eğitiminde kazandırılan becerilere etkisi, öğretmenlik süresince argumantasyonu derste kullanma, fen ve teknoloji eğitiminde argumantasyonun kullanılabilirliği, argumantasyonun diğer yöntem-tekniklerle ilişkilendirilmesi ve kıyaslanması, argumantasyonun avantaj ve sınırlılıkları, argumantasyon uygulamalarında öğretmenin rolü temalarını içeren görüşler belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları dersin işlenişini derste yapılan etkinlikler ve sunumlar, ders sırasında yöneltilen sorular, ödevler, geziler, derste tuttukları günlükler, sınıf içi tartışmalar açılarından değerlendirmişlerdir. Derste yapılan etkinlikler ve ödevlerin argumantasyonla ilişkilendirilmesiyle ilgili görüşlerini belirtmişlerdir. Ders sırasında argumantasyonun nasıl yapıldığını öğrendiklerini ve derste yapılan tahmin-gözlem açıklama, birleş-ayrıl, görüş geliştirme, kavram haritası hazırlama gibi çok çeşitli etkinlik örnekleriyle argumantasyon yapmanın etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Derste sorulan soruların ve tartışma ortamlarının

yaratılmasının fikirlerin paylaşılmasını sağması açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır. Argumantasyonun sadece bu dersle sınırlı kalmadığını farkında olmadan günlük yaşamda birçok alanda kullandıklarını ve argumantasyonun hayatın içinde olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının görüşlerinden yola çıkarak bu ders sayesinde argumantasyona ilişkin bakış açısını kazandıkları söylenebilir.

Öğretmen adayları argumantasyonun fen ve teknoloji eğitimiyle ilişkilendirilmesinde iddia-karşıt iddia, kanıtlar, gerekçeler, çürütmeler, hipotez kurma, bilim, bilimsel bilginin önemini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları ortaya atılan iddianın veya hipotezin deney ve gözlemlerle kanıtlanması, gerekçelendirilmesi, çürütülmesinde fen-teknoloji derslerinin başta geldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca fen-bilim-argumantasyonun birbiriyle yakından ilişkili olduğunu ve bilim insanlarının argumantasyon sürecini kullandıklarını söylemişlerdir.

Kaptan (1999), fen teknoloji dersleriyle öğrencilere bilimsel bilgileri bilme ve anlama, araştırma ve keşfetme, tasarlama ve yaratma, duygulanma ve değer verme, kullanma ve uygulama becerilerinin kazandırılması gerektiğini belirtmiştir. Fen teknoloji eğitiminde kazandırılması gereken bu beceriler dikkate alındığında öğretmen adaylarının görüşleri argumantasyonun bu becerilerden birçoğunu kazandırdığı yönündedir. Öğretmen adayları fen teknoloji eğitiminde argumantasyonun kullanılmasıyla öğrencilerin çeşitli becerilerinin gelişeceğini ifade etmişlerdir. Argumantasyonun grup çalışmalarında etkili olduğunu belirterek özellikle grupla çalışma bilincini öğrencilere kazandırması açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca argumantasyonun öğrencilerin hipotez kurma, çıkarım yapma, gözlem yapma, sınıflama, karşılaştırma, verileri kaydetme ve yorumlama, ölçme, iletişim kurma gibi bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağladığını belirtmişlerdir. Argumantasyonun öğrencilerin üst düzey düşünme ve araştırma becerilerini kazanmalarında etkili olduğunu ve psikomotor gelişimlerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Bireylerin kendini ifade etmesi, kendi düşüncelerini

savunabilmesi, derslerde söz almaya teşvik etme açılarından da önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Öğretmen adayları, öğretmen olduklarında fen ve teknoloji derslerinde deneysel yöntem, tahmin-gözlem-açıklama, doğru-yanlış soruları (ifadeler tablosu), kavram karikatürleri, birleş-ayrıl-birleş tekniği, problem senaryoları, proje ödevlerinin hazırlanması gibi çeşitli etkinlikler tasarlayarak argumantasyonu kullanmalarının yararlı olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca derslerde giriş, özetleme aşamalarında ve ders içinde farklı sorularla yönlendirmeler yapılarak argumantasyonu kullanabileceklerini söylemişlerdir. Argumantasyon etkinliklerinde yönergelerin öğrencilere açık bir şekilde verilmesinin önemini vurgulamışlardır.

Öğretmen adayları fen ve teknoloji eğitiminde kavram yanlışlarının giderilmesinde, bilimsel yöntem süreci basamaklarının geliştirilmesinde, konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde argumantasyonun sıklıkla kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca argumantasyonun yapılandırmacı yaklaşıma da uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları argumantasyonu proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, deneysel yöntem, kavram karikatürleri, beyin fırtınası, görüş geliştirme, çoklu zekâ gibi yöntem-tekniklerle ilişkilendirmişlerdir. Farklı yöntem-tekniklerle bir arada argumantasyonun etkili bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Özellikle proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme ve argumantasyonun bir arada kullanılabileceği ortamlar sağlanması gerektiğini vurgulamışlardır. Ayrıca argumantasyonun her alanda kullanılabileceğini ve birçok tekniğin içerisine yerleştirilebileceğini belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları argumantasyonun farklı bakış açılarını geliştirme, kalıcı izli öğrenmeyi sağlama, öğrencilerin derse katılımını ve konuları daha iyi kavramalarını sağlama, dersi verimli hale getirme, öğrencilerin farkındalığını arttırma, yorumlama, düşünme, neden-sonuç ilişkisi kurma, kendini iyi ifade

edebilme gibi çeşitli becerileri geliştirerek kişisel gelişime katkı sağlama, öğrencilerin kendilerine güven duygusunu geliştirme, dersleri tekdüzelikten kurtarma gibi çok çeşitli avantajlarının olduğunu belirtmişlerdir. Bu avantajların yanında öğrencilerin bilgi düzeyinin düşüklüğü, grubun sayısının fazla olması, ders süresinin yetersizliği gibi bazı sınırlıklarının da olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca konuya, etkinliğe ve sınıf düzeyine göre argumantasyon uygulamalarının farklılık gösterebileceğini belirtmişlerdir. Konunun sınırlarının iyi belirlenerek konunun merkezinden uzaklaşılmasının engelleneceğini belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları argumantasyon uygulamalarında öğretmenlerin de iyi bir gözlemci olma, güçlü bir iletişim becerisine sahip olma, öğrencilerin fikirlerine değer verme gibi çeşitli rollerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmanın beşinci alt problemi “Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin, argumantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argumantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının çalışmalarına yansımaları nasıldır?” şeklinde belirlenmiş ve öğretmen adaylarının hazırladıkları ünite planları incelenerek hazırladıkları etkinlik örneklerine ilişkin veriler belirtilmiştir. Etkinlik örneklerinden ilk dokuz tanesi (ifadeler tablosu, öğrenci fikirlerinin kavram haritası ile değerlendirilmesi, deney raporu, karikatürlerle yarışan teoriler, bir hikâye ile yarışan teoriler, fikirler ve delillerle yarışan teoriler, bir arguman oluşturma, tahmin et- gözle- açıkla, bir deney tasarımı) alan yazında belirtilen Osborne ve diğerleri (2004) tarafından aktarılan tartışma ortamı sağlayan etkinlik çeşitlerinden, diğer yirmi dört etkinlik ise bu araştırma kapsamında öğretmen adaylarının argumantasyona ilişkin oluşturdukları etkinlik örneklerindendir. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının hazırladıkları ünite planlarında argumantasyona dayalı etkinlik örneklerine ne kadar yer verdikleri de belirtilmiştir.

Dersin argumantasyona dayalı olarak işlendiği grubunun hazırladıkları ünite planlarında argumantasyon etkinliklerine daha fazla yer verildiği görülmektedir. Bu grupta ifadeler tablosu, karikatürlerle yarışan teoriler, bir arguman oluşturma,

tahmin et-gözle-açıkla, problem senaryoları, bir deney tasarımı etkinliklerinde argumantasyona sıkça yer verilmiştir. Ayrıca çeşitli değerlendirme etkinliklerinde ve etkinliklerde yer alan ön hazırlık ve tartışma sorularında da argumantasyona ilişkin örneklerle yer verilmiştir. Her iki grupta da en fazla hazırlanan “İfadeler tablosu” ve “karikatürlerle yarışan teoriler” etkinlik örnekleri olduğu görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının daha önceden alışık oldukları etkinlik örneği formatlarına uygun olduğu için bu örneklerle daha fazla yer verdikleri şeklinde açıklanabilir.

5.2. ÖNERİLER

Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derslerde argumantasyonun iki farklı işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adayları üzerindeki etkisinin tartışıldığı bu araştırmada ilgililere katkı sağlayacağı düşünülen aşağıda bazı önerilerde bulunulmuştur.

Argumantasyona dayalı eğitimin, öğretmen adaylarına fen eğitiminin amaçları arasında yer alan becerilerin kazandırılmasına katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu eğitim, uygulama örnekleri arttırılarak fen öğretmen eğitimi veren kurumlarda eğitimle ilgili derslerle ilişkilendirilerek ya da ayrı bir ders olarak verilebilir.

Argumantasyona dayalı eğitim sadece fen eğitiminde değil bütün disiplinlerde kullanılabilen bir bakış açısidir. Bu nedenle, eğitimin sınıf, matematik, sosyal bilgiler gibi farklı disiplinlerde öğretmen yetiştirilen kurumların da uygulanabilir.

Argumantasyona dayalı eğitim, süreçte sadece hizmet öncesi öğretmen eğitiminde değil aynı zamanda hizmetteki öğretmenlerle de paylaşılabilecek biçimde geliştirilerek uygulanabilir.

Üniversiteler ve okullar işbirliği yaparak bu konuyla ilgili ulusal ve uluslar arası düzeyde projeler geliştirilip argumantasyona dayalı eğitimin kullanılması yaygınlaştırılabilir.

Çalışmada geliştirilen argumantasyona dayalı etkinlikler fen bilgisi öğretmenliğinin farklı sınıf düzeylerinde uygulanabilir.

Benzer çalışmalar sınıf öğretmenliği, matematik öğretmenliği ve sosyal bilgiler öğretmenliği gibi farklı disiplinler için farklı sınıf düzeylerinde gerçekleştirilebilir.

Bu çalışmada uygulanan etkinlikler, fen bilgisi öğretmen adayları ve alandaki fen ve teknoloji öğretmenleriyle aynı anda gerçekleştirilerek süreçteki yansımaları ve uygulamaları karşılaştırılabilir.

Çalışmada öğretmen adaylarının hazırladıkları ilköğretim (ilkokul+ortaokul) seviyesindeki argumantasyona dayalı etkinlik örnekleri geliştirilerek alandaki fen ve teknoloji öğretmenlerinin kullanımına sunulabilir.

KAYNAKÇA

Açıkgöz-Ün, K. (2003). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Aguiar Jr. O., Couto, F. P., ve Butty, C. (2010). Connecting physical phenomena to models: analysis of discourse in a practical physics class. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference* (s. 1-12): Ankara: Pegem A Akademi.

Akpınar, B. (2011). Biliş ve üstbiliş (metabiliş) kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 6(4), 353-365.

Aksu, M., Berberoğlu, G., ve Paykoç, F. (1991). Can the galt test be used in a different culture setting. Ankara: Araştırma Raporu.

Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argumantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Anderson, N. J. (2002). The role of metacognition in second language teaching and learning. *The Center for Applied Linguistics*. Erişim: Mart 2012, <http://www.cal.org/resources/digest/0110anderson.html>

Arvola, A. O., ve Lundegard, I. (2012). It's her body'. when students argumentation shows displacement of content in a science classroom. *Research in Science Education*, 42(6), 1121-1145.

Aufschnaiter, C. (2010). Argumentation about and understanding of science: research exploring how to interrelate these two different perspectives. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education*

research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference (s. 41-42): Ankara: Pegem A Akademi.

Besnard, P., ve Hunter, A. (2008). *Elements of Argumentation*. London England: MIT Press.

Branch, J. B. (2000). *The relationship among critical thinking, clinical decision-making, and clinical practice: A comparative study*. Unpublished Doctorate Thesis, Idaho University, Idaho.

Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A Akademi.

Castells, M., Erduran, S., ve Konstantinidou, A. (2010). Argumentation & scientific conceptions in peer discussions: a comparison between catalan & english students. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference* (s.51-60): Ankara: Pegem A Akademi.

Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argumantasyon tabanlı bilim öğrenme-atbö yaklaşımının kullanımı*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Chien, J., Fischer, J. M., Biler, E. (2006). Evaluating a metacognitive and planned happenstance career training course for taiwanese collage students. *Journal Of Employment Counseling*, 43, 146-153.

- Cho, K. L., ve Jonassen, D. H. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 5-22.
- Choi, A., Notebaert, A., Diaz, J., ve Hand, B. (2010). Examining arguments generarted by year 5, 7 and 10 students in science classrooms. *International Journal Of Science Education*, 25(6), 149-169.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design, choosing among five approaches*. California: Thousand Oaks.
- Çelik-Yalçın, A. (2010). *Bilimsel tartışma (argumantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demirci, N. (2008). *Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demircioğlu, T., ve Uçar, S. (2010). *Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının akkuyu nükleer santrali konusunda ürettikleri yazılı argümanların incelenmesi*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, Türkiye, 23-25 Eylül 2010.
- Demirel, Ö. (2006). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Akademi.

- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Driver, R., Newton, P., ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duschl, R., ve Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse. *Studies in Science Education*, 38, 39–72.
- Ennis, R. H. (1992). Critical thinking: What is it? In H. A. Alexander (Ed.), *Philosophy of education, Proceedings of the forty-eighth annual meeting of the Philosophy of Education Society* (s. 76–80): Urbana: Philosophy of Education Society.
- Erduran, E., Simon, S., ve Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Ertürk, S. (1979). *Eğitimde "program" geliştirme*. Ankara: Yelkentepe Yayınları.
- Fisher, A. (2004). *The logic of real argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Flavell, J. H. (1985). *Cognitive development, Englewood Cliffs*. NY: Prentice-Hall Inc.
- Glassner, A., ve Schwarz, B. B. (2007). What stands and develops between creative and critical thinking? Argumentation?. *Thinking Skills and Creativity*, 2(1), 10-18.

- Gracia-Mila, M., ve Andersen, C. (2007). Cognitive foundations of learning argumentation. *Argumentation in Science Education*, 35, 29-45.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gerçekleştirilmesine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Günel, M., Akkuş, R. ve Özer Keskin, M. (2010). *Argumantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının hizmet içi eğitim programları yoluyla ilköğretim seviyesindeki öğretmen pedagojisi, öğrenci akademik başarı, beceri ve tutumlarına olan etkisinin araştırılması* 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, Türkiye, 23-25 Eylül 2010.
- Günel, M., Kabataş Memiş, E., Yeşildağ, F., Biber, B., Okçu, B. ve Şahin, A. (2010). *Argumantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üniversite seviyesinde fizik laboratuvarında kullanımının akademik başarıya etkisi*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, Türkiye, 23-25 Eylül 2010.
- İşbilir, E. (2010). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki bilimsel tartışma niteliklerinin epistemik inançlar ve tartışmaya eğilimleri açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., ve Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: an overview. In Erduran, S. ve Jiménez-Aleixandre, M. P. (Ed.), *Argumentation in Scinece Education* (s. 3-28) [Elektronik Sürüm]: Springer Science + Business Media B.V.

- Jiménez-Aleixandre, M. P., Gallastegui-Otero, J. R., Santamaria, F. E., Mauriz, B. P. (2009). Resources for introducing argumentation and the use of evidence in science classrooms, Project Mind The Gap, 7th Framework Programme. Spain: Danu, Santiago de Compostela.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., ve Pereiro-Munoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24, 1171-1190.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., ve Duschl, A. R. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757–792.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*, İstanbul: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Kaptan F. ve Korkmaz H., (2001). İlköğretim fen öğretmenlerinin bilişsel yeterlik düzeylerinin sınıf içi performans düzeylerine etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 24 (3), 121.
- Karışan, D. (2011). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argumantasyon yeteneklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Kaya, B. (2009). *Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kelly, G. J., Druker, S., ve Chen, C. (1998). Students' reasoning about electricity: combining performance assessment with argumentation analysis. *International Journal of Science Education*, 20(7), 849–871.
- Kelly, G., ve Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314–342.
- Kıncal, R., Ergün, R., ve Timur, S. (2007). Fen Bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 156-163.
- Kıngır, S. (2011). *Argumantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarını sağlamada kullanılması*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kıngır, S., Günel, M., ve Geban, Ö. (2010). *Argumantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argumantasyon ve soru yapılarının video analizi ile incelenmesi*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, Türkiye, 23-25 Eylül 2010.
- Kırbağ- Zengin, F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G., ve Şener, A. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyobilimsel konusunu online argumantasyon yöntemi ile öğrenmesi*. 5. International Computer And Instructional Technologies Symposium, Elazığ, Türkiye, 22-24 Eylül 2011.

- Konstantinidou, A., Cevero J. M. ve Catells, M. (2010). Argumentation And Scientific Reasoning: The “Double Hierarchy” Argument. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Ed.). *Contemporary Science Education Research: Scientific Literacy And Social Aspects Of Science, A Collection Of Papers Presented at ESERA 2009 Conference* (s. 61-70). Ankara: PegemAkademi.
- Kopperschmidt, J. (1986). The function of argumentation: a pragmatic approach. In F. H. Van Eemeren., R. Grootendorst., J. A. Blair., C. A. Willard (Eds.), *Argumentation Across the Lines of Discipline* (s. 179-188): Dordrecht: Holland.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., Yeşiloğlu, S. N., ve Altun, Y. (2010). *Öğretmen ve öğretmen adayları için bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketi-genel bakış*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, Türkiye, 23-25 Eylül 2010.
- Lazarou, D. (2010). Learning to TAP: An effort to scaffold students’ argumentation in science. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference* (s. 43-50): Ankara: Pegem A Akademi.
- Lehesvuori, S., Viiri, J., ve Rasku-Puttonen, H. (2010). Guiding student teachers towards more dialogic science teaching. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference* (s. 23-32): Ankara: Pegem A Akademi.
- Logical thinking: A Learned Mental Process, (2000). Erişim: Mart 2013, <http://www.audiblox2000.com/logical-thinking.htm>

- Lorenzo, M. G., Farre, A. S., ve Rossi, A. A. (2010). Teachers' discursive practices in a first organic chemistry course. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference* (s. 13-22): Ankara: Pegem A Akademi.
- McNill, K., ve Pimentel, D. S. (2010). Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education*, 94(2), 203-229.
- MEB (2004). Öğretmenlik Mesleğinin "Genel Yeterlilikleri" ve "Özel Alan Yeterlilikleri" Taslakları.
- Mercier, H. (2011). Reasoning serves argumentation in children. *Cognitive Devolepment*, 26(3), 177-191.
- Merghli, S. K., Laurence, S., ve Atf, A. (2010). The teaching of socio-scientific issues for scientific literacy and citizenship. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference* (s. 79-86). Ankara: Pegem A Akademi.
- Miles, M. B., ve Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. California: Sage Publications.
- Monteserin, A., ve Amandi, A. (2013). A reinforcement learning approach to improve the argument selection effectiveness in argumentation-based negotiation. *Expert Systems with Applications*, 40(6), 2182-2188.

- Ogan Bekiroğlu, F. ve Eskin, H. (2012). Examination of the relationship between engagement in scientific argumentation and conceptual knowledge. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 10, 1415-1443.
- Osborne, J., Erduran, S., ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argument in school science. *Journal Of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Özdem, Y., Ertepinar, H., ve Çakıroğlu, J. (2010). *Argumantasyona dayalı araştırma temelli laboratuvar uygulamalarında öğretmen adaylarının arguman yapıları*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, Türkiye, 23-25 Eylül 2010.
- Özdem, Y. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmanın doğası*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özer Keskin, M., Şengül, Ç., ve Keskin Samancı, N. (2010). *Biyoloji laboratuvar etkinliklerinde argumantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanımı*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, Türkiye, 23-25 Eylül 2010.
- Pedrosa de Jesus, M. H., ve Silva Lopes, B. (2010). Classroom questioning and teaching approaches: a study with biology undergraduates. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference* (s. 33-40): Ankara: Pegem A Akademi.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6–11.

- Pintrich, P. R. (1994). Student motivation in the college classroom. K. W. Prichard, ve R. McLaran. Sawyer (Eds.), *Handbook of college teaching: theory and applications* (s. 23-43): Westport,CT: Greenwood Press.
- Riemeier, T., Fleischhauer, J., Rogge, C., ve Aufschnaiter, C. (2010). The quality of students' argumentation and their conceptual understanding – an exploration of their interrelationship. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference* (s. 71-78): Ankara: Pegem A Akademi.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17(4), 323-246.
- Sampson, V. ve Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 94(3), 447-472.
- Scheid, M. N. (2010). Pre-service teachers' ideas and knowledge about the notion of argument - a metacognitive approach. In G. Çakmakçı ve M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference* (s. 87-96): Ankara: Pegem A Akademi.
- Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J., ve Ilyia, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentation activity. *Journal Of The Learning Sciences*, 12(2), 219-256.
- Selçuk, Z. (2001). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Simon, S., ve Richardson, K. (2009). Argumentation in school science: breaking the tradition of authoritative exposition through a pedagogy that promotes discussion and reasoning. *Argumentation*, 23(4), 469-493.
- Sönmez, V. (1991). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74, 49–52.
- Tekeli, A. (2009). *Argumantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- TESSA: Teaching elementary school science as argument (May 2003-April 2008). Erişim: Aralık 2012, <https://arc.uchicago.edu/reese/projects/tessa-teaching-elementary-school-science-argument>
- Toulmin, S. (1964). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Trainin G., ve Swanson, H. L. (2005). Cognition, metacognition and achievement of college students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 28(4), 261- 272.
- Tümay, H., ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argumantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., Henkemans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. H., Krabbe, E. C. W., Plantin, C., Walton, D. N., Willard, C. A., Woods, J., ve Zarefsky, D. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: a handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

- Veerman, A., Andriessen, J., ve Kanselaar, G. (2002). Callobrative argumentation in academic education. *Instructional Science*, 30, 155-186.
- Walton, D. (2006). *Fundamentals of critical argumentation*. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Yaman, S., ve Karamustafaoğlu, S. (2006). Öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri ve kimya dersine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 91-106.
- Yeşildağ, F., Günel, M., ve Yılmaz, A. (2010) *İlköğretim 8. sınıf seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini öğrenmede argumantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının akademik başarıya etkisi*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, Türkiye, 23-25 Eylül 2010.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argumantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H. E., ve Nakiboğlu, C. (2011). *Argumantasyonun öğretmen eğitiminde kullanımı*. I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi, Eskişehir, Türkiye, 05-08 Ekim 2011.
- Yıldız, E., ve Ergin, Ö. (2007). Üst bilişe yönelimli sınıf çevresi ölçeği-fen (ÜBYSÇÖ-F)'in Türkçe' ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Araştırmaları*, 7(28), 123-133.
- Yurdakul, B. (2005). Yapılandırmacılık. Ö. Demirel (Ed.), *Eğitimde Yeni Yönelimler* (s. 39-61): Ankara: Pegem A Akademi.

Zemba-Saul, C. (2009). Learning to teach elementary school science as argument. *Science Education*, 94(4), 687-719.

Zimmerman, B. J. (1986). Development of self-regulated learning: Which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology*, 16, 307-313.

EKLER

Ek 1: Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen

Bu ölçeğin amacı, bir fen sınıfında, aşağıda yer alan maddelerdeki uygulamaların her birine **Hangi Sıklıkta** yer vereceğinizi ortaya çıkarmaktır. Aşağıda 21 madde bulacaksınız. Her bir maddeyi parantez içinde verilen seçeneklere çarpı (X) işareti koyarak yanıtlayınız. Boş madde kalmamasına dikkat ederek anketi tamamlayınız. Cevaplarınızın gerçek düşüncelerinizi yansıttığını düşünerek katkılarınız için teşekkür ediyoruz.

Arş. Gör. Özge AYDIN - Prof. Dr. Fitnat KAPTAN

Ad / Soyad: Şube:	Her Zaman	Genellikle	Ara Sıra	Nadiren	Asla
<u>Duygusal Destek</u>					
Fen derslerini işlerken:					
1. Öğrencilerin düşüncelerine saygı gösteririm.	()	()	()	()	()
2. Öğrencilerin çabalarına değer veririm.	()	()	()	()	()
3. Öğrencilerin bireysel farklılıklarına saygı gösteririm.	()	()	()	()	()
4. Öğrenciler ve fen dersi öğretmeni olarak birbirimize karşılıklı güven duyarız.	()	()	()	()	()
<u>Paylaşılan Kontrol</u>					
Fen dersinin işlendiği bir sınıfta:					
5. Öğrencilerden, hangi etkinliklerin yapılacağı konusunda karar vermeme yardımcı olmalarını isterim.	()	()	()	()	()
6. Öğrencilerden, etkinliklerde ne kadar zaman harcanacağı konusunda, karar vermeme yardımcı olmalarını isterim.	()	()	()	()	()
7. Öğrencilerden, yeni bir konuya ne zaman geçileceği konusunda, karar vermeme yardımcı olmalarını isterim.	()	()	()	()	()
8. Öğrencilerden, hangi etkinliklerin kendileri için en iyi olduğu konusunda, karar vermeme yardımcı olmalarını isterim.	()	()	()	()	()
9. Öğrencilerden, öğrenilmesi gerekenleri planlama konusunda yardımcı olmalarını isterim.	()	()	()	()	()
<u>Öğrenci-Öğrenci Etkileşimi</u>					
Fen dersinin işlendiği bir sınıfta:					
10. Öğrencilerden, arkadaşlarıyla fen dersini öğrendiklerinde <u>nasıl düşündüklerini</u> tartışmalarını isterim.	()	()	()	()	()
11. Öğrencilerden, arkadaşlarıyla fen dersini <u>nasıl öğrendiklerini</u> tartışmalarını isterim.	()	()	()	()	()
12. Öğrencilerden, arkadaşlarıyla fen dersini <u>ne ölçüde</u> öğrendiklerini tartışmalarını isterim.	()	()	()	()	()
13. Öğrencilerden, arkadaşlarıyla fen dersini <u>farklı yöntemlerle öğrenmeyi</u> tartışmalarını isterim.	()	()	()	()	()

14. Öğrencilerden, arkadaşlarıyla fen dersindeki öğrenmelerini nasıl geliştirebileceklerini tartışmalarını isterim.	()	()	()	()	()
Öğrencinin Sesi					
Fen dersinin işlendiği bir sınıfta:					
15. Öğrenciler, fen dersinde anlamadıkları yerleri çekinmeden öğretmene sorabilirler.	()	()	()	()	()
16. Öğrenciler, belirli bir etkinliği neden yapmak zorunda olduklarını öğretmene sorabilirler.	()	()	()	()	()
17. Öğrenciler, öğretmenin sunduğu etkinliklerin yerine farklı öğrenme etkinlikleri önerebilirler.	()	()	()	()	()
18. Öğrenciler, öğrenmelerine engel olan herhangi bir şey hakkında konuşabilirler.	()	()	()	()	()
19. Öğrenciler, kafa karıştıran etkinlikler hakkında görüşlerini belirtebilirler.	()	()	()	()	()
Üst Bilişsel Talepler					
Fen dersinin işlendiği bir sınıfta:					
20. Öğrencilerimden fen dersini nasıl öğrendiklerini düşünmelerini isterim.	()	()	()	()	()
21. Öğrencilerimden fen dersini öğrenirken yeni yöntemler denemelerini isterim.	()	()	()	()	()

Ek 2: Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği

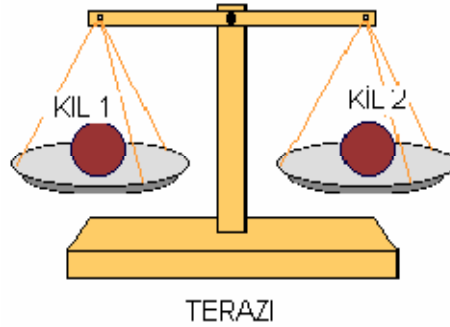
Sevgili öğretmen adayları;

Size verilen bu test 21 sorudan oluşmaktadır. Testteki maddelerde nesneler ve durumları açıklamak için resimli ifadeler kullanılmaktadır. İlk 18 soruyu kapsayan çoktan seçmeli sorularda, doğru cevabı nedeni ile birlikte verdiğinizde 1 puan, herhangi birisi ya da ikisini yanlış olarak cevapladığınızda ise; 0 puan alacaksınız. Son üç soru da (19,20,21) ise cevabı yazmanız istenmektedir. Yazmış olduğunuz doğru cevapların sayısı dikkate alınarak cevaplar 1 ve 0 olarak puanlanmaktadır. Toplam puan 21'dir. Süre 30 dakikadır.

Başarılar....

Madde: 1:Kil Top

Ali'nin aynı şekil ve büyüklükte iki kil topu vardır. Toplar teraziye konulduğunda aynı ağırlıkta gelmektedirler.



Kil toplar teraziden alınıp 2. kil top yassı bir gözleme şekline getirilmiştir.



Aşağıdaki Cümlelerden Hangisi Doğrudur?

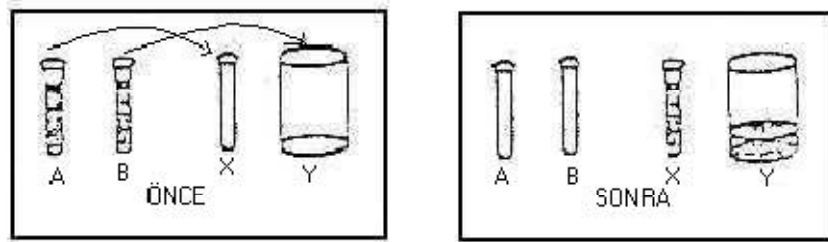
- a. Gözleme şeklindeki kil daha ağırdır.
- b. İki kil parçası da eşit ağırlıktadır.
- c. Top şeklindeki kil daha ağırdır.

Sebep:

1. Kil arttırılmamış veya eksiltilmemiştir.
2. Kil gözleme şekline getirildiğinde alanı daha büyük olmuştur.
3. Herhangi bir şey yassı hale getirildiğinde ağırlığı azalır.
4. Yoğunluğu nedeniyle top şeklinde olanda daha fazla kil vardı.

Madde: 2 Test Tüpü

A ve B test tüpleri aynı miktarda su ile doludur. Aşağıda görüldüğü gibi, A tüpündeki su X tüpüne, B tüpündeki su ise Y kavanozuna dökülmüştür.

**Aşağıdaki Cümlelerden Hangisi Doğrudur?**

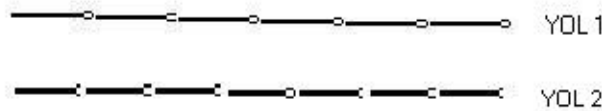
- a. X tüpünde Y kavanozundan daha fazla su vardır.
- b. Y kavanozunda X tüpünden daha fazla su vardır.
- c. X tüpünde ve Y kavanozunda eşit miktarda su vardır.

Sebep:

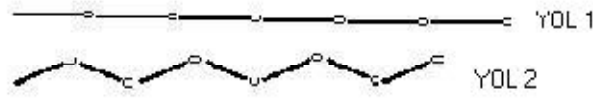
1. Y kavanozu X tüpünden daha geniş ve büyüktür.
2. Sular diğer kaplara boşaltılırken su ilave edilmemiş veya azaltılmamıştır.
3. Tüpün boyu ve kavanozun eni eşittir.
4. X tüpündeki suyun seviyesi Y kavanozundaki suyun seviyesinden daha yüksektir.

Madde: 3 Yol

Engin farklı kibritler kullanarak iki yol yapmıştır. Yollar aşağıdaki gibidir.



Engin daha sonra fikrini değiştirir ve 1. yolu aynı bırakıp, 2. yolu zig zag yapar.



Aşağıdaki Cümlelerden Hangisi Doğrudur?

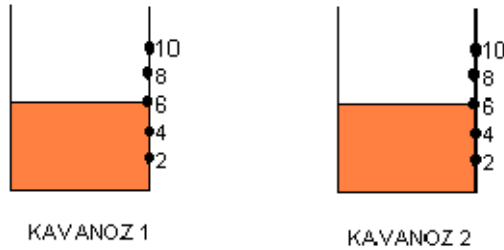
- a. 1. yol 2. yoldan daha uzundur.
- b. 2. yol 1. yoldan daha uzundur.
- c. 1. ve 2. yollar aynı uzunluktadır.

Sebep:

- 1. Düz gitmek, her zaman zigzag gitmekten daha kısadır.
- 2. Kibritlerin sayısı arttırılmamış veya eksiltilmemiştir.
- 3. 1. yol 6 kibritten, 2. yol 7 kibritten oluşmuştur.
- 4. Yol zigzag hale getirildiğinde düz halinden daha az yer tutar

Madde: 4 Metal Ağırlıklar

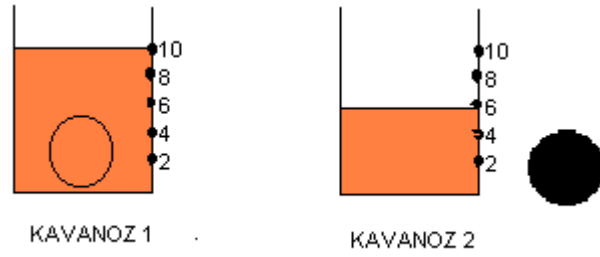
Ayşe'nin iki kavanozu vardır. Kavanozların büyüklükleri ve şekil aynıdır. Her iki kavanoz da aynı miktar su ile doldurulmuştur.



Ayşe'nin aynı zamanda hacimleri eşit iki metal ağırlığı vardır. Bunlardan biri ağır diğeri hafiftir.



Ayşe hafif metal ağırlığı Kavanoz 1'e koyar ve kavanozdaki su aşağıda görüldüğü gibi yükselir.



Kavanoz 2'ye Ağır Metal Konulduğunda Ne Olacaktır?

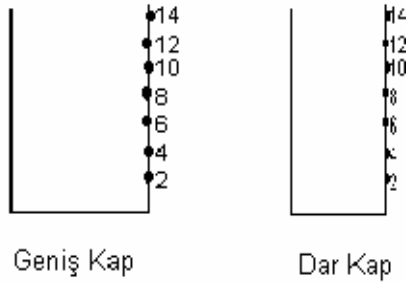
- Su seviyesi kavanoz 1'dekinden daha yüksek olacaktır.
- Su seviyesi kavanoz 1'dekinden daha düşük olacaktır.
- Su seviyesi kavanoz 1'deki kadar olacaktır.

Sebe:

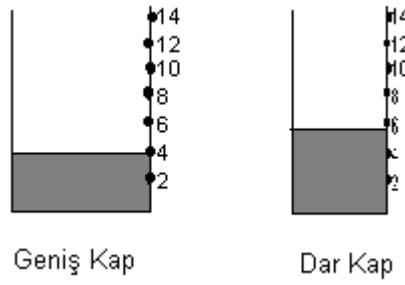
- Ağırlıklar eşit büyüklükte olduklarına göre eşit miktarda yer kaplarlar.
- Metal ağırlıkların ağırlığı arttıkça su seviyesi daha fazla yükselecektir.
- Ağır metal ağırlığın daha fazla basıncı olduğundan su daha az yükselecektir.
- Metal ağırlığın ağırlığı arttıkça su seviyesi daha az yükselecektir.

Madde: 5 Plastik Kap 1

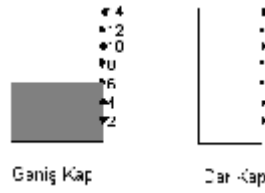
Biri geniş, diğeri dar iki plastik kap vardır.



Her kapın kenarı eşit aralıklara bölünmüştür. Ahmet her iki kaba da eşit miktarda su doldurur. Su seviyesi geniş kaptaki 4. işarete, dar kaptaki ise 6. işarete kadar gelir.



Ahmet geniş kaba daha büyük bardakla su doldurur ve su seviyesi 6. işarete kadar gelir.



Aynı Miktar Su Dar Kaba Dökülseydi Yüksekliği Ne Kadar Olacaktı?

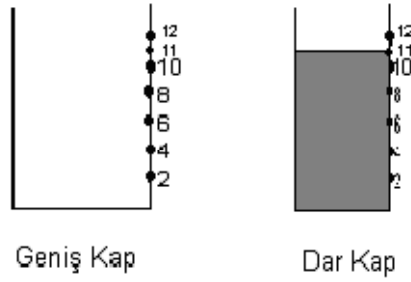
- a. $6 \frac{2}{3}$
- b. 8
- c. 9
- d. Başka

Sebe:

1. Geniş ve dar kaplara aynı miktarda su konulduğunda oranları her zaman 2 ye 3 olacaktır.
2. Su seviyesi geniş kaptaki 6 olduğunda dar kaptaki 2 işaret daha fazla olacaktır.
3. Dar ve geniş kaplardaki su oranı 2 ye 3 dür. Geniş kaptaki su seviyesi 6 ise, dar kaptaki $\frac{2}{3}$ oranında daha fazla olacaktır.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

Madde: 6 Plastik Kap 2

Madde 5'deki aynı plastik kaplar kullanılmaktadır. Bu sefer Ahmet diğer kaba bir bardak su koyar. Su seviyesi aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi 11. işarete gelir.



Aynı Miktar Su Geniş Kaba Döküldüğünde Su Seviyesi Nerede Olacaktır?

- a. $5 \frac{1}{2}$
- b. $7 \frac{1}{3}$
- c. 9
- d. Başka

Sebepe:

1. Su seviyesi dar kapta 11 ise geniş kapta bunun iki eksiği olacaktır.
2. Geniş kap dar kabın iki katı büyüklüğündedir.
3. Aynı miktar su geniş ve dar kaplara koyduğunuzda oran her zaman 3'e 2 olacaktır.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

Madde: 7 Bardak Büyüklüğü 1

Aşağıdaki şekilde biri büyük biri küçük iki bardak ve biri büyük diğeri küçük iki kap görülmektedir.



Küçük kabı doldurmak için 6 büyük bardak veya 9 küçük bardak su gerekmektedir.

Büyük kap ise 8 büyük bardakla dolmaktadır.

Büyük Kabı Doldurmak İçin Kaç Küçük Bardak Su Gerekir?

- a. 10
- b. 11
- c. 12
- d. Başka

Sebep:

1. Büyük kabı doldururken büyük ve küçük bardak sular arasındaki fark daima 3 olacaktır.
2. Büyük kabı doldurmak için 2 küçük bardak su daha gerekmektedir.
3. Büyük bardaklardaki suyun küçük bardaklardaki suya oranı daima 2'ye 3 olacaktır.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

Madde: 8 Bardak Büyüklüğü 2

Aşağıdaki şekilde biri küçük diğeri büyük iki bardak ve biri küçük diğeri büyük iki kap görülmektedir.



Büyük kabı doldurmak için 15 küçük veya 9 büyük bardak su gerekmektedir. Küçük kap ise 10 küçük bardak su ile dolmaktadır.

Küçük Kabı Doldurmak İçin Kaç Büyük Bardak Su Gerekmektedir?

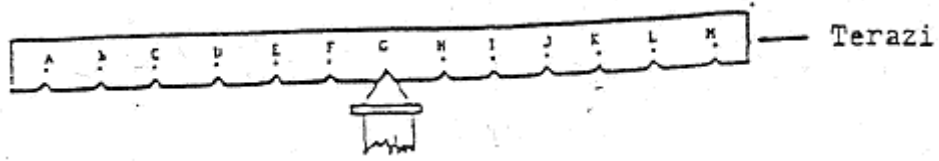
- a. 4
- b. 5
- c. 6
- d. Başka

Sebep:

1. Küçük kabı doldurmak için 5 küçük bardak daha az su gereklidir. Öyleyse, aynı kabı doldurmak için 5 büyük bardak daha az su gereklidir.
2. Büyük ve küçük bardakların oranı daima 5'e 3 olacaktır.
3. Küçük bardak büyük bardağın yarısı kadardır. Bu nedenle aynı küçük kap yaklaşık olarak büyük bardak sayısının yarısı kadar su ile tamamen dolar.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

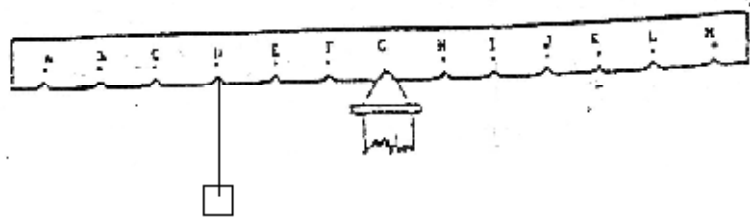
Madde: 9 Terazî 1

Hasan'ın aşağıdaki gibi bir terazisi vardır (terazi 1. şekilde dengededir).



Şekil 1.

Hasan D noktasına 10 birimlik bir ağırlık astığında terazî aşağıdaki gibi görülmektedir.



10 birimlik ağırlık

Şekil 2.

Teraziye Tekrar Dengelemek İçin Hasan 5 Birimlik Ağırlığı Nereye Asmalıdır?

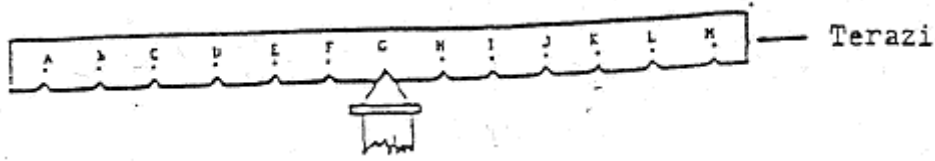
- a. J noktasına
- b. K ve L arasına
- c. L noktasına
- d. L ve M arasına
- e. M noktasına

Sebep:

1. Asılacak ağırlık diğerinin yarısı kadar olduğuna göre iki misli uzağa yerleştirilmelidir.
2. 10 birim ağırlıkla aynı uzaklığa, ancak karşı istikamete.
3. 5 birimlik ağırlığın azlığını telafi etmek için uzağa asılmalı.
4. Terazî kolunun en sonuna asmak terazîye daha güç verir ve dengeler.
5. Ağırlık azaldıkça daha uzağa asılmalıdır.

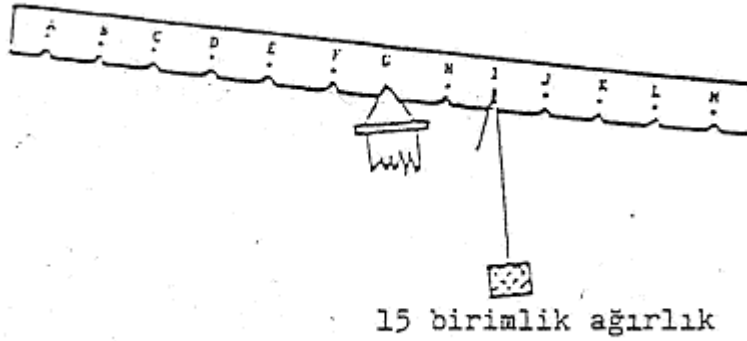
Madde: 10 Terazî 2

Meral'in aşağıdaki gibi bir terazisi vardır (terazi 1. şekilde dengededir).



Şekil 1.

Meral terazîye I noktasında 15 birimlik bir ağırlık asar ve terazî aşağıdaki gibi görünür.



Şekil 2.

Meral 10 Birimlik Ağırlığı Nereye Asmalı Ki Terazisi Tekrar Dengeye Dursun?

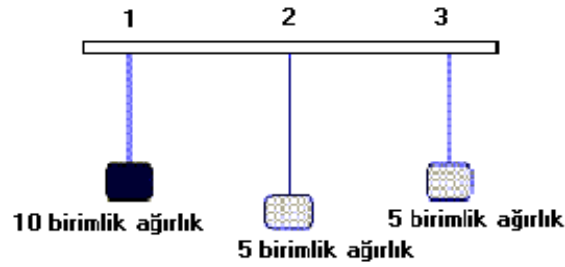
- a. E noktasına
- b. D noktasına
- c. B noktasına
- d. A ve B'nin arasına
- e. A noktasına

Sebe:

1. 15 birim ağırlıkla aynı mesafeye, ancak karşı istikamete.
2. Terazî kolunun en sonu terazîyi dengelemek için daha çok güç verir.
3. 10 birim ağırlık 15 birim ağırlığının $\frac{2}{3}$ 'üdür. Öyleyse 15 birim ağırlığın karşı istikametine ve $\frac{3}{2}$ 'si mesafeye yerleştirilmelidir.
4. 10 birimlik ağırlık küçüğünü telafi etmek için uzağa asılmalıdır.
5. Ağırlık azaldıkça daha uzağa asılmalıdır.

Madde: 11 Sarkaç Uzunluğu

Bir çubuğa üç ip bağlanmıştır. 1. ve 3. ipler eşit uzaklıkta, 2. ip ise daha uzundur. Yaşar 2. ve 3. iplerin 5 birimlik, 1. ipin ucuna ise 10 birimlik bir ağırlık asar. Her ipin ucundaki ağırlıklar sallanabilmektedir.



Yaşar ipin ileri ve geri sallanma süresine ip uzunluğunun bir etkisi olup olmadığını bulmak istemektedir?

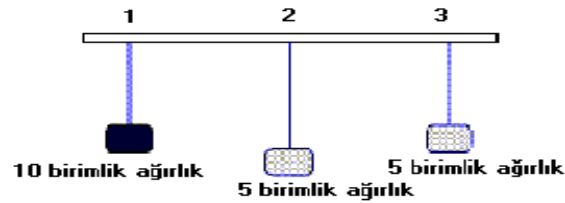
Bu Deney İçin Hangi İpi Ve Ağırlığı Kullanması Gerekmemektedir?

- a. 1 ve 2. ipleri
- b. 1 ve 3. ipleri
- c. 2 ve 3. ipleri
- d. 1, 2 ve 3. ipleri
- e. Sadece 2. ipi

Sebebi:

1. İplerin uzunlukları eşit olmalıdır. İplerin ağırlıkları farklı olmalıdır.
2. Farklı uzunluklar farklı ağırlıklarla denenmelidir.
3. Bütün ipler ve ağırlıklar diğerleri ile karşılaştırılarak denenmelidir.
4. Sadece en uzun ip denenmelidir. Deney ağırlıkla değil ipin uzunluğu ile ilgilidir.
5. İpin uzunluğu dışında her şeyin aynı olması halinde fark yaratıp yaratmadığını söylelenebilir.

Madde: 12 Sarkaç Ağırlığı



Yaşar şimdi de ipin ucundaki ağırlığın, ipin ileri ve geri sallanma süresine bir etkisi olup olmadığını öğrenmek istemektedir.

Bu Deney İçin Hangi İpi Ve Ağırlığı Kullanmalıdır?

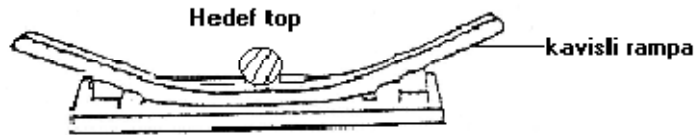
- a. 1 ve 2. ipler
- b. 1 ve 3. ipler
- c. 2 ve 3. ipler
- d. 1, 2 ve 3. ipler
- e. Yalnız 1. ip

Sebepler:

1. Sadece en ağır olan ağırlık denenmelidir. Bu deney uzunlukla değil ağırlıkla ilgilidir.
2. Farklı uzunluklar farklı ağırlıklarla denenmelidir.
3. Bütün ipler ve ağırlıklar diğerleri ile karşılaştırılarak denenmelidir.
4. Ağırlık dışında her şeyin aynı olması halinde ağırlığın fark yaratıp yaratmadığı söylenebilir.
5. İplerin uzunlukları farklı olmalıdır. Ağırlıklar eşit olmalıdır.

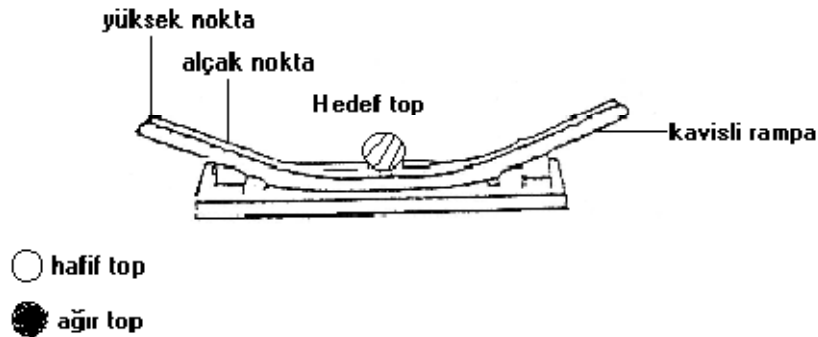
Madde: 13 Top 1

Erhan'ın kavisli iki rampası vardır. Bu rampanın ortasında da hedef top adı verilen bir top vardır.

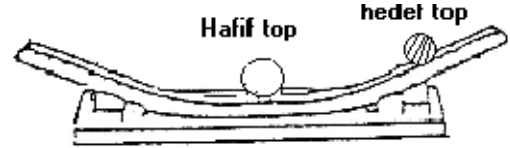
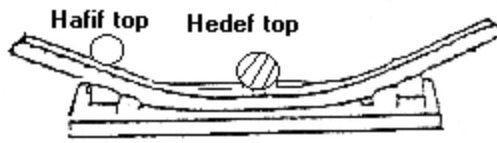


Biri ağır, diğeri hafif olmak üzere iki top daha vardır. Erhan, bu toplardan birini kavisli rampadan yuvarlayıp hedef topu vurabilir, bu da hedef topu rampanın karşı kıyısına iter.

Toplar, biri alçak diğeri yüksek olmak üzere iki noktadan yuvarlanabilirler.



Erhan hafif topu alçak noktadan yuvarlar. Top rampadan aşağı yuvarlanır ve hedef topa vurarak onu karşı tarafa iter.



Erhan topun bırakıldığı noktanın hedef topun ilerleme mesafesi üzerinde bir etkisi olup olmadığını bulmak istemektedir.

Bu Durumu Test Etmek İçin Erhan Şimdi Yüksek Noktadan Hangi Topu Yuvarlamalıdır?

- Ağır topu
- Hafif topu

Sebep:

- Hafif topla başladığına göre hafif topla bitirmelidir.
- İlk defa hafif topu kullandığına göre ikinci defa ağır topu kullanmalıdır.
- Ağır topun hedef topu daha uzağa götürecektir.
- Doğru karşılaştırma yapabilmek için hafif topun yüksek noktadan yuvarlanması gerekir.
- Topun ağırlığı dikkate alınmadığına göre aynı top kullanılabilir.

Madde: 14 Top 2

Şekil 1'de kavisli bir rampa görülmektedir. Rampanın ortasında ağır hedef top bulunmaktadır. A metalinden yapılmış bir topun rampanın yüksek noktasına konulduğunu ve rampadan aşağı yuvarlandığını düşünelim. Top aşağı yuvarlandığında ağır hedef topu rampanın karşı tarafına hareket ettirecektir.



Şekil 2'de aynı kavisli rampa görülmektedir. Bu defa rampanın dibine hafif hedef top yerleştirilmiştir. B metalinden yapılmış top A metalinden yapılmış topun yuvarlandığı noktadan yuvarlanır ve hafif hedef topa vurarak rampanın karşı tarafına hareket ettirir.



Bu deney gerçekten yapıldığında B metalinden yapılmış top hedefi A metalinden yapılmış toptan daha ileri hareket ettirmiştir.

Bu Deney B Metalinin Hedefi A Metalinden Daha İleri Hareket Ettirebileceğini İspat Etmekte Midir?

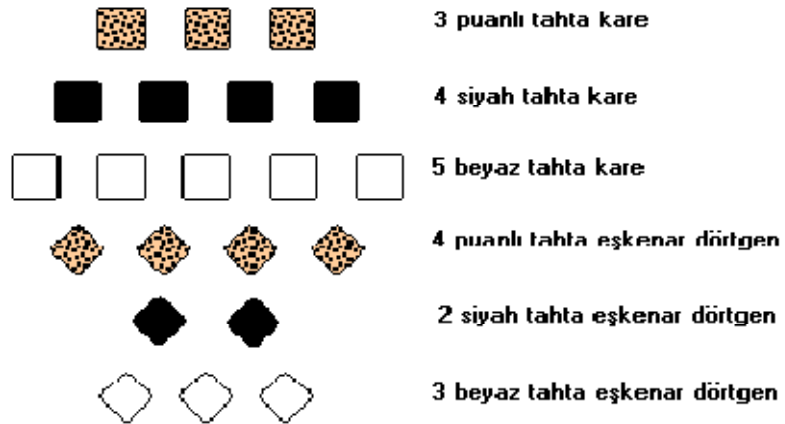
- a. Evet
- b. Hayır
- c. Daha fazla bilgiye ihtiyaç var.

Sebe:

1. Deneyin açıklanmasında B metalinin hedefi A metalinden daha ileri hareket ettirdiği belirtilmiştir.
2. Hedef top hafifledikçe metal top tarafından daha ileri itilecektir.
3. Metal toplar farklı ağırlıklardaki hedef toplara vurmaktadırlar. İki metal hakkında bir şey söylemek mümkün değildir.
4. A ve B metal topları aynı noktadan bırakılmıştır.

Madde: 15 Kareler ve Eşkenar Dörtgenler 1

Bir torbanın içinde,



vardır.

Bütün kare parçalar aynı büyüklük ve şekildedir. Bütün eşkenar dörtgen parçalar da aynı büyüklük ve şekildedir. Torbadan bir parça çekilir.

Bu Parçanın Puanlı Olma Olasılığı Nedir?

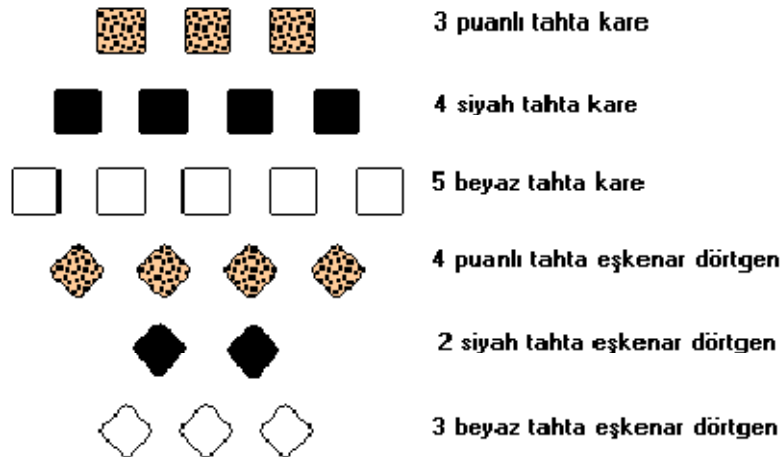
- a. 3'de 1
- b. 4'de 1
- c. 7'de 1
- d. 21'de 1
- e. Başka

Sebe:

1. Torbanın içinde 21 parça vardır. Bunların içinden 1 puanlı parça seçilebilir.
2. Toplam 7 puanlı parçadan biri seçilebilir.
3. 21 parçanın 7'si puanlıdır.
4. Torbanın içinde üç küme vardır. Bunlardan biri puanlıdır.
5. Kare parçaların $\frac{1}{4}$ 'ü ve eşkenar parçaların $\frac{4}{9}$ 'u puanlıdır.

Madde: 16 Kareler ve Eşkenar Dörtgenler 2

Bir torbanın içinde,



vardır.

Bütün kare parçalar aynı büyüklük ve şekildedir. Bütün eşkenar dörtgen parçalar da aynı büyüklük ve şekildedir. Torbaya elinizi uzatın ve ilk dokunduğunuz parçayı alın.

Puanlı Eşkenar Dörtgen Veya Beyaz Eşkenar Dörtgen Bir Parça Seçme Olasılığı Nedir?

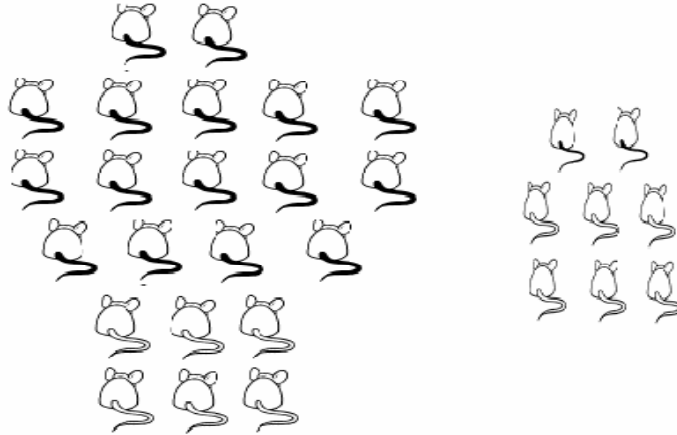
- a. 3'de 1
- b. 9'da 1
- c. 21'de 1
- d. 21'de 9
- e. Başka

Sebep:

1. Yirmi bir parçanın yedisi puanlı veya beyaz eşkenar dörtgendir.
2. Puanlıların 4/7'si ve beyazların 3/8'i eşkenar dörtgendir.
3. Yirmi bir parçanın dokuzu eşkenar dörtgendir.
4. Torbanın içindeki yirmi bir parçadan bir eşkenar dörtgen seçilmesi gerekir.
5. Torbanın içinde dokuz eşkenar dörtgen parça vardır. Bunlardan birinin seçilmesi gerekir.

Madde: 17 Fareler

Bir çiftçi tarlasında yaşayan fareleri gözlemiş ve farelerin zayıf ve şişman olduklarını görmüştür. Aynı zamanda farelerin siyah ve beyaz kuyrukları vardır. Bu durum çiftçi farenin büyüklüğü ile kuyruğunun rengi arasında bir ilişki olup olmadığı konusunda düşündürmüştür. Çiftçi tarlasının bir bölümündeki tüm fareleri yakalamaya ve incelemeye karar vermiştir. Çiftçinin yakaladığı fareler aşağıda görülmektedir.



Farenin Büyüklüğü İle Kuyruğunun Rengi Arasında Bir İlişki Olduğunu Düşünür Müsünüz (Başka Bir Deyişle Belli Büyüklükteki Bir Farenin Belli Renkte Kuyruğu Mu Vardır)?

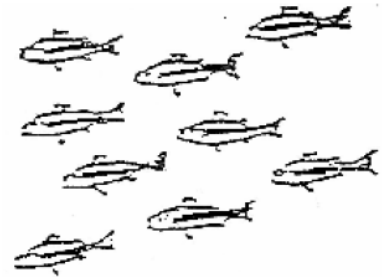
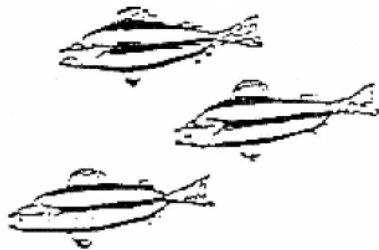
- a. Evet
- b. Hayır

Sebe:

1. Şişman farelerin 8/11'inin siyah kuyrukları ve zayıf farelerin 3/4'ünün beyaz kuyrukları vardır.
2. Şişman ve zayıf farelerin siyah ve beyaz kuyrukları olabilir.
3. Bütün şişman farelerin siyah kuyrukları yoktur. Bütün zayıf farelerin beyaz kuyrukları yoktur.
4. 18 farenin siyah kuyruğu ve 12'sinin beyaz kuyruğu vardır.
5. 22 fare şişman ve 8 fare zayıftır.

Madde: 18 Balık

Aşağıdaki balıkların bazıları büyük bazıları küçüktür. Aynı zamanda bazı balıkların geniş, bazılarının ise dar çizgileri vardır.



Balıkların Büyüklüğü İle Çizgilerinin Çeşidi Arasında Bir İlişki Var Mıdır (Diğer Bir Deyişle, Belli Büyüklükteki Balığın Belli Tipte Çizgisi Mi Vardır)?

- a. Evet
- b. Hayır

Sebep:

1. Büyük veya küçük balıkların geniş veya dar çizgileri olabilir.
2. Büyük balıkların 3/7'sinin ve küçük balıkların 9/21'inin geniş çizgileri vardır.
3. 7 balık büyük ve 21 balık küçüktür.
4. Bütün büyük balıkların geniş çizgileri ve bütün küçük balıkların dar çizgileri yoktur.
5. Balıkların 12/28'inin geniş çizgileri ve 16/28'inin dar çizgileri vardır.

Madde: 19 Dans

Akşam yemeğinden sonra bazı öğrenciler dansa gitmeye karar verirler. Üç erkek: Ahmet (A), Bora (B) ve Cahit (C) ve üç kız: Leyla (L), Mine (M) ve Nesrin (N) öğrenci vardır.

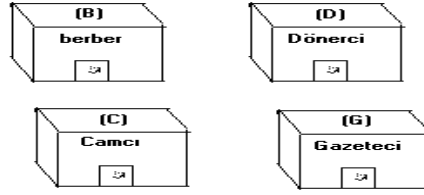


AHMET ve LEYLA, yani A-L dans çiftlerinden biridir.

Bütün Diğer Olası Dans Çiftlerini Sıralayın. Erkekler Erkeklerle ve Kızlar Kızlarla Dans Edemezler.

Madde: 20 Alışveriş Merkezi

Yeni bir alışveriş merkezinde zemin kata 4 dükkân yerleştirilecektir. Bunlar Berber (B), Dönerci (D), Gazeteci (G) ve Camcı (C)'dir.

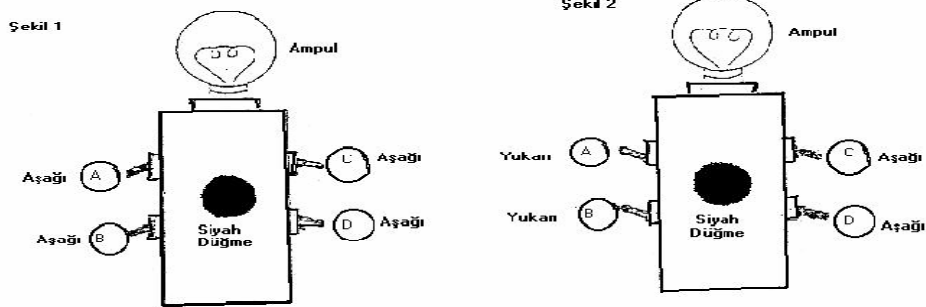


Dört dükkânın olası yerleştirilme şekillerinden biri BDGC'dir. Bu da, Berberin ilk, dönercinin onun yanında, daha sonra gazeteci sona da camcının yerleşmesi demektir.

Bu Dört Yere Dükkânların Tüm Diğer Olası Yerleştirilme Şekillerini Sıralayınız.

Madde: 21 Işık Kutusu

Taner'in şekil 1'deki gibi bir feneri vardır.



Bu özel fenerin dört düğmesi vardır. Düğmeler A, B, C ve D harfleri ile gösterilmiştir. Fenerin yanması için doğru düğme veya düğmelerin aşağı yukarı hareket ettirilmesi gerekmektedir. Taner farklı denemelerde değişik düğmeleri YUKARI pozisyonuna getirir ve siyah düğmeye basarak ışığın yanıp yanmadığını kontrol eder. Olası bir kombinasyon A ve B düğmelerini yukarı kaldırmak ve siyah düğmeye basmaktır. Şekil 2'deki gibi, AB yukarı CD aşağı.

Taner'in Işığı Yakabilmesi İçin Mümkün Olan Tüm Düğme Konumları Kombinasyonlarını Yazınız (ikili, üçlü, dörtlü tüm olası kombinasyonları yazınız).

Ek 3: Görüşme Soruları

1. Özel Öğretim Yöntemleri dersinin işlenişi sırasında en çok ilginizi çeken kavram hangisi oldu? Dersin işlenişi hakkında neler düşünüyorsunuz?
 - Yapılan etkinlikler: ifadeler tablosu, deney, görüş geliştirme, kavram haritası oluşturma etkinliği, jigsaw/birleş ayrıl birleş, argumantasyonun öğeleri, BSB/tahmin gözlem açıklama.
 - Ders sırasında sizlere yöneltilen sorular: gerekçeler ve kanıtlarınızı sunmanızın beklendiği sorular.
 - Günlüklerinizde yazdıklarınız.
2. Fen teknoloji eğitiminde argumantasyon denildiğinde, en önemli özellik olarak ilk aklınıza gelen nedir?
3. Argumantasyon fen-teknoloji eğitimindeki etkililiği ve uygulanabilirliği hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? (diğer yaklaşım/yöntem/tekniklerle karşılaştırarak irdelleyiniz)
4. Argumantasyonun fen teknoloji derslerinde kullanılması hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Sizce avantaj ve sınırlılıkları nelerdir?

Avantajları

-
-

Sınırlılıkları

-
-

5. Öğretmen olduğunuzda argumantasyonu fen teknoloji derslerinde kullanmayı düşünür müsünüz? Neden?

Ek 4: Deney 1 ve Deney 2 Grubu İçin Belirlenen Konu Başlıkları

1. Hafta: Özel Öğretim Yöntemleri I-II Derslerinin Tanıtımı, Fen Eğitiminin Genel Amaçlarına Giriş
2. Hafta: Fen Eğitiminin Genel Amaçları,
3. Hafta: Bilim/Bilim Tarihi, Bilimsel Argumanlar
4. Hafta: Argumantasyon, Bilimsel Süreç Becerileri
5. Hafta: Bilimsel Süreç Becerileri,
6. Hafta: Fen Eğitiminde Deneysel Yöntem
7. Hafta: Genel ve Özel Alan Öğretmen Yeterlilikleri, Fen-Teknoloji Dersi Öğretim Programı Tanıtımı
8. Hafta: Fen Eğitiminde Kavram Öğretimi
9. Hafta: Çoklu Zekâ Kuramı
10. Hafta: Probleme Dayalı ve İş Birliğine Dayalı Öğrenme
11. Hafta: Proje Tabanlı Öğrenme
12. Hafta: Düşünme Biçimleri (Eleştirel, Yaratıcı, Yansıtıcı)
13. Hafta: Eğitsel Oyunlar ve Bilim Merkezleri
14. Hafta: Yeşil Kutu ve Bilim Çocuk Tanıtımı

Ek 5: Argumantasyona Dayalı Hazırlanan Etkinlik Örnekleri

Ek 5.1: Argumantasyonun Öğeleri ve Hikayeler

Yönerge: Aşağıda verilen argumantasyonun öğelerinin bulunduğu hikâyeleri argumantasyonun öğelerine göre ayırınız. (iddia, kanıt (veri), gerekçe, destekleyici (ön bilgi), niteleyici (sınırlayıcı), çürütme). Her bir hikâye öğelerden birden fazla bulundurabilir veya bazı öğeler hikâyede yer almayabilir.

Ek Bilgi:

Aşağıda; argumantasyonun öğeleri olan **İddia, Kanıt (Veri), Gerekçe, Destekleyici (Ön bilgi), Niteleyici (Sınırlayıcı) ve Çürütme** ile ilgili tanımlar yer almaktadır.

İddia: Verilere dayalı ortaya atılan ifadelerdir.

Kanıt: İddiayı desteklemeye yönelik argumantasyonda yer alan olgulardır. Örneğin, bir iddia ile ilgili yapılan deneyler ve gözlemler iddianın kanıtlanması için kullanılabilir.

Gerekçe: Veriler ve iddialar arasındaki ilişkinin kanıtlanmasını sağlayan nedenlerdir.

Destekleyici: Ön bilgilerimizden yararlanarak, teoriler gibi ifadelerle gerekçelerimizi desteklemeyi sağlayan temel kabullerdir.

Niteleyici: İddianın doğru sayılabileceği durumları belirler ve derecelerini belirtir. Örneğin; belki, kesinlikle..

Çürütme: İddianın doğru sayılamayacağı durumları belirler.

1. Hikaye:

Aşağıda, hayvanat bahçelerinin kurulmasının faydalı olup olmadığı ile ilgili olarak ifadelere yer verilmiştir.

Hayvanat bahçelerinin kurulması faydalı değildir. Ama bazı durumlarda hayvanat bahçelerinin kurulması faydalı olabilir. Bazı hayvanlar vahşi doğada üreyemezler. Çünkü onlar yeterince besin bulamayabilirler. Ayrıca hayvanların yaşaması için güvenli bir yere ihtiyaç vardır. Birçok hayvan diğer yırtıcı hayvanlar nedeniyle risk altındadırlar. Ancak, bu doğal yapıda risk her zaman vardır.

İddia 1:

Karşıt İddia:

İddia 2:

Kanıt:

Gerekçe:

Destekleyici:

Çürütme:

2. Hikaye:

Aşağıda, sigara kullanmanın zararları ile ilgili olarak ifadelere yer verilmiştir.

Sigara içen bir yakınımın sürekli öksürdüğünü fark ediyorum. Sigaranın birçok zararı vardır. Sigara içmek akciğerlere zarar verir ve öksürüğe neden olur. Çünkü sigara çoğu zaman, solunum sistemi hastalıklarına yol açar. Ancak bazı durumlarda sigara içmek yararlı olabilir. Sigara içenler geceleri de öksürür ve öksürüğü duyan bir hırsız ev sahibinin uyanık olduğunu düşünerek kaçabilir.

İddia:

Karşıt İddia:

Kanıt:

Gerekçe:

Destekleyici:

Niteleyici:

Çürütme:

3. Hikaye:

Aşağıda Gizem ve arkadaşının Fen-teknoloji dersinde metallerin özelliklerini belirlerken yapmış oldukları etkinlik ve düşünceleri yer almaktadır.

Etkinlik: Her biri farklı metalden (bakır, alüminyum, nikel, demir) yapılmış 4 çubuktan oluşan ısı iletim aletinin uçlarına mum damlaları eritilerek toplu iğneler yerleştirilir. Sapından tutularak ısıtılır. Çubukların üzerindeki mumların erimesiyle ısı iletkenliği sırasına göre toplu iğnelerin hareketleri gözlemlenir.

Gizem, fen-teknoloji dersinde metallerin özelliklerini incelerken, “metaller ısıyı çok iyi iletir” dedi . Bence “bütün metaller ısıyı çok iyi iletmez”. Metallerin ısı iletimi ile ilgili yukarıdaki etkinliği yaptığımızda, etkinlikte kullanılan 4 farklı metalin (bakır, demir, alüminyum, nikel-krom) ısı iletkenliklerinin de farklı olduğu sonucuna ulaşırız. Dün akşam, annemi mutfakta çay demlerken gözlemlediğimde, ocakta kaynayan çaydanlığın gövdesi ve sapı farklı metallerden yapıldığından, çaydanlığın gövdesine dokunamadığımı ama sapından tutabildiğimi fark ettim. Çünkü metallerin ısı iletkenlikleri farklıdır. Fen teknoloji dersimizde de öğrendiğim gibi metallerin iletkenliği periyodik tabloda sağdan sola yukarıdan aşağıya gittikçe artar. Ayrıca, metallerin ısı iletim katsayıları farklıdır.

İddia:

Karşıt İddia:

Kanıt1:

Kanıt 2

Gerekçe:

Destekleyici 1:

Destekleyici 2:

Ek 5.2: Birleş-Ayrıl-Birleş (Jigsaw) Etkinliği

Giriş Aşaması: Sınıf 5 öğrenciden oluşan heterojen gruplara ayrılır.

Asıl Gruplar

Asıl Grup 1: A1, A2, A3, A4, A5

Asıl Grup 2: B1, B2, B3, B4, B5

Asıl Grup 3: C1, C2, C3, C4, C5

Asıl Grup 4: D1, D2, D3, D4, D5

Uzman Grup Oluşturma Aşaması: Asıl gruplarında aynı parçayı alan öğrenciler bu konuda uzmanlaşmak üzere bir araya gelirler.

1. GRUP : Argumantasyon nedir?
2. GRUP : Argumantasyonun öğeleri nelerdir? Tanımlayınız.
3. GRUP : Argumantasyonun fen eğitimiyle ilişkisi nasıldır?
4. GRUP : Fen eğitiminde uygulanabilecek argumantasyon etkinlikleri nelerdir? Örnekleyiniz.
5. GRUP : Argumantasyon etkinliklerinde öğretmenlerin rolleri nelerdir?

Jigsaw Grupları

Jigsaw Grup 1: A1, B1, C1, D1

Jigsaw Grup 2: A2, B2, C2, D2

Jigsaw Grup 3: A3, B3, C3, D3

Jigsaw Grup 4: A4, B4, C4, D4

Jigsaw Grup 5: A5, B5, C5, D5

Rapor Hazırlama ve Yeniden Biçimlendirme Aşaması: uzman gruplardaki öğrenciler asıl gruplarına dönerek öğrendiklerini grup arkadaşlarıyla paylaşırlar. Grup olarak bir rapor hazırlanır.

Tamamlama ve Değerlendirme Aşaması: her gruptan birer kişi seçilerek tartışma ortamı yaratılır ve raporda yer alan bilgiler tüm sınıfla paylaşılır.

Ek 5.3: İfadeler Tablosu Etkinliği

Aşağıda bilimsel bilgilerin çeşitleri ile ilgili ifadeler verilmiştir. Her bir maddenin hangi tür bilimsel bilgi olduğunu (olgu, kavram, ilke ve genelleme, kuram) gerekçesiyle açıklayınız.

İFADE	OLGU/KAVRAM/ İLKE VE GENELLEME /KURAM	GEREKÇESİ
Tabiattaki bütün maddeler atomlardan veya moleküllerden oluşmuştur.		
Hareket halindeki taneciklerin hızı aynı değildir.		
Isı bir enerji türüdür. Isınan maddenin sıcaklığı artar.		
Soğuk günlerde ellerimizi birbirine sürttüğümüzde ellerimiz ısınır.		
Bir ton odunun verdiği ısı bir ton taş kömürünün verdiği ısıdan daha azdır.		
Bir buz parçasını elimize aldığımızda elimiz üşür.		
Dünya çok uzun yıllar önce gerçekleşen büyük patlamalarla güneşten ayrılarak oluşmuştur.		
Ampülü Edison icat etmiştir.		
Mevsimler ilkbahar, yaz, sonbahar, kış şeklinde sıralanır.		
Kütle, değişmez madde miktarıdır.		
Hacim, maddelerin ve cisimlerin uzayla kapladıkları yerdir.		
Yoğunluk, maddenin birim hacminin kütlesidir.		
Kaldırma kuvveti, katı cisimlerin sıvı içindeki hacmiyle ve sıvının yoğunluğuyla doğru orantılıdır.		
Yüzeyi koyu renkli cisimler açık renkli cisimlerden daha hızlı ısınır.		
Enerji, iş yapabilme yeteneğidir.		

Ek 5.4: Tahmin Et- Gözle – Açıkla Etkinlikleri

Aşağıda sizlere verilen etkinlikleri yaparken, öncelikle nedeniyle birlikte bir tahminde bulunmanız, sonra olayın gözlemlenmesi ve önceden yapılan tahmininiz ile gözleminizin beraberce açıklanmasını yapmanız beklenmektedir.

Tahmin Etme Aşaması: Bu aşamada etkinliğin sonucunu tahmin ediniz ve tahminlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız. Gerekçelerinizi belirtirken ön bilgilerinizden yararlanabilirsiniz.

Gözlem Yapma Aşaması: Bu aşamada hakkında tahminde bulunduğunuz etkinliği yaparak gözlemlerinizi kaydediniz.

Açıklama Aşaması: Bu aşamada tahminleriniz ve gözlemlerinizi arasındaki ilişkileri gerekçeleriyle açıklayınız.

Etkinlik 1: Yüzme-Batma Etkinliği

Sizlere verilen çeşitli maddelerin suda yüzme durumları ile ilgili tahminlerinizi ve gözlemlerinizi gerekçeleriyle belirtiniz.

- Portakal (kabuklu ve kabuksuz olarak)
- Ataç
- Silgi
- Aliminyum folyo

Tahmin Etme Aşaması: Yukarıdaki maddeler suya atıldıklarında neler olacağını düşünüyorsunuz?

Malzemeler	Tahminimiz	Tahminimizin Gerekçesi
Kabuklu Portakal		
Kabuksuz Portakal		
Folyo ile sarılmış portakal		
Ataç		
Silgi		
Top şeklinde aliminyum folyo		
Düz aliminyum folyo		

Gözlem Yapma Aşaması: Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

Malzemeler	Gözleminiz
Kabuklu Portakal	
Kabuksuz Portakal	
Folyo ile sarılmış portakal	
Ataç	
Silgi	
Top şeklinde aliminyum folyo	
Düz aliminyum folyo	

Açıklama Aşaması: Tahmininizle gözleminiz uyumlu mu? Her bir madde için gerekçeleriyle açıklayınız.

Kabuklu Portakal

Kabuksuz Portakal

Folyo ile sarılmış portakal

Ataç

Silgi

Top şeklinde aliminyum folyo

Düz aliminyum folyo

Not: bu etkinlikte hangi BSB kullanılmıştır.

Etkinlik 2: Sarkaç Etkinliği

Sizlere verilen farklı uzunluklardaki ipler ve farklı büyüklüklerdeki malzemeleri (silgi, top, not defteri...) kullanarak salınma etki eden faktörlerle ilgili tahminlerinizi ve gözlemlerinizi gerekçeleriyle belirtiniz.

Tahmin Etme Aşaması: Yukarıdaki malzemeleri kullandığınıza salınma nelerin etki edeceğini düşünüyorsunuz?

Kullanılan malzemeler	Tahmininiz	Tahmininizin Gerekçesi
İpin uzunluğu		
İpin kalınlığı		
Malzemenin büyüklüğü		
Malzemenin ağırlığı		

Gözlem Yapma Aşaması: Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

Kullanılan malzemeler	Gözleminiz
İpin uzunluğu	
İpin kalınlığı	
Malzemenin büyüklüğü	
Malzemenin ağırlığı	

Açıkla: Tahminlerinizle gözleminiz uyumlu mu? Gerekçeleriyle açıklayınız.

Etkinlik 3: Ağırlık Etkinliği

Sizlere verilen çeşitli malzemelerin ağırlıkları ile ilgili tahminlerinizi ve gözlemlerinizi gerekçeleriyle belirtiniz.

- Not defteri
- Plastik top
- Silgi
- Kalem

Tahmin Etme Aşaması: Yukarıdaki malzemelerin ağırlıkları ile ilgili tahminlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

Malzemeler	Tahminimiz	Tahminimizin Gerekçesi
Not defteri		
Plastik top		
Silgi		
Kalem		

Gözlem Yapma Aşaması: Malzemeleri tartarak gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

Malzemeler	Gözleminiz
Not defteri	
Plastik top	
Silgi	
Kalem	

Açıklama Aşaması: Tahmininizle gözleminiz uyumlu mu? Her bir madde için gerekçeleriyle açıklayınız.

Ek 5.5: “Su Nasıl Yükselir?” Deney Etkinliği

Etkinliğin Amacı	Yanma reaksiyonları için oksijenin gerekliliğini açıklamak
Yöntem ve Teknik	Argumantasyona Dayalı Etkinlik
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi/Deney

Kazanımlar

Yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerini formüllerle gösterir.

Kazandırılacak Özellikler

Gözlem, Tahmin Etme, Deney Tasarlama, Verileri Yorumlama, Sonuç Çıkarma.

Kavram, İlke ve Genellemeler

- Kavramlar
 - o Yanma
- İlke ve Genellemeler
 - o Havanın oksijeniyle maddelerin tepkimeye girmesi sonucu yanma olayı meydana gelir.

Ön Bilgiler

Öğrenciler elementlerin sembollerle gösterildiğini, her bileşikte en az iki elementin bulunduğunu ve basit bileşiklerin formülünü yazmayı öğrenmişlerdi.

Ön Hazırlık Soruları

- Bir mumu her koşulda yakabilir misiniz? Nedenlerini açıklayınız.

Araç – Gereçler

- | | |
|-----------|-------------|
| • Mum | • Beherglas |
| • Kavanoz | • Su |
| • Kibrit | |

Güvenlik Önlemleri:

Yanıcı malzemelerin kullanımında dikkatli olunmalıdır!

İşlem Basamakları

4 – 5 kişilik gruplarla birlikte sizlere dağıtılan etkinlik formlarını kullanarak çalışınız. Formda sizden istenen cevapları lütfen boş bırakmayınız.

Sizlere verilen araç-gereçler yardımıyla yanma olayı için neye ihtiyaç duyulduğunu test etmek için grupça bir deney tasarlayınız. Deneyinizde her aşamayı niçin yaptığınızı belirtiniz. Sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri neden kullandığınızı açıklayınız.

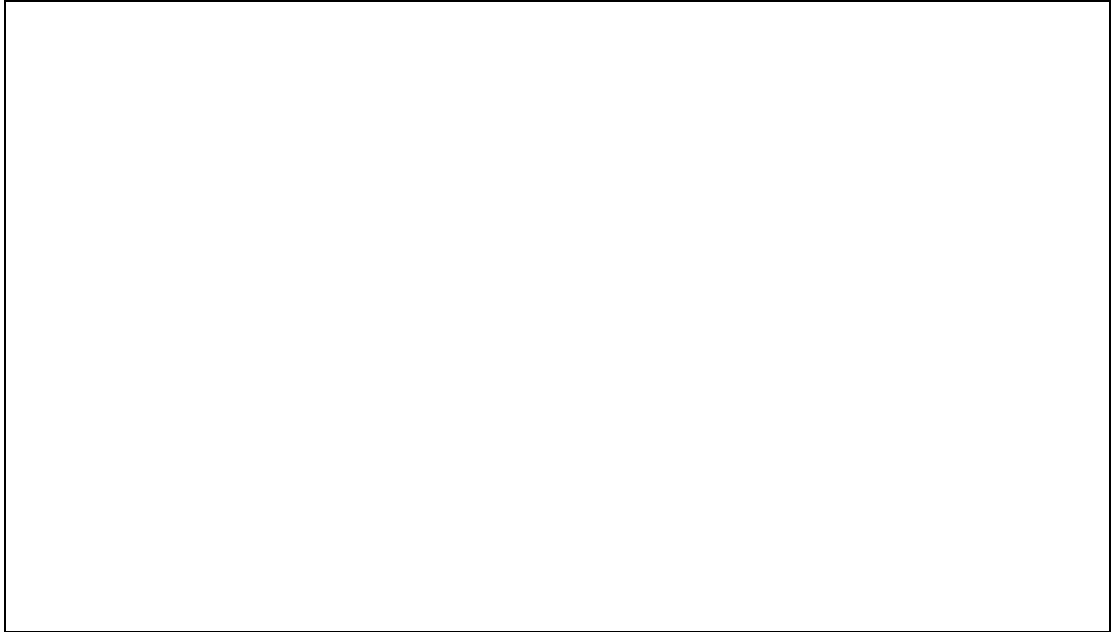
Deneyimizin amacı:.....

Hipotezimiz:

- a) Mum söndüğünde kavanoz içerisindeki su seviyesi yükselir.
- b) Mum söndüğünde kavanoz içerisindeki su seviyesi azalır.
- c) Mum söndüğünde kavanoz içerisindeki su seviyesi değişmez

Hipotezimizin gerekçesi :.....

Deney düzeneğimizin şekli:



Soru: Deney düzeneğinizi neden bu şekilde hazırladınız? Açıklayınız.

Soru: Deneyi nasıl yapabilirsiniz? Deneyi yapabilmeniz için hangi bilgiler gereklidir? Tartışınız.

Deneyimizde bizim için gerekli olan bilgiler	Bu bilgiler gereklidir çünkü;

Bu bilgiler sizlerin yanma olayını açıklamanız için kanıtlarınızı oluşturmada ihtiyaç duyacağınız bilgilerdir. Bu bilgiler daha önceden sahip olduğunuz ön bilgileriniz de olabilir ya da deney sırasında grup arkadaşlarınızla tartışarak belirleyebilirsiniz.

Deneyimizin Aşamaları:

.....

Soru: Deneyinizi bu şekilde aşamalandırmanızın sebebi nedir?

Kanıtlarımız (verilerimiz):

.....

Sonuçlarımız:

.....

Soru: Deneyinizin sonuçlarını tartışınız?

Etkinliğin değerlendirilmesi amacıyla gerekçelerinizi açıklamanızı sağlamak için etkinliği tamamladıktan sonra gözlemlerinize ilgili olarak aşağıdaki sorular cevaplayınız.

Suyun yükselmesi kanıtı ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerden hangisini seçersiniz?

Gerekçesiyle açıkla mısınız?

- a. Mum yanarken kavanoz içerisindeki oksijen biter, onun yerini su alır.(yükselir)
- b. Mum yanarken kavanozun içerisindeki hava ısınır ve genişler. Alev azalıp söndüğünde hava soğur ve büzülür, suyun yükselmesine neden olur.

1. Gözlem

Başlangıçta alev yanarken kavanozun altında hava baloncuklarının oluştuğunu gözlemlediniz.

Evet Hayır

Bu gözlem “a” da belirtilen ifadeyi açıklamak için yeterli mi?

Evet Hayır

Lütfen gerekçesini açıkla mısınız?

2. Gözlem

Birkaç saniye sonra, alevin tamamen söne kadar yavaş yavaş azalmaya başladığını ve kavanozdaki su seviyesinin yükseldiğini gözlemlediniz. Alev söndükten sonra birkaç dakika daha su yükselmeye devam etti.

Evet Hayır

Bu gözlem “a” da belirtilen ifadeyi açıklamak için yeterli mi?

Evet Hayır

Lütfen gerekçesini açıkla mısın?

Bu gözlem “b” de belirtilen ifadeyi açıklamak için yeterli mi?

Evet Hayır

Lütfen gerekçesini açıkla mısın?

3. Gözlem

Su yüksekliğinin yaklaşık kavanozun %20 si kadar olduğunu gözlemlediniz.

Bu gözlem “a” da belirtilen ifadeyi açıklamak için yeterli mi?

Evet Hayır

Lütfen gerekçesini açıkla mısın?

Bu gözlem “b” de belirtilen ifadeyi açıklamak için yeterli mi?

Evet Hayır

Lütfen gerekçesini açıkla mısın?

Hangi açıklama daha iyi (a veya b)?

Lütfen gerekçesini açıkla mısın?.....

Lütfen her bir (a ve b) açıklamanın sebebi olup olmadığını gösteriniz.

1. **Bilgi:** Hava hacminin %21 ini oksijen oluşturur. Oksijen miktarı yaklaşık %15 azaldığı zaman yani havadaki bütün oksijen bitmeden önce alev azalır ve daha sonra söner.

Sence bu bilgi “a” da belirtilen açıklamayla uyumlu mudur?

Lütfen gerekçesini açıkla mısın?.....

Sence bu bilgi “b” de belirtilen açıklamayla uyumlu mudur?

Lütfen gerekçesini açıkla mısın?.....

2. **Bilgi:** Mum saf maddeden değil parafinden yapılmıştır.

Mumun genel formülü; C_nH_{2n+2} ve

Yanma eşitliği; $2C_nH_{2n+2} + (3n+1)O_2 \longrightarrow 2nCO_2 + (2n+1)H_2O$ dir.

Bunun anlamı, oksijen gazı $3n+1$ miktarında azalmasına rağmen, $2n$ miktarında karbondioksit gazı vardır, buda hacimdeki $2/3$ oranındaki azalmayı dengeler.

Sence bu bilgi “a” da belirtilen açıklamayla uyumlu mudur?

Lütfen gerekçesini açıkla mısın?.....

Sence bu bilgi “b” de belirtilen açıklamayla uyumlu mudur?

Lütfen gerekçesini açıkla mısın?.....

Öneriler

Etkinliğinizi tamamladıktan sonra verilen sorularla gözlemlerinizi açıklamanız her aşamadaki kanıtlarınızı ve gerekçelerinizi belirlemeniz açısından önemlidir.

Ek 5.6: Poster Hazırlama Yönergeleri

Öğretmen adaylarına bir hafta öncesinden Probleme Dayalı Öğrenme ve Proje Tabanlı Öğrenme ile ilgili makaleler, değerlendirme formları ve örnekleri araştırarak gelmeleri ve yanlarında fen ve teknoloji dersi öğretim programlarını getirmeleri söylenir.

Posterde Yer Alacak Konular

1. Probleme dayalı öğrenme ve proje tabanlı öğrenme nedir? Örneklerle açıklayınız.
2. Probleme dayalı öğrenme ve proje tabanlı öğrenmenin aşamaları nelerdir?
3. Fen eğitiminde hangisi daha etkilidir? Gerekçeleriniz nelerdir? Okuduğunuz makaleleri de kullanarak belirtiniz.
4. Öğretim programından seçeceğiniz kazanımlara uygun olarak Probleme Dayalı Öğrenme ve Proje Tabanlı Öğrenme için örnekler hazırlayınız.

Poster Hazırlamada Dikkat Edilecek Kurallar:

Poster kâğıtları enine tutularak hazırlanacaktır. Renkli kalemler, resimler kullanılarak görselliğe önem verilecektir.

Ek 5.7:Bilimsel Yöntem Süreci ve Argumantasyonun Öğelerini Kullanarak Hazırlanacak Örnek İçin Yönerge

- Bilimsel yöntem sürecinin basamaklarını yazınız.
- Argumantasyonun öğelerini belirtiniz (altı çizili, renkli...)
- Öğretim Programından seçtiğiniz konunun kazanımları yazınız.

Ödevinizi hazırlarken aşağıdaki basamakları dikkate alınız.

Seçtiğiniz (merak ettiğiniz) bir konuyla ilgili kısa bir **problem senaryosu** yazarak başlayınız.

Bilimsel Çalışma Yöntem Basamakları

- 1. Sorular Sormak:** Günlük yaşamla ilişkilendirerek seçtiğiniz konuyla ilgili sorular belirleyiniz.
- 2. Kestirimlerde Bulunmak:** Seçtiğiniz konuyla ilgili tahmininizi yazınız.
- 3. Bir Hipotez Kurmak:** Tahmininizi daha bilimsel bir hale getirmek için bir yargı cümlesi kullanınız.

Hipotezim:

(hipotezlerinizi yazarken iddia ve karşıt iddiayı yazmış olacaksınız)

- 4. Araştırmayı Tasarlamak ve Uygulamak:** Seçtiğiniz hipotezi doğrulamak için bir deney tasarlayınız.

Tasarladığınız Deney (Veri toplama):

Neden böyle bir deney tasarladınız (Gerekçeler):

Ön Bilgiler (Destekleyiciler):

- 5. Bulguları Kaydetmek:** Bulgularınızı kaydetmek için tablolar kullanabilirsiniz.
- 6. Sonuçları Yorumlamak:** Tabloya yazdığınız bulgularınızı kullanarak sonuçları yorumlayınız.
- 7. Sonuca Ulaşmak:** Deneyiniz, 3.Basamakta kurduğunuz yargı cümlesinin doğru veya yanlış olduğunu göstermelidir.

Ek 5.8: MEB “Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlilikleri” nin İncelenmesi

Öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlilik taslağını inceleyerek bir rapor hazırlayınız.

Öğretmenlik mesleği genel yeterlilik taslağını inceleyerek, bir öğretmende olmasını düşündüğünüz en önemli özellikten başlayarak gerekçeleriyle sıralayınız.

1.İddiam:

Çünkü:

2.İddiam:

Çünkü:

3.İddiam:

Çünkü:

4.İddiam:

Çünkü:

5.İddiam:

Çünkü:

6.İddiam:

Çünkü:

İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Öğretmenliği Yeterlik taslağını inceleyerek, bir fen-teknoloji dersi öğretmeninde olmasını düşündüğünüz en önemli özellikten başlayarak gerekçeleriyle sıralayınız.

1.İddiam:

Çünkü:

2.İddiam:

Çünkü:

3.İddiam:

Çünkü:

4.İddiam:

Çünkü:

5.İddiam:

Çünkü:

6.İddiam:

Çünkü:

7.İddiam:

Çünkü:

8.İddiam:

Çünkü:

9.İddiam:

Çünkü:

10.İddiam:

Çünkü:

Ek 6: Öğretmen Adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri I Dersine İlişkin Hazırladıkları Ödev Örnekleri

Ek 6.1 : Bilimsel Yöntem Süreci ve Argumantasyonun Öğelerini Kullanarak Fen Eğitiminden Bir Örnek Hazırlama Ödevi

Naz ve ailesi geçtiğimiz hafta sonu pikniğe gitmeye karar vermişlerdir. Piknik alanına gittiklerinde Naz'ı çok üzgün gören ablası kardeşine neden üzüldüğünü sorduğunda Naz ablasına "Abla buraya iki yıl önce geldiğimizde yemyeşil çimlerine oturabildiğimiz bir yerd, şimdiki haline bak ne kadar kirlenmiş! Her taraf su şişeleri, kağıtlar, cam şişeler gibi birçok çöple dolmuş. Bu çöpleri toplayıp şuradaki çöpe atsak, çöp arabasının döktüğü yerde de aynı şekilde kalır. Bu çöpler için başka bir çözüm bulabilir miyiz?"

Bilimsel Çalışma Yöntem Basamakları

1. Sorular sormak

Bu atıklar başka bir şekilde kullanılamaz mı? Çöpleri farklı şekilde kullanmayı beğenmiş olsak ilk olarak ne yapabiliriz ki? Çöpleri aynı yere atmak yerine özelliklerine göre ayıramaz mıyız? Hepsini çöpe atmak mı yoksa ayırarak atmak mı doğru olan acaba?

2. Kestirimlerde Bulunmak:

Demir, çelik, bakır, kurşun, kağıt, plastik, kauçuk, cam, elektronik atıklar gibi maddelerin geri dönüşüm ve tekrar kullanıldığını, atık malzemelerin çeşitli geri dönüşüm yöntemleri ile hammadde olarak tekrar imalat süreçlerine kazandırıldığını bu ayın bilim çocuk dergisinde okumuştum.

Tahminim: Atıklarımızı bilinçli bir şekilde ayırmış olsak geri dönüşümü gerçekleştirmek için önemli bir adım olabilir. Doğal kaynakları korumamızda, enerji tasarrufu sağlamamızda, atık miktarını azaltarak çöp işlemlerini kolaylaştırmada, geleceğe ve ekonomiye katkı sağlayabilmeyi geri dönüşümle sağlayabiliriz.

3. Bir Hipotez Kurmak:

İddia

- Atıklarımızı metal atıklar, kağıt atıklar, cam atıklar, plastik atıklar, organik atıklar, piller gibi ayırmış olsak sağlıklı bir geri dönüşümün ilk basamağını gerçekleştirmiş oluruz.

Karşıt iddia

- Tüm çöpler aynı çöpe atılmalıdır. Geri dönüştürülebilecek maddeler çöpler içinden ayrıştırılarak kullanılmalıdır. Böylelikle aynı çöpten toplandığı için ekonomik açıdan daha yararlı olacaktır.

4. Araştırmayı Tasarlamak ve Uygulamak:

Geri dönüştürülebilir nitelikteki bu atıklar normal çöple karıştığında bu malzemelerden üretilen ikincil malzemeler çok daha düşük nitelikte olmakta ve temizlik işlemlerinde sorunlar olabilmektedir. Bu yüzden (Niteleyici) geri dönüşüm işleminin en önemli basamağını kaynaktan ayırma ve aynı toplama oluşturmaktadır. (Ön Bilgi (Destekleyiciler)) Bu ön bilgiyi kaynaklardan öğrendikten sonra düşünmeye başladım. Atıkların hepsini aynı yere atılmamasının

gerektiğini, özelliklerine göre ayrılmasının niçin gerektiğini nasıl bir deneyle gösterebilirim? **(Gerekçe)** Bu yüzden şöyle bir deney tasarladım:

Tasarladığım deney (Veri toplama)

İlk olarak yedi tane kutu aldım kutuların bir tanesinin diğerlerinden büyük olmasına özen gösterdim. İlk altı kutuya sırasıyla etiketler verdim:

1. kutuya "KAĞIT ATIKLAR"
2. kutuya "PLASTİK ATIKLAR"
3. kutuya "PİL "
4. kutuya "CAM ATIKLAR"
5. kutuya "METAL ATIKLAR"
6. kutuya "ORGANİK ATIKLAR"

Bu atıkların içerisinde ne olabileceğini kutuların altına resimlerini yapıştırdım.

Diğer 6 büyük kutuya ise "ÇÖP KUTUSU" etiketini verdim.

Elime 10 farklı türde kağıt, plastik, cam ve metal atık olarak sayılan atık madde ile 10 tane pil aldım. Bu atıkları beşer beşer ayırdım. Belirlediğim atıklardan küçük numuneler alarak farklı bir yere koydum. Daha sonra ilk beşleri kutularına attım. Örneğin poşet, plastik şişe, pet bardak, pipet, plastik çataldan oluşan beşli plastik grubunu plastik atık kutusuna attım. Daha sonra geriye kalan beşli gruplarının hepsini ise çöp kutusu olarak etiketlediğim kutuya attım. Bütün kutuların ağzlarını kapatarak bir gün süre ile beklettim. Bir gün sonrasında kutuları açtığım ve gözlemlerimi yaptım.

5. Bulguları Kaydetmek:

Bir gün sonrasında kutuları açtığımda içerisindeki maddeler kolay ayırt ediliyor mu? Yargısını anlamak için elime eldiven takarak kutuları karışmayacak şekilde sırasıyla döktüm ve içerisindeki aynı cins maddeleri ayırdım. Kolay ayrılıp ayrılmadığını kaydettim.

KUTU İSMİ	KAĞIT ATIKLAR	PLASTİK ATIKLAR	PİL	CAM ATIKLAR	METAL ATIKLAR	ORGANİK ATIKLAR	ÇÖP KUTUSU
Zor ayırdım							X
Kolay ayırdım	X	X	X	X	X	X	

İlk koyduğuma göre kirlenmiş mi bunu anlamak için ilk olarak başlangıçta kutuya atmadan aldığım numuneleri aldım. Ayırmış olduğum maddelerin ilk ve son durumlarında değişiklik olup olmadığını gözlemleyerek tabloma kaydettim.

	KUTU İSMİ						
	KAĞIT ATIKLAR	PLASTİK ATIKLAR	PİL	CAM ATIKLAR	METAL ATIKLAR	ORGANİK ATIKLAR	ÇÖP KUTUSU
İlk duruma göre temizliğinde fazla değişim olup olmadığı	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Var

6. Sonuçları Yorumlamak:

Geri dönüşüm işleminin ilk basamağı dönüşebilir nitelikteki atıkların normal çöple karıştırıldığında ayırma işleminin zor ve kolaylığını anlamak için yapmış olduğum birinci aşamada aynı cins olarak ilgili kutusuna atmış olduğum atıkları ayırmam daha kolay gerçekleşmiş oldu. Fakat çöp kutusundan normal olanları ayırmam ise zor ve zaman kaybedici olarak olduğunu gözlemledim.

Geri dönüşüm işleminin ilk basamağı dönüşebilir nitelikteki atıkların normal çöple karıştırıldığında ilk duruma göre temizliğinde fazla değişim olup olmadığını anlamak için yapmış olduğum deney neticesinde ise; aynı cins atıklara baktığımda aşırı kirlenme görülmezken çöp kutusundan çıkarttığım maddelerde aşırı bir kirlenme söz konusu olmuştur.

7. Sonuca Ulaşmak:

Yaptığım deneyler sonucunda iddiamı kabul edip karşıt iddiayı ise reddettim. İddiamda "Atıklarımızı metal atıklar, kağıt atıklar, cam atıklar, plastik atıklar, organik atıklar, piller gibi ayırmış olsak sağlıklı bir geri dönüşümün ilk basamağını gerçekleştirmiş oluruz." ifadesi yer almaktaydı. Ön bilgilerden de yola çıkarak baktığımda cinsine göre ayrı ayrı atılmış olan kutularda ayırma işlemi ve temizlik işleminde kolaylık olabileceğini deneylerimle görmüş oldum. Bütün bu işlemleri yapmayıp maddeleri çöpe atmak söz konusu olduğunda geri dönüşüm basamaklarının gerçekleşebilmesi için nasıl bir durumun gerçekleşebileceğini, bu işlemlerin makinelerle veya insan gücüyle yapılacak olduğunu düşünecek olursak ekonomik boyutta daha fazla zarar oluşacağı gerçektir. Ekonomik açıdan başka bir zarar ise malzemelerin temizliği boyutundadır. Temizlik açısından da aynı masrafta böylelikle yapılmış olacaktır (Çürütme). Tüm bunlardan yola çıkarak "Tüm çöpler aynı çöpe atılmalıdır. Geri dönüştürülebilecek maddeler çöpler içinden ayrıştırılarak kullanılmalıdır. Böylelikle aynı çöpten toplandığı için ekonomik açıdan daha yararlı olacaktır." ifadesini belirten karşıt iddiam da çürütülmüş olmaktadır.

Konunun Kazanımları

- Geri dönüşümün ne olduğunu ve gerekliliğini örneklerle açıklar.
- Yaşadığı çevrede geri dönüşüm uygulamalarını hayata geçirir.

(Öğrenme alanı: Canlılar ve Hayat / 8.Sınıf / 6.Ünite: Canlılar ve Enerji ilişkileri)

Ek 6.2: Bir Bilim İnsanın Hayatını Özetleme Ödevi

IVAN PAVLOV

Bir köy papazının oğlu olan Ivan, okumaya küçük yaşta ilgi gösteriyordu. Bunun üzerine ailesi okuması için ellerinden geleni yaptılar. İlkokul ve ortaokuldan sonra St.Petersburg Üniversitesi Doğa Bilimleri Fakültesi'ne başvurdu. Ancak fizyolojiye ilgisinden dolayı tıp fakültesinden mezun oldu.

Küçük yaştan beri araştırma merakı bulunan Pavlov bi laboratuvar açmak istiyordu. Tıp mezunu olmasına rağmen doktorluk yapmak istemiyordu. Tek amacı bir laboratuvar kurarak araştırmalarını sürdürmektir. Parasal olanakları çok olmamasına rağmen laboratuvarını kurdu. Pavlov yetersiz çalışma koşullarına rağmen bilim çevrelerinin dikkatini çekmeyi başardı. Özellikle sindirim sistemi üzerindeki araştırmasıyla adı duyurdu. Bu çalışmasıyla Nobel Ödülü kazandı. İşlediği ana tez, sindirim dahil, bedensel tüm fonksiyonların sinir sisteminin denetiminde olduğuydu.

Son derece sabırlı, kendine güvenen bilim adamı Pavlov eskiden beri ilgilendiği "koşullanmış refleks" konusu üzerinde çalışmaya devam etti. İlk bakışta doğuştan sahip olunan refleksler, sonradan kazanılan becerilerden ayırt etmek kolay değildi. Bu tür alışkanlıkların oluşumuyla ilgili ilk araştırmayı Ivan Pavlov yapmıştır. Pavlov'un ulaştığı koşullanma ve koşullanmanın çözülmesi 20. Yy'ın en büyük adımı olan "Davranış Psikolojisi" ne yol açmıştır.

Niye Seçtim

Fen ve teknoloji öğretmenliğinde okuyorum. Bundan dolayı fizik, kimya, biyoloji ve eğitim bilimleri gibi dersler alıyorum. Ivan Pavlov hem eğitim hem de biyoloji bilimine çok fazla katkısı olduğunu gördüm. Eğitim alanında Davranış Psikolojisinin fikir babası olarak tanınan ve biyolojiye yani sinir sisteminin tüm vücut fonksiyonlarıyla ilişkili olduğunu bulan ilk kişiyi yakından tanımamın alanımda bana artı değerler katacağını düşündüm ve Ivan Pavlov'u tercih ettim.

Dikkatimi Çeken Özelliği

Ivan Pavlov küçük yaştan bu yana hep araştırmaya meraklı olan birisiymiş ancak maddi yetersizlikten ötürü bir laboratuvar açmayı çok güç şartlarda başarmış. Bu laboratuvarında eksiklikler olmasına rağmen çok önemli başarılarla imza atmış. Nobel ödülü dahi kazanmış. Bizlerde ileride fen ve teknoloji öğretmeni olacağız. Laboratuvar ağırlıklı geçen derslerimiz olacak. Ancak gideceğimiz yerlerde ne koşullarla karşılaşacağımızı bilmiyoruz. Öğrencilerimizi yaparak yaşayarak öğretimden geri koymamak için bir şeyler üretebiliriz. Ve çevremizdeki farklı araçları laboratuvar malzemesi haline getirebiliriz. Ivan Pavlov'un Laboratuvarında yaşadığı zorlukları aşarak başarılı bir bilim insanı olması gibi bizlerde başarılı bir öğretmen olabiliriz. Bu nedenle kendime düstur edeceğim bir kareyi Ivan Pavlov'un yaşamında görmek dikkatimi çekti.

Ek 6.3: Bilimsel Süreç Becerilerinin Argumantasyonla İlişkilendirildiği Bir Etkinlik Örneği Hazırlama Ödevi

ETKİNLİK: En uzun süre nasıl sıcak tutarım?

Amaç: Öğrenci yalıtımın ne olduğunu ve yalıtım için gerekli malzemelerin ne olduğunu öğrenecek ve bunu yaparken de birçok bilimsel süreç becerisini kazanacak.

Etkinlik için gerekli araç gereçler:

- İstenilen kadar kapaklı karton bardak (büyük ve küçük)
- Büyük bardağı kapatabilecek kapak
- Pamuk
- Gazete
- Kumaş
- Bant
- Alüminyum folyo
- Poşet
- Termometre
- Kronometre
- Dereceli silindir

Öğrenciler 5'erli grup oluşturur. Her gruba malzemeler yeteri kadar verilir. Föyde termos yapımına geçmeden önce iki hipotez verilir. Öğrencilerden bu iki hipotezden birini seçip verilen araç gereçler yardımıyla test etmeleri için deney tasarımları istenir. İstedikleri malzemeyi kullanabilirler. Gruplar düzeneklerini hazırladıktan sonra sınıfa 90 derecedeki su dağıtılır. Her grup istediği kadar su alabilir. Suyun bulunduğu kısma termometre konulur. Yarım saat sonra sıcaklıklar ölçülür. Sonuçlar tahtaya yazılır. Her grubun deney sonucunda elde ettikleri verilere göre grafikler çizilir. Farklılıklar nedenleri ile birlikte tartışılır.

Deney föyünde verilecek hipotezler:

Hipotez 1: Termosun içine koyulan su miktarı arttıkça; termostaki suyun sıcaklık değişimi çok fazla olur.

Hipotez 2: Termosun içine koyulan su miktarı arttıkça; termostaki suyun sıcaklık değişimi çok az olur.

Kanıt: Çaydanlık içindeki yeni demlenmiş bir çay hemen soğumamaktadır. Fakat çay bardağına dökülen çok daha kısa bir sürede soğumaktadır.

Gerekçe: Su miktarı arttıkça içinde bulunan molekül daha fazla olduğu için suyun soğuması gecikir.

Destekleyici: Laboratuvarında yapılan araştırmalara göre sudaki madde miktarı yani kütle arttıkça su daha fazla molekül içerdiği için daha fazla miktarda ısıyı tutabilecek bu sebeple soğuması geçicecektir.

Çürütme: Sudaki molekül sayısı daha fazla olduğu için su daha çabuk soğur.

B E C E R İ L E R	BECERİYE YÖNELİK KAZANIM	
GÖZLEM	1. Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler.	Her grubun tasarladığı termosta bulunan suyun sıcaklık değişimini termometre kullanarak ilk ve son sıcaklıkları ölçerek ve hazırlanan termos yardımıyla gözlemler.
	2. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyuşal özelliklerini belirler.	Verilen araç gereçlerden hangilerini yalıtım malzemesi olarak kullanacağını belirler.
	3. Gözlem için uygun ve gerekli araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır.	Verilen araç gereçlerden deneyin amacına uygun olan araç gereçleri seçip beceriyle bunları termos yapımında kullanır.
KARŞILAŞTIRMA - SINIFLAMA	4. Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler.	• Kullanılan malzemeleri yalıtım ve iletken özelliklerine göre belirler. • Kullanılan suyu az ve çok olarak miktarını belirler.
	5. Nesneler veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar.	Gruplara verdiğimiz araç gereçleri kullanarak yaptığı malzemeleri ve diğer grupların kullandığı araç gereçlerdeki ve termometredeki sıcaklık farklılıkları benzerlikleri saptar.
	6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar.	• Diğer grupların bardaklarındaki termometredeki sıcaklık değişimlerine bakarak kendi termometrelerindeki değerle karşılaştırmalar yapar. • Termos yapımındaki kullanılan malzemelere göre karşılaştırmalar yapar.
	7. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.	• Kullanılan ortak malzemelere, son sıcaklık değerlerine göre sınıflamalar yapar. • Kullanılan malzemelerin ısı yalıtımında kullanılan, ısı yalıtımında kullanılmayan şekilde malzemeleri iki alt gruba ayırır.
ÇIKARIM YAPMA	8. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.	• Termometrede ölçülen değerlere göre farklılıkların kullanılan malzemelerle ilgili olduğu malzemenin nerede nasıl kullanıldığına dair açıklamalar yapar. • Termometre ölçülen değerlerin farklılıklarını suyun miktarına bağlı olduğuna dair açıklamalar yapar.
TAHMİN	9. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.	• Gruplarda yapılan ayrı ayrı termos düzeneklerinde kullanılan malzemelere göre hangisinde daha iyi yalıtım yapıldığı (termostaki değerin en yüksek olması) hakkında fikirler öne sürer. • Su miktarı az olan maddedeki suyun daha erken soğuyacağı hakkında fikir

		Öne sürer.
KESTİRME	10. Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.	- Termometrede ölçülen sıcaklık değerini birimi ile belirterek en son sıcaklığın ne olacağı hakkında fikirler öne sürer. - Barduklara konulan suyun miktarını belirterek son sıcaklığın ne olacağı hakkında fikirler öne sürer.
DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME	11. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler.	Termos yapımı etkinliğinde su, suyun sıcaklığı, grupların yaptığı termos düzeneği gibi değişkenleri belirler.
	12. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler.	Suyun son sıcaklığının yapılan termos etkinliğinde bağımlı değişken olarak ifade eder.
	13. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler.	Su miktarının bağımsız değişken olduğunu belirler.
	14. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.	Suyun sıcaklığı ve yapılan termosun ise kontrol edilen değişken olduğunu belirler.
HİPOTEZ KURMA	15. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir öceme şeklinde ifade eder.	Suyun miktarının, suyun son sıcaklığının ne olacağı üzerine etkisini, denenebilir bir öceme şeklinde ifade eder.
DENEY TASARLAMA	16. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir.	Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik verilen araç gereçleri kullanarak bir deney önerir.
DENEY ARAÇ GEREÇLERİNİ, ARAÇ VE GEREÇLERİNİ TANIMA VE KULLANMA	17. Basit araştırmalarda gerekli araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.	Termos yapımında kullanılacak olan araç gereçleri seçer ve emniyetli bir şekilde kullanır.
DENEY DÜZENLEME KURMA	18. Verilen araç gereçleri kullanarak kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar.	Verilen araç gereçlerden uygun olan araç gereci seçerek kendi kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar.
DEĞİŞKENLERİ KONTROL ETME VE DEĞİŞTİRME	19. Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar.	Termosun içine konulan suyun miktarı dışındaki hazırladığı termos düzeneklerinde kullandıkları malzemeleri ve malzeme miktarlarını sabit (değiş olmasa lazım) tutar.
	20. Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler.	Termos yapımında kullanılan termos yapımının ve suyun miktarının, suyun son sıcaklığı üzerindeki etkisini belirler.
İŞLEVSEL	21. Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlar.	Suyun miktarı kullanılan malzelerin yalnızca olup olmaması gibi değişkenleri kesin olarak tanımlar ve em iyi termosun hangisi olduğu bunu nasıl belirleyeceği şeklinde sorulara cevap vererek tanımlar.
ÖLÇME	22. Cetvel, termometre, tırn aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır.	Dereceli silindir,kronometre ve termometre ölçme aletlerini tanır.
	23. Büyüklükleri,uygun ölçme araçları kullanarak belirler.	- Suyun ilk ve son sıcaklığını termometre kullanarak belirler. 1 saatli kronometre (saatte olabilir)

		kullanarak belirler. Suyun kütlesini dereceli silindir ile belirler.
	24. Büyüklükleri, birimleri ile ifade eder.	- Suyun ilk ve son sıcaklıklarını büyüklükleri ile birlikte birimleriyle ifade eder. - Suyun kütlesini gram ile ifade eder.
BİLGİ VE VERİ TOPLAMA	25. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi (çevrede, sınıfta gözlem ve deney yaparak, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak) toplar.	Bilgi ve iletişim teknoloji ile ilgili yalıtım konusu hakkında bilgi toplar.
	26. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik nitel veya nicel veriler toplar.	Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik uygun nitel ve nicel verileri yaptığı deney düzeninin sonucunda toplar.
VERİLERİ KAYDETME	27. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.	Gözlem ve ölçüm sonuçlarını deney föyünde hazırlanan tablolara yazılı ifade yöntemiyle kaydeder.
VERİ İŞLEME VE MODEL OLUŞTURMA	28. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir.	Suyun miktarı ile son sıcaklığı arasındaki ilişkiyi grafik çizerek gösterir.
	29. Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular.	Suyun miktarı ve son sıcaklığı ile ilgili garifiği çizerken ilgili kurallara uygular.
YORUMLAMA VE SONUÇ ÇIKARMA	30. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar.	Termos yapımından sonra oluşan ısı yalıtımı kabın verimli olup olmadığını yorumlar.
	31. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.	- Elde edilen bulgulardan ısı yalıtımı ile ilgili ilişkilere ulaşır. - Yalıtkan madde kullanımı ile ısı yalıtımı arasındaki ilişkiye ulaşır.
SUNMA	32. Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel araç gereç kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.	Gözlemden elde ettiği sonuçları sözlü ve yazılı olarak sınıfta sunar ve paylaşır.

Ek 6.4: MEB Genel ve Özel Alan Öğretmen Yeterliliklerini İnceleme Ödevi

1. BÖLÜM

ÖĞRETMENLİK MESLEĞİNİN “GENEL YETERLİKLERİ”

Öncelikle öğretmenlik mesleğinin genel yeterliklerini “6 ana yeterlik” başlığı altında sıralamak isterim. Sonra ise kendimce en önemli bulduğundan daha az önemli bulduklarına kadar sıralamamı yapacağım. Böylece ana basamaklardan ne derece saptığını görebileceğiz. Son olarak şunu belirtmek isterim ki, bu ana yeterliklerin her biri birbirinden önemli ve özellikle de öğretmenlik mesleği için olmazsa olmazlar...

Genel Yeterlik Taslağı Sıralaması:

1. Kişisel ve Mesleki Değerler – Mesleki Gelişim
2. Öğrenciyi Tanıma
3. Öğrenme ve Öğretme Süreci
4. Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme
5. Okul – Aile ve Toplum İlişkileri
6. Program ve İçerik Bilgisi

Genel Yeterlik İnceleme Sıralaması:

1. Program ve İçerik Bilgisi
2. Öğrenme ve Öğretme Süreci
3. Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme
4. Öğrenciyi Tanıma
5. Kişisel ve Mesleki Değerler- Mesleki Gelişim
6. Okul, Aile ve Toplum İlişkileri

Öğretmenlik mesleğine adım atmadan bir öğretmenin yeterliliğinin tam olması gereken yeterlilikler.

Öğretmenlik mesleğine adım atıldığında bir öğretmenin muhakkak uygulaması ve bilmesi şart olan yeterlilikler.

Yukarıda ki sıralama ve açıklamalarda da görüldüğü gibi 6 ana başlığı iki bölüme incelemek mümkün. Fakat bu bölümler birbirinden bağımsız olarak kesinlikle düşünülmemelidir. Sıralama yapılırken bir öğretmenin kazanması gereken yeterlilikler zaman ve basamak olarak göz önüne alınmıştır. Kısacası bir sarmal gibi düşünebiliriz. En temelde 1. ana başlık yer almaktadır. Sarmal açıldıkça yeterliliklerde açılarak, genişleyerek bir alt basamağı içererek ilerlemekte, tamamlanmaktadır. Hepsı aynı derecede birbiri kadar önemli ve değerlidir.

1.İddiam: Genel alan yeterliliklerinde ‘Öğrenciyi Tanıma’ ilk sırada gelir.

Çünkü: Çünkü eğitimde en temel unsur bireydir yani öğrencidir. Eğitim-öğretim sürecinde yapılan etkinliklerin, derslerin, planların ve daha birçoğunun hepsi öğrenciye ulaşabilmek için yapılır. Genel yeterlik taslağında da tanımlandığı gibi; öğretmen, öğrencinin tüm özelliklerini, ilgi, istek ve ihtiyaçlarını bilmeli, geldiği ailenin ve çevrenin sosyo-kültürel ve ekonomik özelliklerini tanıyabilmelidir. Evet bu madde bence en önemli madde... Zaten eğitim sistemindeki aksaklıkların birçoğu öğrencilerin yeterince tanınmamasından ve bireysel olarak

farkında olunmamasından kaynaklanıyor. O yüzden belki de en az yerine getirilen ve en az öneme sahip madde bu olabilir. Çünkü öğretmenlerin çoğunluğu derslerine girip, konuyu anlatıp, bir an önce çıkıp gitmek niyetindeler. Çoğu öğretmenin öğrencilerin ismini bildiğinden veya bilmeye çalıştığından hile emin değilim.

Öğretmen öğrencinin yaşına uygun olan gelişimsel özelliklerini tanımalı ve öğrenme-öğretme süreçlerini bu ilgi ve isteklere uygun hale getirmeye çalışmalıdır. Bunun devamında öğrencilerin bireysel farklılıklarının farkında olmalı ve etkinlikleri ona göre düzenlemelidir. Çünkü bir öğrencisinin fen alanına yeteneği ve ilgisi varken bir diğerinin olmayabilir. Bu özellik bence çok önemli... Çünkü öğrencinin ilerideki meslek seçimine büyük etkisi olacaktır.

Öğretmen öğrenciye birey olarak saygı göstermeli, olumlu davranışları geliştirmesi konusunda rehberlik etmeli, öğrencinin sosyal çevresini elinden geldiğince tanımaya çalışmalıdır. Bu son madde çok yapılabilir durmuyor farkındayım. Özellikle de 5-6 tane sınıfta olan bir Fen ve Teknoloji öğretmeni olması durumunda... Ancak şunu biliyorum ki, öğretmen öğrencinin çevresini ne kadar çok tanırsa öğrenciye de o kadar çok yarar dokunabilir. Çünkü öğrencinin ilgisini çekebilecek bilgiler elinde olur. O yüzden öğretmen kestirip atmamalı ve elinden geldiğince öğrencilerini tanımak istemelidir.

2.İddiam: Genel alan yeterliliklerinde **"Kişisel ve Mesleki Değerler – Mesleki Gelişim"**

2. Sırada yer alır.

✓ **Çünkü:** Bu başlıktan ilk olarak anladığım; öğretmenin öğrencilerin sosyal ve kültürel farklılıklarını, yaptıklarını ve ilgilerini dikkate alarak en yüksek düzeyde öğrenmeleri ve gelişmeleri için önce kendini geliştirmesi gerektiğidir. Öğretmen öz değerlendirme yaparak, sürekli gelişim için çaba harcamalıdır.

Bu ana yeterliğin alt başlıklarından birisi öğrencilerin öğrenebileceğine ve başaracağına inanmadır. Öğretmen kişisel gelişimini destekleyecek seminerlere katılmalı ve alandaki son çıkan bilgileri takip etmelidir. Öz değerlendirme yapmalı, "Evet ben bu konuyu iyi biliyorum ancak şu konuda biraz daha araştırmaya ihtiyacım var" diyebilmelidir. Başka bir madde de; öğretmenin ulusal değerleri benimsemesi ve öğrencilerin bu değerleri kabullenmesini sağlamasıdır. Ayrıca çocuk ve insan haklarını bilen bir öğretmen toplumun düzenini korumayı amaçladığından başarı sağlar.

Öğretmen model olduğunun farkında olarak davranmalıdır. Örneğin Türkçe'yi kurallarına uygun olarak kullanmalı ve öğrencilerinin aynı zamanda Türkçe öğretmeni de olmalıdır.

3.İddiam: Genel alan yeterliliklerinde **“Öğrenme ve Öğretme Süreci”** 3. Sırada yer alır.

Çünkü: Bu ana yeterlik, taslakta iki ayrı bölümde incelenmiş. Bunlardan bir tanesi

“Öğretme ve Öğrenme Süreçlerini Planlama” dır. Bu alt yeterliğin performans göstergelerini incelediğimde en dikkatimi çeken *materyal hazırlama* oldu. Belki de geçen dönem aldığımız Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersinden kaynaklanmış olabilir. Bir dönemde konuya ve kazanımlara uygun o kadar çok materyal tasarladık ki kendimiz inanamadık. Tüm bu sürecin sonunda da eğitim-öğretim sürecinde konuyu anlamlı bir şekilde ilişkilendirecek ve anlatacak en önemli öğelerden birinin materyal tasarlama olduğunu öğrenmiş olduk. Ayrıca kaynakları etkili bir şekilde kullanabilme ve sınıf dışı öğrenmeyi destekleyecek geziler yapma maddeleri de yer alıyor. Gezi hence tek kelimeyle mükemmel keyifli bir iş...

Ayrıca bu başlık altında içerik de incelenmiş. İçerik; öğrenci gelişimine, öğrenme ilke ve amaçlarına uygun ve geliştirilebilir olarak düzenlenmelidir. Ders planlama bu içeriğe göre hazırlanmalıdır. Ama bunu yaparken öğrenci merkezli ders planlarının yapılmasına özen gösterilmelidir.

Öğretmen sınıfın sıcaklık durumunu göz önüne alarak sınıf ortamını düzenlemelidir. Ayrıca ses kirliliğini de önlemek için gerekli önlemleri almalıdır. Bu cümleler aynen taslakta yer alıyor. Kesinlikle katılıyorum. Öğretmen sınıfın fiziki koşullarını da düzenleyebildiği ölçüde düzenlemelidir. Zamanı etkili kullanmaya özen göstermeli ve gene en önemlilerinden biri de öğrencilere ismiyle hitap etmelidir. Ben açıkçası öğretmenlerimden herhangi birisinin adımla seslenmesine bayılırım. O zaman daha dikkatli ders dinlerim ve bireysel olarak daha önemli olduğumun farkına varırım.

4.İddiam: Genel alan yeterliliklerinde **“Okul – Aile ve Toplum İlişkileri”** 4. Sırada yer alır.

Çünkü: Öğretmen, okulun bulunduğu çevrenin doğal, sosyo-kültürel ve ekonomik özelliklerini tanımak, aileleri ve toplumu eğitim sürecine ve okulun gelişimine katılmaları yönünde teşvik etmelidir. Eğer öğrencilerin ebeveynleri öğrenme-öğretme sürecine katılırsa, evde yani okul dışı bir ortamda öğrenciyi çalışmaya özendirerek bir ortam oluşmuş olur. Öğretmen öğrencisinin durumu ile ilgili aile ile paylaşımlarda bulunursa, öğrencinin geleceğine de yatırım yapmış olur. Yani öğretmen ile öğrenci her zaman işbirliği içerisinde olmalıdır

Taslakta öğretmenin çevresel farkındalığa sahip bireyler olması gerektiği vurgulanıyor. Örneğin canlılarda yaşam biçimi incelenirken öğretmen öğrenciyi doğal ortama çıkarırsa (tabii ki çevre şartları buna uygunsa) öğrenme çok daha kalıcı olur. Ayrıca çevre gezilerinden yararlanması ve sivil toplum kuruluşlarına başvurması da öğrenmeye kalıcı izli etkiler sağlar.

Bu konuyla ilgili son olarak vurgulamak istediğim çok önemli bir nokta var. O da öğretmenin, okulu bir kültür merkezi haline getirmek için uğraşmasıdır. Öğretmen bu kapsamda öğrencilerin ilgi ve gereksinimlerini karşılamak için velilerle toplantılar düzenlemeli, kültürel ve sportif etkinliklerin gelişmesi için uğraşmalı, bulunduğu çevrenin güzelleşmesine ve gelişmesine yardımcı olmalıdır.

5.İddiam: Genel alan yeterliliklerinde **“Öğrenmeyi, Gelisimi İzleme ve Değerlendirme”** 5.Sıradaki yer alır.

Çünkü: Öğretmen, öğrencilerinin gelişimlerini ve öğrenmelerini değerlendirmeli ve ölçme sonuçlarını da daha iyi bir öğretim için kullanmalıdır. Sonuçlarını ise veliler ve gereken diğer şahıslarla paylaşmalıdır. Ben öncelikle şunu söylemek isterim ki, öğrencideki gelişimin ve ilerlemenin fark edilmesi ve bunun öğrenciyi teşvik etmek ve cesaretlendirmek amacıyla kullanılması çok güzel bir şey... Örneğin ben iyi bir iş (ödev) yapmışsam, öğretmenimin beni cesaretlendirmesini ve tebrik etmesini isterim. Böylece daha iyi ödevler beklenebilir benden.

Taslakta bu konuyla ilgili hep amaca uygun olarak uygun ölçme ve değerlendirme etkinlikleri düzenlenmesi gerektiği yazılıyor. Çünkü öğrenci neyi bilip neyi bilmediğini veya neyi ne kadar bildiğini ancak bir ölçme aracı sonucunda verebilir. Eğer öğretmen bu ölçme sonuçlarını uygun yorumlarsa öğrencideki eksiklikleri fark edecektir ve düzeltme yoluna gidecektir.

6.İddiam: Genel alan yeterliliklerinde **“Program ve İçerik Bilgisi”** 6. ve En sonuncu madde olarak yer alır.

Çünkü: Taslakta bu ana yeterliğin tanımında aynen şöyle diyor: “Öğretmen, Ulusal Programın bir dizi değerler ve ilkeler ile bağlantılı olan bir gerçeğe dayandığını ve sadece bir dizi konudan fazlası olduğunu, Ulusal Programda belirlenmiş olan değerleri, hedefleri, amaçları ve genel öğretim gerekliliklerini bildiğini ve anladığını gösterir.”

Bence her zaman kitabi bilgileri öğrencilere aynen aktarmak doğru olmayabilir. O zaman tek tip bireyler elde edebiliriz diye düşünüyorum. Tabi ki Ulusal Program, birçok eğitimcinin katkı sağladığı kesinlikle başvurulması gereken bir kaynaktır. Ancak harfi harfiyen uyulamayabilir. Bu madde bazen dayatmaya kaçabilir diye düşünüyorum.

Taslakta şöyle bir cümle de yer alıyor: “Öğretmen öğretim yaptığı sınıfların önceki ve sonraki sınıflarındaki ders programındaki içeriğin, sıralamanın ve erişim beklentilerinin farkında olduğunu gösterir. Yani öğretmen tutarlı ve gelişime açık öğretim programları planlayabilmeli... Çünkü her öğretmenin ders vereceği bireyler farklı olacaktır. Dolayısıyla bireysel farklılıkları da olacaktır. Bunun dışında öğretmen tam olarak uygulamaya da programın tüm içerik ve etkinliklerine yani konu yapısına ve düzenine hakim olmalıdır.

Madde sayıları ilerledikçe verdiğim önem düşüyor. Aslında her biri birbirinden önemli. Bunu hatırlamakta yarar görüyorum. Çünkü bu bir süreç ve bir zincir. Biri eksikse sistem aksaklığa uğrar.

2.BÖLÜM

ÖĞRETMEN MESLEĞİNİN ÖZEL ALAN YETERLİLİKLERİ

Fen Bilgisi (Fen ve Teknoloji) Dersi Öğretmen Yeterlikleri Sıralaması:

YETERLİK ALANLARI

1. Canlıları Tanıyabilme
2. Maddeyi Kavrama
3. Fiziksel Olayları Anlama ve Yorumlama
4. Dünyamız ve Dünyamızı Evrenle İlişkilendirebilme
5. Bilimsel Araştırma Becerileri
6. Fen Okur-Yazarlığı
7. Bilgi Teknolojilerini Kullanma ve Anlama Becerisi
8. İletişim Becerileri
9. Problem Çözme Becerileri
10. Laboratuvarı Düzenleme ve Kullanma Becerisi

1.İddiam: Özel alan yeterliliklerinde **"Fen Okur-Yazarlığı"** ilk sırada yer alır.

Çünkü: Fen okur-yazarı olmak demek Fen ve Teknolojiyi hayatına entegre etmiş ve hayatındaki olayları açıklamada feni ve teknolojiyi kullanan birey demektir. Öğretmen, alanında en son bilgilere sahip olmalı ve sürekli gelişmeye açık olmalıdır. Ayrıca Fen ve Teknoloji kavramında da olduğu gibi işin içerisine bilim girmektedir. Bu yüzden öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlıkları kazanmasını sağlamalı, öğrencileri problem çözerken bilimsel süreç becerilerini kullanmaya teşvik etmelidir. Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkileri anlayabilmeli, fen ile ilgili öğrendiklerini yani öğrenme deneyimlerini öğrencileri ile paylaşmayı bilmelidir.

Benim bu maddeyi en önemli seçmemin sebebine gelecek olursak... Adı üstünde Fen ve Teknoloji Öğretmeni... Bence birer Fen okur-yazarı olmadan bu görevin üstesinden gelemeyiz.

2.İddiam: Özel alan yeterliliklerinde **"İletişim Becerileri"** 2. Sırayı almaktadır.

Çünkü: Öğretmen, içerikle ilgili kavram ve olayları doğru bir biçimde ifade edebilmeli ve öğrencilerinin bilimsel terminolojiyi doğru olarak kullanmalarında teşvik edici olmalıdır. Öğrencilerle etkili bir iletişim kurabilmek için sınıf içerisinde ortak bir dil oluşturabilmelidir. Çekingen yani pasif öğrencilerini öğrenme-öğretme süreci içerisine katabilmelidir. Öğrencilerinin verdiği cevaplara karşı hoşgörülü olmalı, dilini etkin bir biçimde kullanabilmeli, sınıf içerisinde tartışma ortamı yaratarak öğrencilerinin düşünce aktarımlarını

sağlanmalıdır. En önemlilerinden biri de öğrencilerinin birbirlerine saygılı ve birbirlerini dinleyen bireyler olmalarında yardımcı olmalıdır.

Neden iletişim becerileri 2. en önemli madde peki? Çünkü bir Fen ve Teknoloji öğretmeni ne kadar fen okur-yazarı olursa olsun iletişim yeteneğine sahip olamadığı sürece bildiklerini öğrencilerine aktaramaz. Böylece de fen okur-yazarı olması hiçbir şey ifade etmez. Önce bilgi sonra iletişim şart...

3.İddiam: Özel alan yeterliliklerinde "Canlıları Tanıyabilme" "Maddeyi Kavrama" "Fiziksel Olayları Anlama ve Yorumlama" "Dünyamız ve Dünyamızı Evrenle İlişkilendirebilme" 3. Sırada yer almaktadır. Bu maddeleri birbirinden ayırmanın doğru olmayacağı kanısındayım.

Çünkü: Taslakta yer alan 3, 4, 5 ve 6. maddeler benim için aynı önem önceliğine sahip... Çünkü ben Canlıları Tanıyabilme konusunun Maddeyi Kavrama konusundan daha önemli olduğunu ve öncelikle o konunun bilinmesi gerektiğini söyleyemem. Her birinin farklı kazanımları var. Ancak her biri fen konuları... Bence hiç biri birbirinden daha önemli değil.

Bu yüzden bunların hepsini 3. en önemli madde sıralamasına koyuyorum. Taslakta bu konuların öğretiminin dışında fen konularını günlük yaşamla ilişkilendirmenin gerekliliği, fırsat buldukça farklı ortamlarda (doğa, hayvanat bahçesi, hastane vb.) öğretimin önemi, bilimsel gelişmelerin insan hayatını doğrudan etkilediğini ve geliştirdiğini görmenin büyük öneminden de bahsediliyor.

4.İddiam: Özel alan yeterliliklerinde "Bilimsel Araştırma Becerileri" 4. Sırada yer almaktadır.

Çünkü: Bu konu taslakta üç ayrı bölümde incelenmiş. Birincisi *Araştırmayı Planlama*, ikincisi *Araştırmanın Yürütülmesi*, üçüncüsü ise *Araştırmanın Sonuçlandırılması*... Öğretmen araştırma konusunun belirlenmesinde gözlem, soru sorma, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme vb. süreç becerilerinin her birini öncelikle kendisi kullanabilmeli sonra da öğrencilerinin bu becerileri geliştirebilmesini sağlayabilmelidir. Burada amaç öğrencilerin bireysel ayrıntılarını göz önüne alarak her birine araştırma konusunun verilmesi ve araştırmanın yürütülmesi, bitirilmesi için gerekli becerilerin kazandırılmasıdır.

Peki bu madde neden bu kadar önemli? Çünkü Fen ve Teknoloji adından ve içeriğinden de anlaşılacağı üzere çok araştırma yapılması gereken bir ders... Çünkü gözlemlere dayanarak öğrenme çok fazla yer tutuyor. Öğrenci araştırarak, yorumlayacak ve sonuçlandıracak ki öğrenme kalıcı izli olsun. Kendimden biliyorum. Her zaman kendi kendime araştırarak öğrendiklerim en iyi öğrendiklerimdir.

5.İddiam: Özel alan yeterliliklerinde **"Problem Çözme Becerileri"** 5. Sırada yer almaktadır.

Çünkü: Öğretmen karşılaşılan sorunlara, bilimsel yöntemleri kullanarak yaratıcı çözüm yolları üretebilmeli ve öğrencilerde bu becerilerin gelişimi için uygun fen etkinlikleri düzenleyebilmelidir.

Öğrencinin problemi fark etmesini sağlamalı, problemi tanılamasına ve uygun sorular oluşturmaya yardımcı olmalı, uygun çözüm yolları için araştırma yapacak güce sahip olmasını sağlamalı ve sonucu yorumlatmalıdır. Bence problem çözmenin önemi burada... Öğrencilere bu nitelikleri kazandırarak neredeyse küçük birer bilim insanı yaratmış oluyoruz. Böylece hayatlarındaki problemlerle de daha kolay başa çıkabilecek bireyler yetiştirmiş oluyoruz.

6.İddiam: Özel alan yeterliliklerinde **"Bilgi Teknolojilerini Kullanma ve Anlama Becerisi"** 6. Sırada yer almaktadır.

Çünkü: Bir Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak teknolojik gelişimlere açık olabilmeli, bunları izleyebilmeli ve edindiği bilgi ve deneyimleri öğrenci düzeylerine uygun bir biçimde paylaşabilmelidir. Bilimsel bilgilerin sunumunda teknolojik araçlardan yararlanmalı, öğrencilere bu araçları kullanma ile ilgili sorumluluklar vermelidir.

Peki neden bu kadar önemli bir madde? Çünkü teknolojik gelişmeleri takip eden bir öğretmen gelişime açık olan bir insandır. Gelişime açık ve öğrenmeye aç olan bir öğretmende iyi bir öğretmen olacaktır.

7.İddiam: Özel alan yeterliliklerinde **"Laboratuvarı Düzenleme ve Kullanma Becerisi"** 7. Sırada yer almaktadır.

Çünkü: Öğretmen, fen etkinliklerini ve deneyleri gerçekleştirebilmesi için laboratuvarı öğretme ortamı olarak kullanmaktan korkmamalıdır. Bu ortamı dersin içeriğine ve anlatılacak konuya göre düzenleyebilmeli ve kullanabilmelidir. Ortamın düzenli kullanımı için gerekli önlemleri alabilmelidir. Kısacası öğretmen, laboratuvarı kullanacak araçları tanımaktan tut da yapılan deneylerin hepsinin sonuçlarında neler olabileceğini düşünen bir insan olabilmelidir.

Belki çoğu arkadaşım Fen eğitiminde çok önemli bir yeri olan laboratuvarları ilk sıralara koymuşlardır. Laboratuvarın fen eğitimindeki yerini ve önemini kesinlikle biliyorum. Ancak 2senedir bölünümümüzün laboratuvarını da çalışıyorum. Çalıştığım süreç içerisinde bazen her deneyi laboratuvarı veya illaki deney malzemesi ile yapılması zorunlu olmadığını gördüm. Her zaman görev yaptığımız okulda laboratuvar olmaya bilir bu sebeple sınıfı gerekiyorsa laboratuvar gibi kullanmayı da bilmek lazım. Bu nedenle laboratuvara iddialarımda en son sırayı verdim.

Genel bir değerlendirme yapacak olursak; öğretmenler koskoca bir neslin yetişmesinde yani ülke geleceğinde çok önemli yer tutan insanlardır. Bu nedenle öncelikle öğretmenlerin mesleklerinin bilincinde ve sorumluluğunda görev ve yetkilerini öğrencilerini en iyi şekilde yetiştirmek ve onların gelecekteki yerlerinde en iyi olabilmeleri için uğraşmaları gerekmektedir. Bu sebepten ötürü öğretmenler bu dokümandaki sıralamayı yer, zaman ve koşullar bakımından değerlendirerek kendince bir sıralamaya göre uygulayabilir. Ama burada asıl önemli ve gözden kaçan noktalarından biride içerikte tam olarak milli ruh dan bahsedilmemesidir. Bütün bunların yanında milli ruhu içermeyen bir öğretim programı hance tam olarak işe yaramaz. Çünkü Türk milli eğitiminin temel esasında bulunması ve uygulanması gereken en önemli faktör milli ruhu aşlamak ve öğrencilerin kendilerini tarihini tam anlamıyla öğrenmesini içermelidir.

Bu taslak da ki maddeleri tam olarak incelediğimiz zaman ideal bir öğretmenin nasıl olması gerektiğini ortaya koymuş, özelliklede uygulanması gereken bir çok sistemi içselleştirmek den bahsedilmiş ve öğretmenin de bunu kendi kişiliğinde yansıtması gerektiğinden bahsetmiştir. Bu sebeptedir ki öğretmenin duruşu çok önemlidir. Çünkü öğrencilerin karşılarda da gördüğü modeli kendi kişiliklerinde özdeşleştireceği için öğretmen her şeyiyle örnek bir insan olmalıdır..

Taslak ta verilen maddeler birebir uygulanması çok zor ama hiçbir şey imkânsız değildir. Bu sebep ten ötürü esneklikler olacak tır mutlaka. Ama şurası bir muhakkak ki bir öğretmenin toplumda ve öğrencilerine rol model olması yaşantısında her hareketiyle öğrencilerine ve topluma örnek hareketler sergilemesi gerekliliği taslak da vurgulanmak ta olan en önemli unsurlardan biridir.

Bu taslağı okuduk tan sonra tüm öğretmen adayı arkadaşlarımın ve görevde olan öğretmenlerimin hance kendi öz değerlendirmelerini yapıp kendileriyle ilgili eksik yanlarını da düzeleceğine inanıyorum.....

Ek 6.5: Argumantasyonla İlişkilendirerek Kavram Karikatürü ve Kavramsal Değişim Metni Hazırlama

AÇIKLAMA

Bitkiler de tüm canlılar gibi yaşamlarını devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Bu enerjiyi ise solunum yaparak sağlarlar. Dolayısıyla bitkilerin solunum yapmaması ya da solunumunun belli zamanlarda durması gibi bir durum söz konusu değildir.

Ancak ilköğretim öğrencilerinin göz ardı edilemeyecek kadar büyük bir kısmı bitkilerin solunum yapmadığı ya da gündüz yalnız fotosentez gece ise yalnız solunum yaptığı kanısındadırlar.*
Öğrencilere bitkiler ne zaman solunum yapar diye sorulduğunda bazı öğrenciler bitkilerin solunum yapmadığını belirtmiştir. Bitkiler her zaman solunum yapar doğru yanıtı verenlerin ise bu konuda başka kavram yanlışlarına sahip olduğu saptanmıştır.

Bu kavram yanlışları fotosentezin ancak ışık varlığında gerçekleştiği hususuna vurgu yapılırken solunumdan bahsedilmemesinden kaynaklanıyor olabilir.

Bu nedenlerden ötürü bu kavram karikatürünü hazırlama gereği duydum. Karikatürün dersin gelişmesi esnasında verilmesi kavram yanlışlarının henüz tam anlamıyla yerleşmeden giderilmesini sağlayacaktır.

BİTKİLER NE ZAMAN SOLUNUM YAPAR?

Etkinliğin Amacı	Bitkilerde solunumun açıklanması
Yöntem ve Teknik	Argümantasyona dayalı etkinlik
Etkinliğin Türü	Sınıf içi
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme- sunu ✓
Etkinliğin Süresi	15 dk
Sınıf & Ünite	8. sınıf ✓
	Canlılar ve Enerji İlişkileri

Kazanımlar

✓✓ 1.10 Solunumun canlılar için önemini tanıtır.

1.11 Oksijenli solunum sonucu oluşan ürünleri deney yaparak gösterir.

Kazandırılacak Özellikler

- ✓ Tahmin etme
- ✓ Yorumlama ve sonuç çıkarma
- ✓ Algılama
- ✓ Tepkide bulunma

Kavram, İlke ve GenellemelerKavramlar

- ✓✓ Oksijenli solunum
- ✓ Enerji

İlke ve Genellemeler

Canlıların, besin maddelerinden oksijen kullanarak enerji elde etmesine **oksijenli solunum** denir.

Ön Bilgiler

5. sınıf "Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım" ünitesinin " Çiçekli Bitkileri Tanıyalım" konusu hatırlatılabilir. Burada yaprağın fotosentez, solunum ve terleme görevleri olduğu verilmişti.

Farklı Konu ve Disiplinlerde İlişkilendirme ---**Ön Hazırlık Soruları**

Özellikle solunum rahatsızlığı çeken hastaların odalarında çiçek bulunmasına doktorlar izin vermezler. Bunun sebebi sizce ne olabilir?

Araç – Gereçler

Bitkilerin ne zaman solunum yaptığına ilişkin bir kavram karikatürü

Güvenlik Önlemleri: —

İşlem Basamakları

Bu ünitenin başında bitkilerin fotosentez yaparak oksijen ve besin oluşturdıkları verildi. Fotosentezin kloroplast organelinde gerçekleştiği öğretildi. Buradan hücrede bulunan bir diğer organel –mitokondride- ne gerçekleştiğini öğrenelim diyerek solunum kavramına geçiş yapılır. Solunum ve oksijenli solunum kavramları üzerinde durulduktan sonra hazırlanan kavram karikatürü tahtaya yansıtılır. Öğrencilerin karikatür üzerinde bireysel olarak bir süre düşünmeleri için fırsat verilir. Öğretmen, "Sizce 1, 2 ve 3 numaralı karakterlerden hangisi doğru düşünülmektedir?" şeklindeki sorusunu sorar. Öğrencilerin fikirlerini nedenleriyle birlikte açıklamaları istenir. Burada öğretmen çeşitli sorularla yönlendirmeler yaparak öğrencilerin düşüncelerini gerekçeleriyle ifade etmelerini sağlayabilir.

BİTKİLER NE ZAMAN SOLUNUM YAPAR SENCE? ✓



Tartışma Soruları

"Sizce 1, 2 ve 3 numaralı karakterlerden hangisi doğru düşünmektedir?"

✓ İddiam

.....

✓ Kanıtım

.....

✓ Gerekçem

.....

✓ Bu gerekçemi

.....
desteklerim.

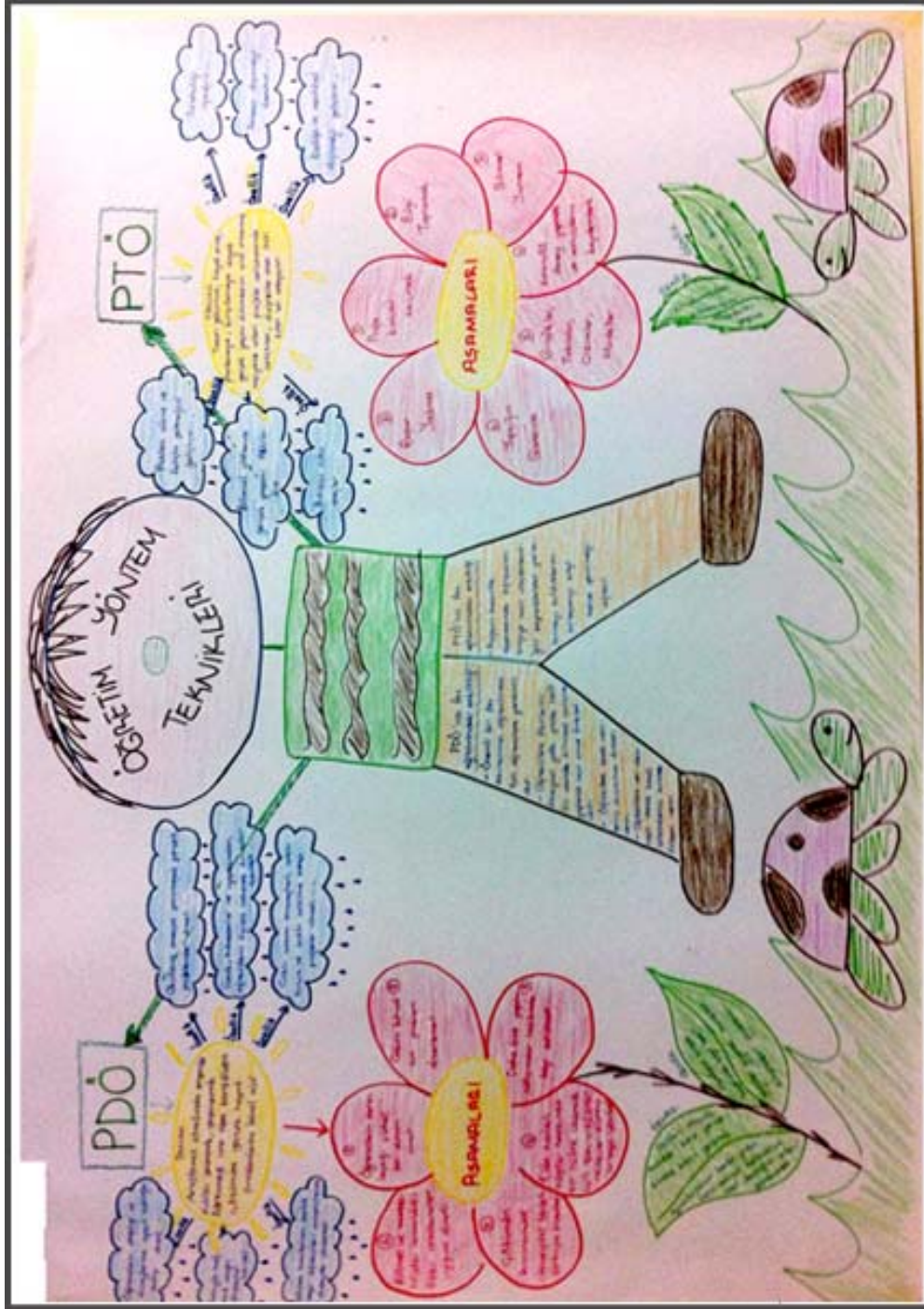
KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ

"Bitkinin büyümesi için gerekli olan ışık, çimlenmesi için de gereklidir."

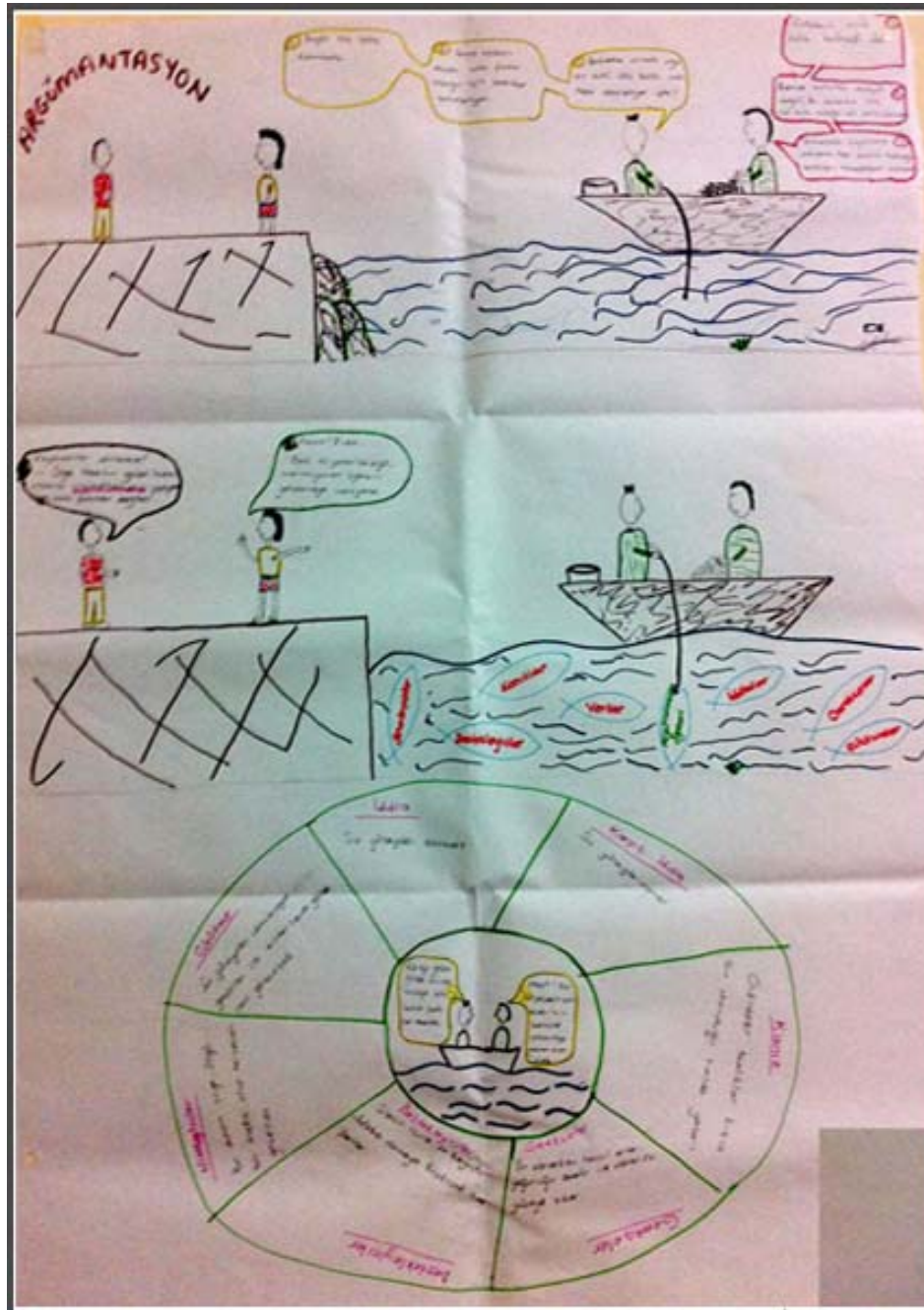
Eğer çimlenme için ışık gerekli olsaydı toprağa gömülü olan tohumlar ışık alamadıkları için hiçbir zaman çimlenemezlerdi. Daha önce yaptığımız çimlenme deneyini hatırlayalım. İki ıslak pamuk arasına koyduğunuz fasulye taneleri üzerleri pamukla kapalı olduklarından ışık alamamışlardı. Buna rağmen çimlenmenin gerçekleştiğini gözlemlediniz. Tohumdaki embriyonun uygun şartlarda bitkinin kök, gövde ve yaprak gibi kısımlarını oluşturmaya başlamasına çimlenme denir. Su, sıcaklık ve oksijen yeterli miktarda ise (embriyo gelişerek) tohumun koruyucu kabuğu çatlar ve çimlenme başlar. Çimlenme sırasında tohumdaki embriyo sürekli büyür ve gelişir. Embriyo gelişirken ihtiyacı olan besini etrafındaki besin deposu olan çeneklerden karşılar. Tohum çimleninceye kadar kendi besinini kendisi üretemez yani fotosentez yapamaz (yaprakları olmadığı için). Tohum çimlenirken fotosentez yapamadığı için güneş ışığına da ihtiyaç duymaz.

"Dolayısıyla bitkiler çimlenirken ışığa ihtiyaç duymazlar."

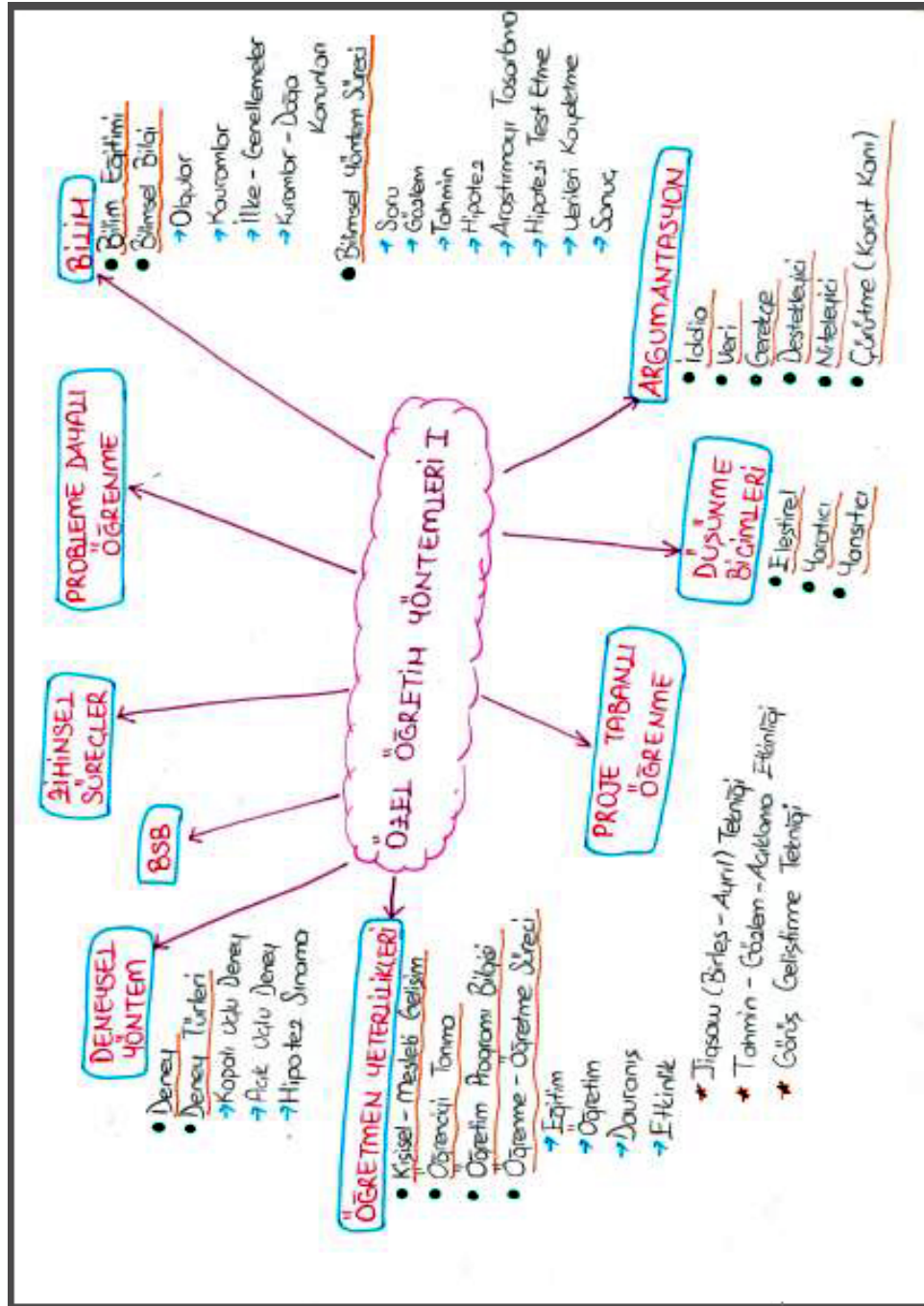
Ek 7: Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Posterlere Örnekler







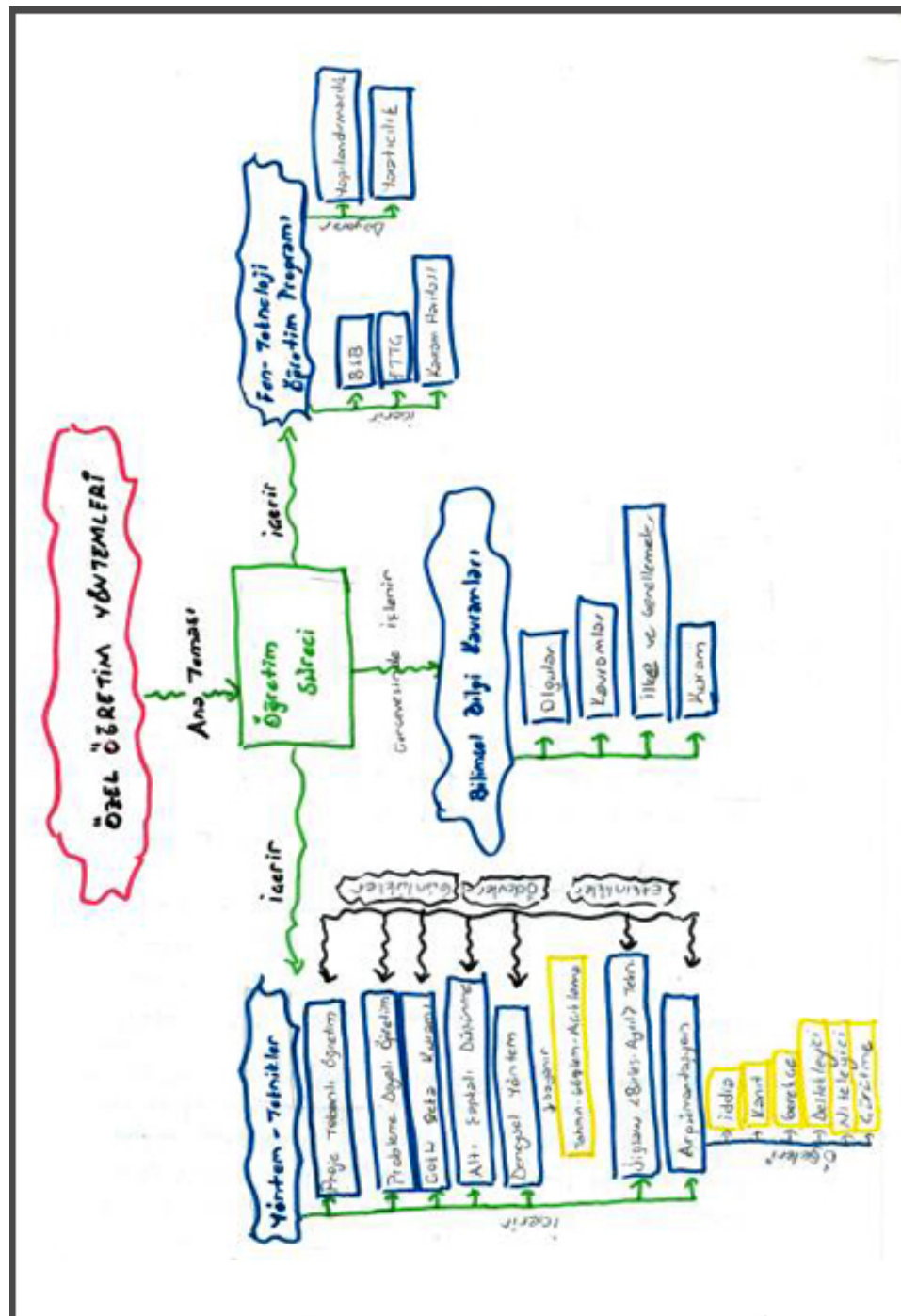
Ek 8: Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Kavram Haritalarına Örnekler



- * Cihazlar bozulma yer verilmiştir. Görevler: Kurumlar arasından cihazlar iletilmesi yer verilmiştir.
- * Güvenlikçi görevi. Görevler: Güvenlikçi görevi, güvenlikçi, güvenlikçi, güvenlikçi ve güvenlikçi.
- * İşletim emirlerine yer verilmiştir. Görevler: İşletim emirlerine yer verilmiştir.
- * İşletim emirlerine yer verilmiştir. Görevler: İşletim emirlerine yer verilmiştir.
- * Cihazlar kullanılmaktadır. Görevler: Cihazlar kullanılmaktadır.
- * Kurumlar arası ve yer seviyesinde işbirliği. Görevler: Kurumlar arası ve yer seviyesinde işbirliği.

Kurum haritası genel olarak çok görsellik değil görsellik kurumların arası ve yer seviyesinde işbirliği olduğu çok görsellik işbirliği. Kurum haritasında işbirliği emirlerine yer verilmiştir. Fakat bu kurum haritası çok arası ve yer seviyesinde haritalarda işbirliği emirlerini göstermektedir. Bu kurum haritası birkaç ufak değişiklik yapıldıktan sonra çok daha fazla kullanılabilir.

Kurumlar arası emirlerin altına doğru seviyede yerleştirilmesi olması kurum haritasının güvenilirliğini ve geçerliliğini artırır.



Görüşlerimiz;

1. Eğitim, Öğretim ve davranış kavramları Özel Öğretim Yöntemleri ders sürecinin öğeleri olarak ele alınıp argümantasyon; Öğretme - Öğrenme süreci (yöntem ve teknikler) konusunda yer almalıdır.
2. Probleme dayalı öğrenme ve proje tabanlı öğrenme BSB, davranış gibi kavramlar direkt olarak Özel Öğretim Yöntemleri genel başlığıyla kullanılmamalıydı. Bunun yerine 4. maddede belirttiğimiz gibi bir hiyerarşi daha uygun olurdu.
3. BSB ifadesi "davranış" başlığı altında kalan "zihinsel süreçler" kısmında yer almalı hiyerarşik düzen daha uygun olurdu.
4. "Bilim" sadece Özel Öğretim Yöntemleri ile sınırlı değildir. Bu nedenle ya bu başlıkta "bilim" kavramına bu şekilde yer verilmemeli ya da "bütün bilimsel bilgiler" kısmında yer verilmeli.
4. "Etiklik" başlığı altında verilen "jigsaw" ve "Görüş Genleştirme" birer Öğretme - Öğrenme sürecinde yer alması gereken yöntem ve tekniklerdir.
5. DeneySEL Yöntem "Açık Uçlu ve Kapan Uçlu Deney" lere sınırlı değildir. Bu nedenle bu kısımdaki hiyerarşik öğeler eksik kalmıştır.
6. Argümantasyonun öğelerini ayrıntıdan çok fazla "Öğeleri" sözcüğü kullanılmıştır. Bu sözcüğün tek bir genel ok ile gösterilmesi yeterlidir. Aynı say "Bilimsel Bilgiler" başlığı için de geçerlidir.
7. Öğretme - Öğrenme süreci içerisinde yer verildiği "Zihinsel Süreçler" ve "Etiklik" farklı hiyerarşik seviyede gelmelidir. Eğitim düzeyde verilmesi yanlıştır.
8. Etkinlik iyi olmasına rağmen kavramlarla ilgili hiç örnekle verilmemiştir. Ayrıca yeterli ilişki cümlelerine yer verilmemiştir.
9. "Bilimsel Bilgiler" başlığı altında yer alan "ilke ve genelleme" gibi kavramlar sanki birer süreçmiş gibi kutu veya herhangi bir şekle içermeye alınmamıştır.
10. Sonuç olarak pek fazla hiyerarşik yapının kullanılmadığı bir kavram haritası olduğu görülmüştür.

Ek 9: Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Ünite Planlarından Seçilen Etkinlik Örnekleri

Ek 9.1: İfadeler Tablosu Etkinliği

Aşağıdaki cümlelerin doğru olanlarının başına (D), yanlış olanların başına (Y) yazınız.

1. () Üzerinden akım geçtiğinde mıknatıs özelliği kazanan maddelere elektromıknatıs denir.

Gerekçem:.....
.....

2. () Bir bobine mıknatıs yaklaştırılıp uzaklaştırıldığında akım oluşur. Bu akıma indüksiyon akım denir.

Gerekçem:.....
.....

3. () İndüksiyon akımı mıknatısın bobine yaklaştırılma hızına ve bobinin sarım sayısına bağlıdır.

Gerekçem:.....
.....

4. () Elektromıknatısın manyetik kuvveti bobinin sarım sayısı ve bobinden geçen akıma bağlıdır.

Gerekçem:.....
.....

6. () Üzerinden akım geçen iletkenin açığa çıkan ısı enerjisini azaltmak için telin üzerinden geçen akım artırılmalıdır.

Gerekçem:.....
.....

9. () Elektrik zili ve elektrik motorunun yapımında elektromıknatıs bulunur.

Gerekçem:.....
.....

10. () Elektrik motorları elektrik enerjisini hareket enerjisine çevirir.

Gerekçem:.....
.....

Ek 9.2: Yarışan Teoriler – Karikatürler Etkinliği

SİNDİRİM SİSTEMİ ATIKLARI NE OLABİLİR?

Etkinliğin Amacı	Sindirim sistemi ve boşaltım sistemi atıklarının karıştırılarak meydana gelebilecek kavram yanlışlarını gidermek.	
Yöntem ve Teknik	Argumantasyona dayalı etkinlik	
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi	
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme-sunu	
Etkinliğin Süresi	20 dk	
Sınıf & Ünite	7. Sınıf	Vücudumuzdaki Sistemler

Kazanımlar

- Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar.

Kazandırılacak Özellikler

- Gözlem
- Tahmin etme
- Yorum yapma
- Tartışma
- Sonuç çıkarma

Kavram, İlke ve Genellemeler

Kavramlar:

- Dışkı
- İdrar

İlke ve Genellemeler:

- Dışkı sindirim sistemimizin bir atığıdır. Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişinden sonra geride kalan atık madde dışkı olarak adlandırılır ve anüsten dışarı atılır.
- İdrar, boşaltım sistemimizin bir atığıdır.

Ön Hazırlık Soruları

Sizce sindirim sistemi atıklarımız neler olabilir?

Araç – Gereçler:

Hazırlanan kavram karikatürü



İşlem Basamakları

Kavram yanlışlığı olarak karşımıza çıkabilecek olan sindirim sistemi atıkları içerisinde idrarın olup olmadığı ve dışkının boşaltım sistemi atığı olmadığını kavratmak amaçlı hazırlanmıştır. Bu sebepten dolayı sindirim sistemi konusu sonunda ele alınması uygun görülmüştür. Sınıftan 4 kişi seçilerek karikatürde bulunan yargılar sırasıyla okutulur. Daha sonra öğrencilere “Sizce kaç numaranın söylediği doğru?” sorusu yöneltilir ve gerekçelerini söylemeleri beklenir.

NOT: Etkinlik sürecinin her aşamasında öğrenciye sorular yöneltilerek dönütler alınması öğrencilerin tamamının sürece aktif katılımını sağlayabilir.

Tartışma Soruları

1. Hey arkadaşlar benim bu yediklerim sindirim sistemimizden ne olarak dışarı atılabilir?

Kardeşim bunun cevabı çok kolay! Sindirim sistemi atığı olarak dışkı ve idrar şeklinde vücudumuzdan atılır.

Dostum bence sindirim atığımız sadece dışkıdır. Bu yüzden sindirim sistemi atığı olarak dışkı şeklinde vücudumuzdan atarız.

Hiç birinize katılmıyorum sindirim sistemi atığımız idrardır. Dışkı boşaltım sistemimizin atığıdır. Bu yüzden sindirim sistemi atığı olarak idrar şeklinde vücudumuzdan atarız

Ek 9.3: Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlik

Buse bir gün arkadaşlarıyla parkta dolaşırken ağaçların yapraklarının döküldüğünü fark ediyor. Parkı, sararmış çeşitli ağaç yapraklarıyla kaplanmış görünce, bitkilerin fotosentez yaptığını ve fotosentezin bitkinin yapraklarında gerçekleştiğini hatırlıyor. Buse, bitkinin yaprakları dökülüyorsa; yaprakları dökülen bitkinin nasıl fotosentez yaptığını merak ediyor.

Kazanımlar:

- Üreticilerin fotosentez yaparak basit şeker ve oksijen ürettiğini belirtir.

Bilimsel Çalışma Yöntem Basamakları

1. Sorular Sormak:

Bitkilerin fotosentez yaptığını ve fotosentezin bitkinin yapraklarında gerçekleştiğini biliyorum. Peki, bitkinin yaprakları dökülüyorsa; yaprakları dökülünce bitki nasıl fotosentez yapıyor?

2. Kestirimlerde Bulunmak:

Bitkilerin fotosentezi yapraklarında gerçekleştirdiğini biliyorum. Bitkinin yaprakları döküldüğünde fotosentez yapamadığını duymuştum. Ancak benim tahminime göre bitki yaprakları dökülse de fotosentez yapacaktır.

Bir Hipotez Kurmak:

- Bitki, yaprakları dökülse de fotosentez yapar. (iddia)
- Yaprakları dökülen bitki fotosentez yapamaz. (karşıt iddia)

3. Araştırmayı Tasarlamak ve Uygulamak:

Sararmış farklı bitki yaprakları ve bitki gövdesi toplanır. Her biri ayrı bir havanda kum ve bir miktar alkol ile iyice ezilir. (Kum, hücrelerin daha kolay parçalanmasını sağlar). Elde edilen bu özütler ayrı yerlerde filtre kağıdından süzülür. Süzülen bu özlerden bir miktar deney tüplerine alınarak üzerine bir miktar benzen ve bir miktar su konularak çalkalanır. Bir süre beklenerek tüpler gözlemlenir.

- **Veri:** Sararan yapraklar ve bitki gövdesinden klorofil elde edilmesi.
- **Gerekçeler:** Bitki, yaprakları dökülse de fotosentez yapar.
- **Ön Bilgiler:** Fotosentezin bitkinin yapraklarında gerçekleştiğini biliyorum.
- **Nitelendirici:** Bitkiler ve ağaç gövdeleri ayrı havanlarda ezilmiş üzerlerine eşit miktarda benzen ve su konulmuştur.

4. Bulguları Kaydetmek:

Deney tüplerinde gözlenen maddeler	Klorofil varlığı
Sararmış üzüm yaprakları	Klorofil yok
Kavak ağacının sararmış yaprakları	Klorofil yok
Elma ağacı gövdesi	Klorofil var

(Farklı bitki türleri de kullanılabilir)

5. Sonuçları Yorumlamak:

Tabloya bakarak bitkilerin gövdesinde de klorofil bulunduğuna, kendi besinini yaprakları dökülse de kendisinin ürettiğine karar verdim.

6. Sonuca Ulaşmak:

Bitki, yaprakları dökülse de fotosentez yapar hipotezim doğru çıkmıştır.

Öğrencilerin birçoğu, yaprakları sararıp dökülen bitkilerin fotosentez yapamadığını düşünüyor. Bitkilerin fotosentez yaptığında ürettiği besini depo ederek yaprakları döküldüğünde depo ettikleri bu besini kullandığı düşüncesine vararak kavram yanılgısı oluşturuyorlar. Ancak araştırmalarımızdan da anlaşılacağı gibi bitkiler besin depo etmiyor. Gövdelerinde bulunan klorofil sayesinde yaprakları dökülse de fotosentez yapabiliyorlar.

Ek 9.4: Münazara Etkinliği

Etkinliğin Amacı	Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajlarının tartışılması.	
Yöntem ve Teknik	Münazara	
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi	
Etkinliğin Zamanlaması	Sonuç	
Etkinliğin Süresi	15 dk.	
Sınıf & Ünite	8. Sınıf	7.Ünite: Yaşamımızdaki elektrik

Kazanımlar

- Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiği hakkında araştırma yapar ve sunar.(BSB – 32)

Kazandırılacak Özellikler

- Verileri yorumlama
- Sonuç çıkarma

Kavramlar

- o Enerji
- o Elektrik enerjisi
- o Hidroelektrik santralleri
- o Termik santralleri
- o Nükleer enerji
- o Çevre Sorunları

Ön Bilgiler

Etkinlik, 5. sınıf *Maddenin Değişimi ve Tanınması* ünitesi ile ilişkilendirilmelidir. Öğrenciler 5. sınıf *Maddenin Değişimi Ve Tanınması* ünitesinde enerji çeşitlerinin birbirlerine dönüştürülebildiğini ve güneş enerjisinin de benzer şekilde günlük hayatta kullanılabileceğini öğrendiler. Güneş panellerinin nasıl ve hangi amaçlarla kullanılabileceği ile ilgili proje ve ödevler hazırladılar. Bu bağlamda yeşil şapkalı

gruptan, güç santrallerine alternatif olarak güneş enerjisinin kullanılabileceği çıkarımını yapması beklenir.

Farklı Konu ve Disiplinlerle İlişkilendirme:

Kazanım Türkçe dersi “ okuma” öğrenme alanı amaç 6, “konuşma” öğrenme alanı, “yazma” öğrenme alanı amaç 1, 2, 3 ile ilişkilendirilir.

İşlem Basamakları:

- ❖ Sınıfımızda beşer kişiden oluşan iki grup oluşturalım. Gruplar aşağıda verilen münazara konusunun bir yönünü savunsunlar.
- ❖ Sınıfımızdaki diğer arkadaşlarımız da seyirci olarak soracağı sorularla ya da yapacağı katkılarla bu grubu desteklesinler.
- ❖ Münazara sonucunda ulaştığımız sonucu noktalı yerlere yazalım.

Tartışma Soruları:

Münazara Konusu: “Dünya’daki enerji kaynaklarının hızla tüketildiğini ve Dünya’nın enerji ihtiyacının her yıl katlanarak arttığını göz önünde bulundurarak gelecekteki elektrik enerjisi ihtiyacımızı karşılamak için rüzgar santrallerini mi, termik santralleri mi tercih ederdiniz?

Ek 9.5: Tahmin Et- Gözle- Açıkla Etkinliği

TOPUN HAREKETİNİ İZLEMeye NE DERSİNİZ?

Etkinliğin Amacı	Sürtünme kuvvetinin kinetik enerjide bir azalmaya neden olduğunu ve bu azalmanın enerji dönüşümüyle meydana geldiğini tahmin edip gözlemlemesini sağlamak	
Yöntem ve Teknik	Tahmin-gözlem-açıklama	
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi	
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme-sunu	
Etkinliğin Süresi	20 Dk.	
Sınıf & Ünite	7. Sınıf	Kuvvet ve Hareket

Kazanımlar:

- Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder.(BSB-15,16,17,18,19,20)
- Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.

Kazandırılacak Özellikler:

Tahmin, gözlem, açıklama, yorum yapma, çıkarım yapma

Kavram, İlke Ve Genellemeler:

Kavramlar:

- Sürtünme kuvveti
- Kinetik enerji
- Enerji dönüşümü

İlke ve genellemeler:

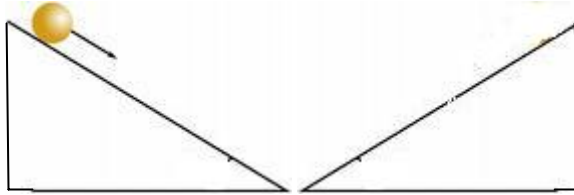
- Sürtünme kuvveti kinetik enerjide azalmaya sebep olur.
- Kinetik enerjideki azalma enerji dönüşümünden kaynaklanmaktadır.

Ön Bilgiler:

Sürtünme kuvveti kavramını, bu kuvvetin harekete olan etkisini öğrenmiştiniz. Şimdi de bu bilgiler ışığında sürtünme kuvveti ve enerji arasındaki ilişkiyi öğreneceksiniz diyerek derse geçilir.

Araç-Gereçler:

- İki adet eğik düzlem
- Bir top

İşlem Basamakları:**1. TAHMİN ET:**

Yukarıdaki şekilde olduğu gibi bir top, ucuca koyulmuş iki eğik düzlemden birisinin üst kısmından serbest bırakılır. Bu top iki eğik düzlem arasında sürekli olarak gidip gelir mi? Neden?

2. GÖZLEM YAP:

- Beşerli gruplara ayrılınız.
- Kullanılacak araç-gereçleri alınız.
- Tahmin et kısmındaki resimde olduğu gibi bir düzenek kurunuz.
- Topu herhangi bir eğik düzlemin üst noktasından serbest bırakınız.

Gözlem sonuçlarını:

- Top nasıl bir yol izledi? Gözlemlerinizi yazınız.
- Top sürekli hareket halinde miydi yoksa bir süre sonra hareketi yavaşladı mı? Sizce gözlemlerinizin sebepleri ne olabilir?

3. AÇIKLA:

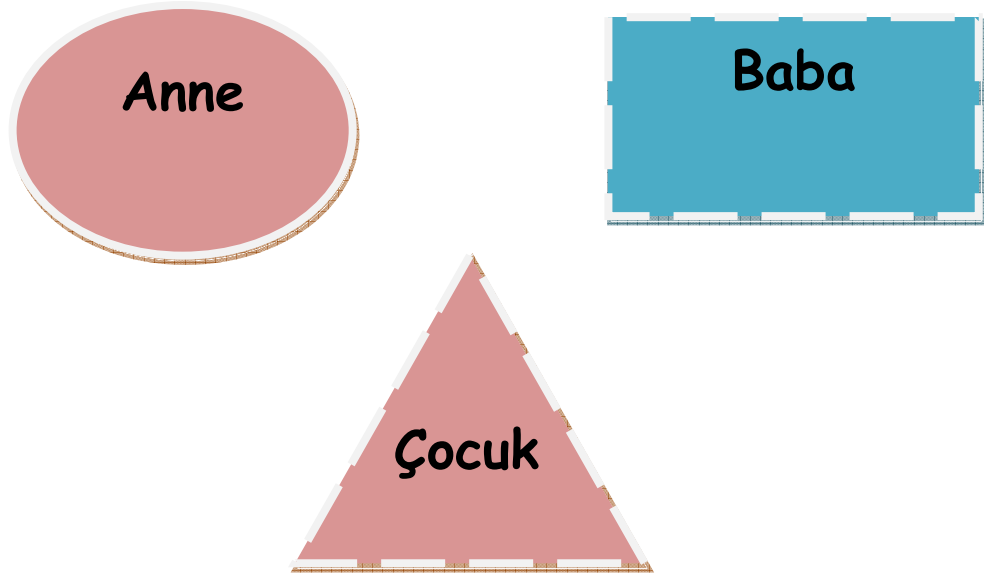
- Gözlemleriniz tahminlerinizi doğruladı mı? Siz nasıl düşünmüştünüz sonuç nasıl çıktı? Nedenleriyle düşüncelerinizi açıklayınız.

Tartışma Soruları:

Belli bir yükseklikten bıraktığımız top sizce her seferinde aynı yüksekliğe ulaşır mı? Neden?

Ek 9.6: Argumantasyona Dayalı Etkinlik

Aşağıdaki şekiller anne, baba ve çocuğa benzetilmiştir. Şekilleri dikkatle inceleyiniz. Dörderli gruplar oluşturarak anne-baba-çocuk ilişkisi hakkındaki görüşlerinizi gerekçelerle destekleyerek yazınız. Süreniz 10 dakikadır.



<u>Düşünceleriniz</u>	<u>Gerekçeleriniz</u>
Yavruların anne-babaya benzediği, ama aynısı olmadığı çıkarımını yapar (Yavruların anne ve babaya benzer özellikleri olduğu gibi anne ve babalarından farklı özellikleri de vardır.)	Çocuğun; pembe renge sahip olması annesine benzeyen bir özellik iken kesikli çerçeveye sahip olması ise babasına benzeyen bir özelliktir. Ancak çocuk üçgen şeklindedir. Bu da anne veya babasından farklı özelliklere de sahip olduğunu gösterir.
Pembe rengin kalıtımını sağlayan gen baskın gendir. Mavi renk ise çekiniktir.	Çünkü anne ve çocuğun rengi aynıdır.
Kesikli çizginin kalıtımını sağlayan gen baskın gendir.	Çünkü baba ve çocukta kesikli çizgi var.
Ayrıca baskın gen diye belirttiğimiz genlerin genotipi hakkında kesin birşey söylenemez.	Çünkü ister homozigot ister heterozigot durumda olsun baskın gen olduğu için fenotipte etkisini gösterecektir.

Ek 9.7: Argumantasyonla Model Değerlendirme Etkinliği

YEMEK YEMEZSE NE OLUR?

Etkinliğin Amacı	Farklı çevre koşullarının bir canlı türünde bazı değişikliklere neden olduğunu fark ettirmek
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	8.Sınıf 1.Ünite / Hücre Bölünmesi ve Kalıtım
Konu	Evrım ve Adaptasyon

Ön Bilgiler:

Daha önce öğrenciler, bu konu önceki sınıflarda görmediler.

Ön Hazırlık Soruları:

1. Canlıların bazı özelliklerinin daha çok gelişmesinin sebebi sizce ne olabilir?

.....

2. Uyum sağlamak sizce neden önemlidir?

.....

Gerekli Araç-Gereçler:

Mandal, kaşık, kürdan, çöp şiş, kağıt, makas, bant, yapıştırıcı, lastik, çubuk makarna, bulgur, patates cips, yoğurt.

Güvenlik Önlemleri:

Kesici cisimler kullanılırken dikkat edilmelidir.

İşlem Basamakları:

Problem Senaryosu;

Zamanın birinde Boncuk adında bir kuş yaşarmış. Bu kuş bir gün ormanda oyun oynarken kaybolmuş. Etrafında kimsecikler yokmuş çok korkmuş. Az gitmiş uz gitmiş ama yolunu bir türlü bulamamış. İyice kaybolduğunu fark etmiş. Karnı da öyle

acıkmış öyle acıkmış ki gur gur guruldamaya başlamış. Oysa yemek yerken ona hep annesi yardım edermiş, ona öyle güzel öyle lezzetli yiyecekler bulurmuş ki Boncuk 'un karnı bayram edermiş. Ama bu sefer ne annesi yanındaymış ne de etrafında öyle lezzetli yiyecekler varmış. Boncuk ne yapacağını şaşırmış. Sonra etrafına bakmaya başlamış. Bir de ne görsün etrafında sadece makarna, bulgur, patates cips ve yoğurt varmış. Boncuk daha önce hiç böyle yiyecekler yememiş. Nasıl yendiği konusunda da hiçbir fikri yokmuş. Boncuk bu konuda sizden yardım bekliyor. Onun için öyle bir gaga tasarlayın ki bu yiyecekleri rahatlıkla yiyebilsin! ☺

Not: Uygun gaga modelini tasarlayabilmeniz için sadece 15 dakikanız var.

- **Neler Düşündüm?**

Kafanızda ne düşünerek bu modeli tasarladınız?

İddiam

.....

.....

.....

Kanıtım

.....

.....

.....

Gerekçem

.....

.....

.....

Bu gerekçemi

.....

.....**desteklerim.**

- **Sonuçlarım**

Grubumuzun Tasarladığı Model	Birinci Olan Model

- **Ulaştığım Sonuçlar**

Tasarladığım gaga modeli ile yemek yemesinin ne gibi bir ilişkisi var?

.....

Modelinizin ne gibi eksikleri var?

.....

- **Tartışma Sorularına Yanıtlarım**

1.Hangi grubun gagasıyla kuş daha kolay yemek yiyebildi. Neden?

.....

2.Hangi grubun gagasıyla kuş en az yemek yiyebildi. Sizce bunun sebebi ne olabilir?

.....

3.Eğer kuş gagasını ortamda bulunan yiyeceklerle göre geliştirmeseydi ne olurdu?

.....

4.Bu kuşun gagası artık diğer akrabalarından farklıdır. Sizce bu farklılık hangi süreç veya süreçlerin göstergesidir? Neden?

.....

5.Eğer Boncuk 'un bulunduğu ortamda onun gibi kaybolmuş bir kuş daha olsaydı ve sınırlı sayıda yiyecek olsaydı ne olurdu?

.....

Ek 9.8: Argumantasyona Dayalı Problem Senaryosu Etkinliği

KROMOZOMLARIN DÜNYASI!

Etkinliğin Amacı	Canlı türlerinde kromozom sayılarının değişebileceğini, kromozom sayısı aynı olduğu halde farklı türde canlıların bulunduğunu kavramak	
Yöntem ve Teknik	Problem Senaryosu- Argumantasyon	
Etkinliğin Türü	Sınıf içi	
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme - Sunu	
Etkinliğin Süresi	30dk	
Sınıf & Ünite	8. sınıf	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Kazanımlar

- Mitozda kromozomların önemini fark ederek farklı canlı türlerinde kromozomların değişebileceğini belirtir.

Kazandırılacak Özellikler

- İletişim
- Karar verme
- Yaratıcı düşünme
- Eleştirel düşünme
- Karşılaştırma- sınıflama
- Yorumlama ve sonuç çıkarma

Kavramlar:

- Kromozom
- Tür
- Kromozom sayısı

İlke- Genellemeler:

- Kromozom sayısının fazlalığı ile canlıların gelişmişlik düzeyleri arasında ilişki yoktur.

- Farklı türdeki canlıların kromozom sayıları aynı olabilir.
- Farklı canlı türlerinde kromozom sayıları değişebilir.

Ön Bilgiler

Öğrenciler büyüme ve üremenin hücre bölünmesi ile meydana geldiğini ve mitozun çekirdek bölünmesi ile başlayıp birbiri takip eden evrelerden oluştuğunu biliyorlar. Üreme kavramını ilk defa 6. sınıfta öğrendiler.

Ön Hazırlık Soruları

- Öğrencilere kromozom sayılarını bildikleri canlılar sorularak bildiklerini derse entegre etmesi sağlanır.

İşlem Basamakları

Sınıf öğrenmeye hazır hale geldiğinde problem senaryosu okunur. Föyde istenilenle öğrenciler tarafından sırayla yapılır.



Ahmet ilköğretim 8. sınıf öğrencisidir. Fen ve teknoloji dersine çalışırken aklına bir soru takılır. Kromozom sayılarıyla canlıların benzerlikleri arasında ilişki olduğunu düşünüyor. Aynı kromozom sayısına sahip canlıların aynı olduğu kanısındadır. Sen ise fen ve teknoloji öğretmenisin. Aşağıdaki tabloyu kullanarak Ahmet'in bu yanlış bilgisini düzeltmeye ne dersin?

Canlıların kromozom sayıları

Canlı Türü	Kromozom Sayısı (2n)	Canlı Türü	Kromozom Sayısı (2n)	Canlı Türü	Kromozom Sayısı (2n)
Solucan	2	Ayçiçeği	34	Keçi	60
Sirke Sineği	8	Kedi	38	İnek	60
Sinek	12	Maymun	42	At	64
Pirinç	12	Buğday	42	Köpek	78
Çekirge	14	İnsan	46	Deniz Yıldızı	94
Soğan	16	Kurt Bağı	46	Keçi	100
Güvercin	16	Bitkisi	46	At Kuyruğu	216
Mısır	20	Moli Balığı	46	Eğrelti Otu	500
Domates	24	Erik	48		
		Patates	48		

Tablolar incelendikten sonra öğrencilerden aşağıdaki iddialardan birini seçmesi beklenir.

İddia:

- 1- Farklı türdeki canlıların kromozom sayıları aynı olabilir, bu gelişmişliğin göstergesi değildir.
- 2- Her türün kromozom sayısı farklıdır. Kromozom sayısı aynı ise bu canlılar aynı türdür.

Daha sonra gerekçeleri, kanıtları ve iddialarını doğrulayıp doğrulayamadıkları sorulur ve föylere yazmaları beklenir.

İddiam.....

Bunu seçme gerekçem:

.....

Kanıt (tablodan iddianıza uygun kanıt gösteriniz.)

.....

Etkinliğin sonunda iddianızı doğrulayabildiniz mi, neden?

.....

Tartışma Soruları

1. Tabloda türleri farklı olduğu halde kromozom sayıları aynı olan canlılar var mı?
 - Cevabınız evet ise bu canlıları tablo üzerinde işaretleyiniz.
2. Farklı canlı türlerinin kromozom sayıları farklı olabilir mi?
 - Cevabınız evet ise bu canlıları tablo üzerinde işaretleyiniz.
3. Kromozom sayısı fazla olan canlının gelişmişliği fazla diyebilir miyiz?
 - Tablodan göstererek açıklayınız.
4. Ahmet için tablodaki bilgileri de dikkate alarak öyle bir açıklama yazın ki ikna olsun.

Ek 9.9: Argumantasyona Dayalı Değerlendirme Etkinliği

1. Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değişmesine kırılma denir.

2. Işık ışınları çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken normalden uzaklaşır.

3. Işık ışınları az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçerken normalden uzaklaşır.

4. Su içindeki bir balık onu tutmaya gelen bireyi olduğu yerden daha uzaktaymış gibi görür.

5. Suyla dolu cam bardağın içindeki bir kalem yandan bakıldığında düz görünür.

6. Işık hızı çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken azalır.

7. Işığın boşlukta belli bir hızı vardır.

Aşağıdaki boşluklara seçimlerinizin açıklamalarını yazınız.

1. soruya dediniz. Neden:

2./3. soruya dediniz. Neden:

4./5. soruya dediniz. Neden:

6./7. soruya dediniz. Neden:

PUANLAMA

- ✓ Öğrenci 1. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (D) diyerek, doğru yanıt vermiş ve 2. maddeye ulaşmıştır. 2. maddeye (D) diyerek doğru yanıt vermiş ve 4. maddeye ulaşmıştır. 4. maddeye (D) diyerek doğru yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencilerin 3 doğru yanıtı vardır ve **3 puan** almıştır.
- ✓ Öğrenci 2. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (D) diyerek, doğru yanıt vermiş ve 2. maddeye ulaşmıştır. 2. maddeye (D) diyerek doğru yanıt vermiş ve 4. maddeye ulaşmıştır. 4. maddeye (Y) diyerek yanlış yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencilerin 2 doğru yanıtı vardır ve **2 puan** almıştır.
- ✓ Öğrenci 3. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (D) diyerek, doğru yanıt vermiş ve 2. maddeye ulaşmıştır. 2. maddeye (Y) diyerek yanlış yanıt vermiş ve 5. maddeye ulaşmıştır. 5. maddeye (D) diyerek yanlış yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencilerin 1 doğru yanıtı vardır ve **1 puan** almıştır.
- ✓ Öğrenci 1. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (Y) diyerek, yanlış yanıt vermiş ve 3. maddeye ulaşmıştır. 3. maddeye (D) diyerek yanlış yanıt vermiş ve 6. maddeye ulaşmıştır. 6. maddeye (D) diyerek yanlış yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencilerin doğru yanıtı yoktur ve **0 puan** almıştır.

Ek 9.10: Bir Deney Tasarlama Etkinliği

YAPTIM OLACAK ☺

Etkinliğin Amacı	Hipotez oluşturmak ve test etmek	
Yöntem ve Teknik	Hipotez testi	
Etkinliğin Türü	Sınıf içi	
Etkinliğin Süresi	15. dk.	
Sınıf & Ünite	7. sınıf	Işık
Konu	Mercekler	

Ön Hazırlık Soruları

Çevremizde bulunan bazı canlıları çok küçük oldukları için gözlemleyemeyiz. Ancak bunları görebilmek için büyüteç ya da mikroskop gibi araçlar kullanırız. Peki bu küçük canlıları büyük halde görebilmek için niçin bu araçları kullandığımızı hiç düşündünüz mü?

.....

İşlem Basamakları

- İnce ve kalın kenarlı mercek arasındaki fark ve ya benzerlikleri anlatan bir hipotez kurunuz.
- Hipotezinizin test edilebilir olmasına özen gösteriniz.
- Ona uygun bir deney düzeneği oluşturup hipotezinizi test ediniz.
- Deney düzeneğinizi aşağıdaki boşluğa çiziniz.

Deneyin şekli

Hipotezim:.....

Deneyin aşamaları:

-

-

-

-

-

-

-

Hipotezinizi neye göre belirlediniz?

.....

Deneyinizi tasarlarken nelere dikkat ettiniz?

.....

Deneyiniz hipotezinizi destekledi mi?

Evet,çünkü;.....

Hayır,çünkü;.....

Tartışma Soruları

1.İnce ve kalın kenarlı merceğin bir arada kullanıldığı araçlar var mıdır? Varsa bunlar nelerdir?

.....

2. Merceklerden yararlanılarak yapılan gözlem araçları nelerdir?

.....

Ek 9.11: Görüş Geliştirme Etkinliği**ENERJİ TÜKETİMİ**

Etkinliğin Amacı	Yalıtımın enerji tüketimi ile olan ilişkisini kavrayabilme	
Yöntem ve Teknik	Görüş Geliştirme	
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi	
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme - Sunu	
Etkinliğin Süresi	20 dk.	
Sınıf & Ünite	6. Sınıf	Madde ve Isı

Kazanımlar

Binalarda yalıtımın enerji tüketimi ile ilişkisini açıklar. (BSB-8, 9, 30, 32; TD-1).

Kazandırılacak Özellikler

Çıkarım yapma

Yorumlama ve sonuç çıkarma

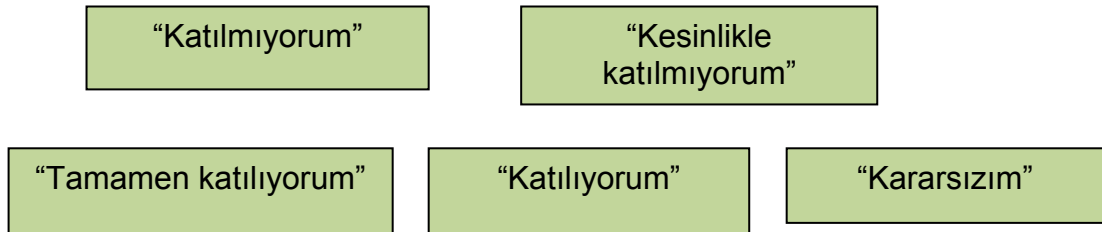
Kavram, İlike ve Genellemeler

Kavramlar

Yalıtım

TARTIŞMA KONUSU:

Binalara ısı yalıtımı yapmak masraflı olduğundan enerji tüketimini de arttırır.

İşlem Basamakları

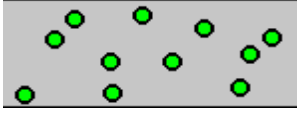
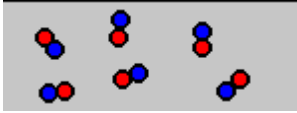
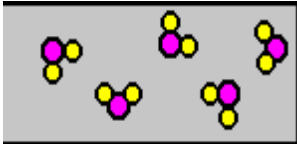
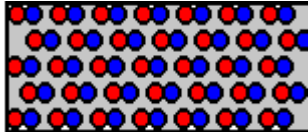
- 1.Yukarıdaki gibi beş karton hazırlanır ve bu kartonlar sınıfın duvarına aralıklı olarak asılır.
2. Tartışma konusu tahtaya yazılır.
3. Öğrencilere tartışma konusundaki önermeye ne kadar katıldıkları sorulur ve buna göre, katılma derecelerini belirten duvarlara asılı kartonların önünde öğrencilerin toplanmaları istenir.
4. Öğrencilere teker teker söz vererek, neden bulundukları yerde oldukları sorulur. Açıklamaları bütün sınıfın dinlemesi sağlanır.
5. Tartışma sırasında dileyen öğrencinin bulunduğu yerden başka bir kartonun önüne gidebileceği, görüşünü değiştirebileceği belirtilir ve bütün öğrencilerin tartışmaya katılması için çaba gösterilir.

Tartışma Soruları

Eğer bir yalıtım firmasında çalışsaydınız yalıtımı hangi durumlarda kullanmayı tercih ederiniz, tercih ettiğiniz bu durumları nasıl tasarlardınız?

Ek 9.12: Argumantasyona Dayalı Değerlendirme Etkinliği

Aşağıdaki tabloda verilen madde yapı modellerinin elemente, bileşiğe, moleküler olup olmadığını belirleyerek nedenini ilgili sütunda açıklayınız.

Madde Yapı Modelleri	Element	Bileşik	Molekül-atomik	Neden
				
				
				
				
				
				

Ek 9.13: Argumantasyona Dayalı Hikâye Etkinliği

ANNELER GÜNÜ SÜRPRİZİ

Etkinliğin Amacı	Fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili olarak günlük hayatta karşılaştığımız maddelerde meydana gelen değişimleri öğrencilerin fark etmelerini sağlamaktır.	
Yöntem ve Teknik	Beyin fırtınası, grup çalışması	
Etkinliğin Türü	Sınıf içi etkinlik	
Etkinliğin Süresi	20 dk.	
Sınıf & Ünite	6. Sınıf	Maddenin Tanecikli Yapısı

Kazanımlar:

- Maddenin sadece görünümünün değiştiği olaylara örnekler verir (BSB-6,8).
- Bir maddenin değişerek başka bir maddeye/maddelere dönüştüğü olaylara örnekler verir (BSB-6,8).
- Fiziksel değişimlerde değişen maddenin kimlik değiştirmediğini vurgular (BSB-6,8,9; TD-2).
- Kimyasal değişimlerde madde kimliğinin değiştiğini fark eder (BSB-6,9).

Kazandırılacak Özellikler:

- Tahmin, Karşılaştırma yapmak, Yorum yapma, Sonuç çıkarma.

Kavramlar:

Fiziksel değişim, kimyasal değişim ve kimlik.

İlke ve Genellemeler:

Fiziksel değişimlerde madde kimlik değiştirmez.

Kimyasal değişimlerde madde kimlik değiştirir.

Ön Bilgiler

Öğrenciler, bir önceki derste fiziksel ve kimyasal değişimin ne olduğunu, fiziksel değişimde maddenin kimliğinin değişmediğini fakat kimyasal değişimle olabildiği için maddenin yapısında değişiklik olması gerektiğini biliyor. Bu ders ana konunun

pekiştirilmesi niteliğini taşımaktadır. Çeşitli uygulamalarla ve günlük hayattaki önemli örneklerle konunun pekiştirilmesi sağlanacaktır.

Ön Hazırlık Soruları

Annenizi hiç mutfakta iş yaparken izlediniz mi? Mutfakta gün boyunca neler oluyor sizce? Bir Önceki dersimizde öğrendiklerimizi de göz önüne alarak biraz düşünün bakalım gün boyunca mutfakta ne gibi değişimler oluyor sizce?

Anneler Günü Sürprizi



'Ayşe ve Ahmet anneler günü için annelerini mutlu etmenin değişik bir yolunu bulmuşlardı. Anneler gününde sabah erkenden, annelerinden önce kalkacak ve anneleri için özel bir kahvaltı sofrası hazırlayacaklardı.

Sabah olur olmaz erkenden katlılar anneleri hala uyuyordu. O uyanmadan tüm kahvaltı sofrasını hazırlamaları gerekiyordu. Ayşe hemen çaydanlığa kaynaması için çay suyunu koydu. Ahmet ekmek kovaasına baktığında hiç ekmek olmadığını gördü, kalan ekmeklerin de küflenmiş olduğunu gördü ve hemen bakkaldan ekmek almaya çıktı. Ayşe o sırada yumurtaları haşladı. Ahmet gelir gelmez yeni aldığı ekmekleri hemen ekmek sepetine doğradı. Ahmet bu arada bir tavaya biraz yağ koydu ve yeşilbiberleri yıkayıp kızartmaya başladı. Ayşe çaydanlıktan çıkan buharları görünce çay suyunun kaynadığını anladı ve kaynayan suyu kenara aldı ve çayı demledi.

Ahmet evde sadece küp şeker olduğunu gördü ama annesi küp şeker kullanmazdı hep toz şeker kullanırdı. Ahmet annesi için küp şekerlerin bir kısmını havanda dövdü, toz haline getirdi ve masaya yerleştirdi. Ayşe haşlanan yumurtaları soyarken Ahmet domates ve salatalık doğrayıp masaya yerleştirdi. Ayşe hemen küçük bir tava çıkardı ve küçük dilimler halinde doğradığı sucukları biraz yağ ekleyip kızarttı. Ahmet o sırada çok şeker yemekten dolayı dişleri çürümüş olan kardeşinin yırtıp ortalığa döktüğü kağıt parçalarını topladı. Ve sofrayı hazırlamayı tamamladılar. Artık annelerini uyandırma vakti gelmişti... Anneleri uyandığında karşısında mükemmel bir sofraya görünce çok mutlu oldu ve çocuklarına sarılıp onlara teşekkür etti.

İşlem Basamakları:

- Öğrenciler önce 4 erli gruplara ayrılır.
- Daha sonra listeden rastgele seçilen bir öğrenciye hikâye okutulur.
- Daha sonra öğrencilere hikâyede geçen değişimleri inceleyip tespit etmeleri için belirli bir süre verilir(5 dk.)
- Ve süre sonunda tespit edilen değişimleri tabloya kaydetmeleri istenir. Ve tespitlerinin gerekçelerini de tabloya özellikle yazmaları istenir. Bu sırada kendi aralarında tartışarak sonuca ulaşmaları istenir.
- Ve tablolar dolduktan sonra her gruptan bir sözcü tahtaya çıkar ve bulunan sonuçlar sınıfta paylaşılır ve akıllarda soru işaretleri varsa tartışma ve beyin fırtınası yöntemiyle ortadan kaldırılır.

Olay	Fiziksel Değişim	Kimyasal Değişim	Neden böyle bir cevap verdiniz?
Ekmeğin Doğranması	✓		Çünkü ekmeğin doğranması ekmeğin sadece şeklini değiştirmiştir. Ekmeğin yapısında atomik anlamda bir değişim meydana gelmemiştir yani kimliği değişmemiştir.

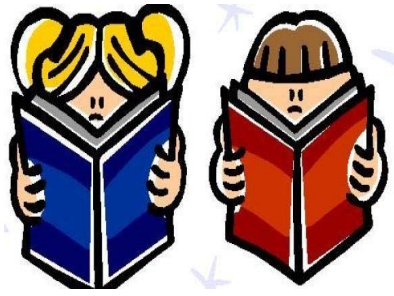
Tabloya örnek bir cevap yerleştirilir ve geri kalan boşlukları öğrencilerin tamamlaması istenir. Ve tartışma sorularını da cevaplamaları istenir. Bu sorulara sınıfça tartışma ortamında yanıt bulunur.

Tartışma Soruları

‘Anneler günü sürprizi’ metninde;

- Hangi maddelerin görünümleri değişti?
- Hangi maddeler karışım halinde bulunmaktadır?
- Ayşe ve Ahmet maddelerdeki bu değişimleri hangi işlemlerle gerçekleştirdiler?
- Hangi maddelerin kimlikleri değişmiştir, hangilerinin kimlikleri değişmemiştir?
- Maddelerin görünümleri değiştiğinde bu maddeleri oluşturan taneciklerde bir değişiklik olmuş olabilir mi?

Ek 9.14: Argumantasyonla Paragraf Düzenleme Etkinliği



BENİ OKU VE DÜZELT

Elementler sembollerle gösterilir. Sembol tek harfli ise küçük harfle yazılır. Eğer sembol iki veya üç harfli ise Birinci harf büyük ikinci harf küçük harfle yazılır. Elementlerin sembollerle gösterilmesinin sebebi bütün Dünya 'da ortak bir bilim dili oluşturmaktır, bilimsel iletişimi ve yazımlarını kolaylaştırmaktır. Elementlerin isimleri şehirden şehre farklı olursa sembolleri de farklıdır. Bakır elementi "Cu" sembolü ile gösterilir. "H" ile sembol edilen element Helyumdur. "K" sembolü ile gösterilen element kalsiyumdur. Sodyum elementi "Na" sembolü ile gösterilir. Bor elementi "B" sembolü ile gösterilir. Kükürt "S" sembolü ile gösterilir. Klor elementi "Cl" sembolü ile gösterilir. "Al" sembolü alüminyum elementine aittir. "F" sembolü flor elementine aittir. Azot elementi "N" sembolü ile gösterilir. "O" sembolü oksijen elementine aittir. "Si" sembolü silisyuma aittir. Karbon elementi "C" sembolü ile gösterilir.

Yukarıdaki paragrafı okuyarak her cümlemin yanlış veya doğruluğunu inceleyiniz. Ve gerekçelerinizle paragrafı düzenleyiniz.

Ek 9.15: Argumantasyona Dayalı Video İle Tartışma Etkinliği

VÜCUT HAREKETLERİNİN SOLUNUMA ETKİSİ

Etkinliğin Amacı	Öğrencilerin, vücut hareketlerinin solunuma olan etkisini görmelerini sağlamaktır.	
Yöntem ve Teknik	Argumantasyona Dayalı Soru-Cevap Yöntemi, Tartışma Yöntemi, Gösteri Tekniği, Soru – Cevap Tekniği	
Etkinliğin Türü	Sınıf içi	
Etkinliğin Zamanlaması	Giriş	
Etkinliğin Süresi	7 Dakika	
Sınıf & Ünite	6.Sınıf	5.Ünite

Kazanımlar:

Solunum sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;

- Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde
- göstererek görevlerini açıklar(FTTÇ–4).
- Akciğerlerin yapısını açıklayarak, alveol – kılcal damar arasındaki gaz alışverişini şema ile gösterir.

Kazandırılacak Özellikler:

Gözlem, Karşılaştırma – Sınıflama, Çıkarım Yapma, Bilgi Toplama, Verileri Kaydetme, Sunma

Kavramlar:

- Sistem
- Solunum
- Soluk Alma(Nefes Alma)
- Soluk Verme(Nefes Verme)
- Egzersiz

İlkeler Genellemeler:

- Günde ortalama 20 bin kez nefes alıp veriz.
- Nefesimizi çoğumuz ancak bir dakika kadar kontrol altında tutabiliriz.
- Normal hallerde nefes alıp verme vücudumuzun kontrolündedir.
- Sakin olduğumuz anlarda solunumumuz yavaştır.
- Hareketli olduğumuzda vücudumuzun artan hava ihtiyacını karşılamak için solumamız artar.
- Egzersiz yaptıktan sonra nefes alıp verme hızımız artar.

Ön Bilgiler:

Öğrencilerin 4. sınıftaki “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesindeki “Soluk Alıp Verme “ konusunda edindikleri bilgileri onlar için solunum konusunda bir ön bilgi oluşturacaktır.

Farklı Konu ve Disiplinlerle İlişkilendirme:

Öğrencilerin Matematik dersinde gördükleri “Araştırmalar için soru oluşturma ve veri toplama “ alt öğrenme alanı ile “Tablo ve Grafikler” alt öğrenme alanı kazanım ile ilişkilendirilir.

Ön Hazırlık Soruları:

1. Günde ortalama kaç defa nefes alıp veriz. Saymaya kalktığımızda bu biraz zorlayıcı olabilir. Peki sizce tahminen günde kaç defa nefes alıp veriyoruz? Tahmininizi buraya yazınız.

2. Soluk alıp vermek niçin önemlidir? Hiç düşündünüz mü? Şimdi biraz düşünüp bu soruya cevap bulmaya çalışın.

Araç – Gereçler:

- Vücut Hareketlerinin Solunuma Etkisi? videosu
- Çalışma Kağıtları
- Kalem
- Not Defteri

İşlem Basamakları:

Size izlettirilecek olan videoyu dikkatlice izleyiniz. Ve daha sonra bu videoda gözlemlediğiniz verilere dair deneyin sonucu bölümünde sizlere yöneltilecek olan soruları cevaplayınız.

Sonuç:

1. Nefesimizi en fazla kaç dakika tutabiliriz? Tahmininizi yazınız.
2. Normal hallerde solunum hızımız yavaşken hareketli olduğumuz anlarda solunum hızımız nasıl değişir?

- **İddiam:**

- **Kanıtım:**

- **Gerekçem:**

3. Vücut hareketlerinizin solunuma etkisini videoda gösterilen deneyi sizde bir yandan yaparak aşağıdaki tabloya kaydedin. Sonrasında çıkan bu sonuçları hep beraber tartışıp bir sonuç cümlesi yazın.

Normalde sırada otururken saydığınız soluk alıp verme sayınız	14
Egzersiz yaptıktan sonraki soluk alıp verme sayınız	32

- **Sonuç:**

Tartışma Soruları:

Videonun son kısmında yaptığınız deney sonrası “egzersiz yaptığınızda soluk alıp verme hızınız artacaktır” deniliyor. O halde egzersiz yapmak solunumumuz açısından faydalı mı yoksa bir zararı var mı? tartışınız ve cevabınızı not ediniz.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Özge Aydın
Doğum Yeri ve Tarihi : İzmir 14.09.1983

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İlköğretim
Fen Bilgisi Öğretmenliği
Yüksek Lisans Öğrenimi : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İlköğretim
Fen Bilgisi Öğretmenliği

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İş Deneyimi

Stajlar : Melahat Ünügür İlköğretim Okulu

Çalıştığı Kurumlar : Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi
Anabilim Dalı, 2005- 2008
Hacettepe Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi
Anabilim Dalı, 2008- 2013

İletişim

E-Posta Adresi : ozgeaaydin@gmail.com

Tarih : 17.06.2013